



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300736





K



FÖRHANDLINGARNE  
DEL I

*6. 1. 1914*

*.640*



# C. GOTTFRID RYSTEDT

Rikstelefon 3 72  
32 44

38 Vasagatan Stockholm

Allm. Tel. 57 50

försäljer från lager i Stockholm eller direkt från fabrikerna:

Höganäs-Billesholms Aktiebolags  
Eldfasta Tegel

och Leror,  
alla märken.

Eldsäkra Scagliol-, Pimpstens- och Cementplattor samt Rabitzputs.

Korksten. Emaljerade Zinkplattor. Amerikansk golfmosaik af porslin m. m.

*Priskuranter sändas på begäran omgående.*

Skromberga  
Stenkols- och Lerindustri-Aktiebolags

*Saltglacerade*

Lerrör, Brunnar och Krubbor.

Klinkertegel,  
Pelarskorstenar  
m. m.

Bultfabriks-Aktiebolagets

Bultar, Muttrar, Nitnaglar.  
Fat- och Blecknitar, Mutterbrickor,  
m. m.

Fenestrafönster,  
Gjutgods af Elektrostål  
m. m.



## BULTFABRIKS-AKTIEBOLAGET

Postadress: **HALLSTAHAMMAR.**

Telegr. och Rikstel. **KOLBÄCK.**

Skrufvar Muttrar, Nitnaglar, Rålsspikar, Skarfbultar,  
Blecknitar, Trägängade bultar m. m.

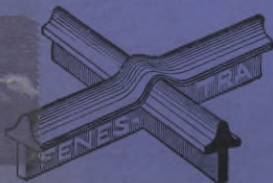
Vagnskoppel, Bromsskrufvar och Vagnssmiden för Järnvägarne.

Smiden för Hus-, Kaj- och Dammbyggnader.

Liniesmiden för Telegraf-, Telefon- samt elektr. kraftledningar.

### "FENESTRA"

*Fönster, Öfverljus, Portar, Dörrar, Takfönster  
etc. etc. af Smidesjärn enligt system "Fenestra",  
patenteradt i Sverige.*



**Gjutgods utaf Elektrostål** af intill 800 kg. vikt.

Order och förfrågningar insändas till:

**BULTFABRIKEN Hallstahammar**

eller till Ingeniör

**C. GOTTFRID RYSTEDT. Stockholm.**

K

ALLMÄNNNA  
SVENSKA  
ELEKTRISKA  
A. VÄSTERÅS B.



VÅRT FIRMAMÄRKE  
ÄR VÄLKÄNT ÖVER  
HELA VÄRLDEN



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



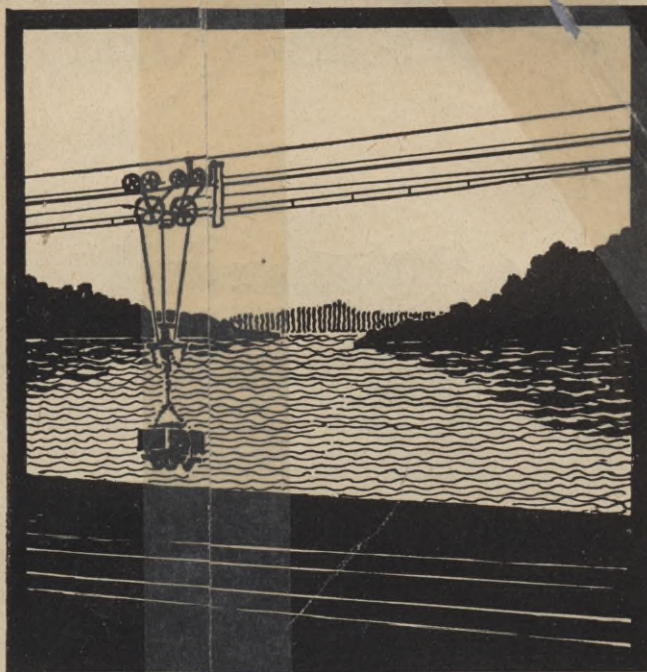
100000300736

66

7.5.64.

# ULVSUNDA INDUSTRI OMRÅDE

Välbelägna och  
billiga industri-  
tomter i huvud-  
stadens omedel-  
bara närhet.



Särskilt lämpligt  
för mindre och  
medelstora indu-  
strier.

Ulvsunda Industriområde i Bromma socken vid Bällstaviken och Ulvsundasjön iordningställes och exploateras av

## Stockholms stad.

1,178,000 kvm. tomtmark.

Direkta järnvägs-,  
spårvägs-,  
sjö- och gatukommunikationer.

Järnvägsspår till alla tomter.

Spårförbindelser till kajerna.

Vattendjup minst 3,6 meter.

Elektrisk växel- och likström, gas, vatten och avlopp.

Förmånliga arrende- och betalningsvillkor.

I omedelbar närhet iordningställd stadsplan för arbetarebostäder med billiga tomter och förmånligt ordnad belåning.

Erforderliga upplysningar erhållas hos **Stockholms stads lantegendomnämnd, Stockholm**, Myntgatan 4, R. T. 14 39, A. T. 12 44, Sundby Esplanaden 15 B, R. T. 41, A. T. 310.



# SVEDALA

**T**EGELMASKINER för materialiernas upptagning, transport, blandning, bearbetning och formning, apparater för teglets transport, torkning, bränning och lastning äfvensom **ritningar** till ugnar och andra byggnader.

**T**ORFMASKINER, matareverk, rifvare, siktar och prässar för **torfströ** (exportprässar) gräfverk, bearbetningsmaskiner, utläggningsapparater för **bränntorf**. Fullständiga ritningar och arbetsplaner.

**G**RÄFMASKINER för lera, sand och andra jordarter, äfvensom lastning af löst gods såsom kol, kalk, makadam, grus, krossad malm o. d.

**V**ÄGBYGGNADSMASKINER, stenkrossar, vägvältar, rifvare, vägskrapor och hjulskopor.

**K**ROSSMASKINER, tuggare, kollergångar, valsverk, kulkvarnar, desintegratorer, transportapparater, sorterverk och vindsiktar. Kompletta anläggningar för krossning af granit, malm, fältspat, kvarts, kalk och andra mineralier, koks och kol, finpulverisering af gödningskalk m. m.

**T**ORKTRUMLOR för malm, kol, kalk och andra mineralier, med tillgodogörande af spillvärme, ånga, rökgaser eller direkt eldning. Egna system.

**B**LANDNINGSMASKINER för torra, fuktiga och plastiska ämnen, beskicknings och mätapparater till d:o.

**T**RANSPORTAPPARATER, kabelbanor, spårvagnar, hjulsatser, **rullager**, uppdragningsverk, skopelevatorer, kretstransportörer, transportband.

*Allt af utmärktaste beskaffenhet, utföres med öfvad personal, under erfarna ledare för hvarje särskild specialitet.*

**Åbjörn Anderssons Mek.  
Verkstads A. B.  
SVEDALA.**



Statens Järnvägars nya lokomotivstallar vid Frösunda.

**AKTIEBOLAGET**

**ARCUS**

Rikstel. 59 05 : 67 46.

Vasagatan 3,  
STOCKHOLM.

Allm. tel. 70 91 : 49 05.

**SPECIALFIRMA FÖR**

**ARMERAD BETONG**

# METALLWERKE OBERSPREE

G. m. b. H.

BERLIN W. S,

Taubenstrasse 21.

**Bleche, Rondellen, Endlose Bänder.**

**Drähte und Stangen**

ründ und nach jedem Profil.

**Nahtlose Rohre,**

**Zierleisten, Treppen-, Belag- und**

**Winkelschienen etc.**

aus: Messing, Tombach, Kupfer, Aluminium,  
Zink, Phosphor- und Aluminiumbronzen und  
unserer Spezialschmiedebronze »Spreemetall«

**Kondensatorrohre.**

**Metallguss und Schmiedestücke**

Gepresste **Fassonstücke**

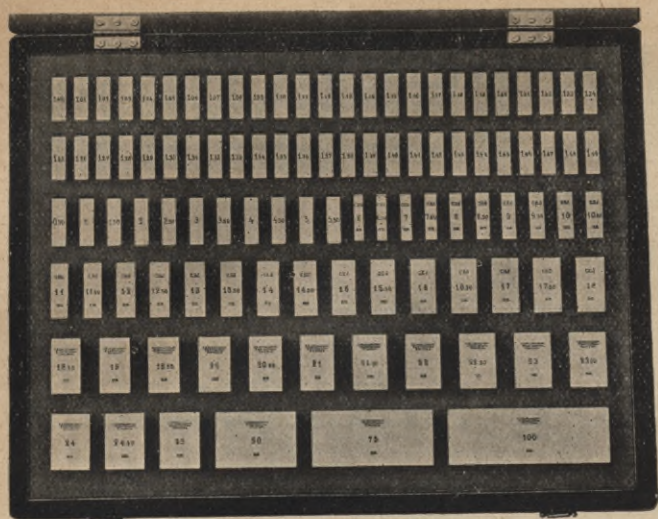
aus allen Metallen,

absolut dichtes, festes und zähes Material,  
geringste Bearbeitungs-Notwendigkeit.

**Abgüsse** aus bestbewährtem Leichtmetall

Marke **"Nickelstahl-Aluminium"**

**Telegramm-Adresse: Spreemetall Berlin.**



Måttats N:o 2.  
Sv. Pat. 17017.

Mer än 800 verkstäder och institutioner öfver hela världen använda numera våra måttatszer som standardmått. Bland dessa märkas nästan samtliga staters marin- och artilleriverkstäder, världens mest betydande kontrollbyråer samt de ledande firmorna inom hvarje gren af mekanisk industri.



Ställbart  
Tolerans-Hakmått  
2 D. R. G. M.

D. R. P. a — Sv. pat. ans.  
U. S. A. pat. p. — Fr. pat. ans.

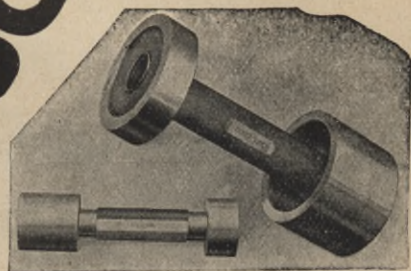


Tolerans-Hakmått  
3 D. R. G. M.

Kassationer på grund af felaktiga utgångsmått undvikas därigenom att Ni använder

## "JOHANSSON'S" Universal-Kombinations- Normalmåttatszer.

Hittills ouppnådd noggrannhet till dimensioner och utförande.



Tolerans-Tolkar.  
D. R. P. a. — Sv. pat. ans. — Fr. pat. ans. —  
U. S. A. pat. p.

Vändbara mätkroppar!  
Dubbel lifslängd!  
Ringa vikt!  
Högsta noggrannhet!

Justerbara mättappar!  
Isolerande fingergrepp!  
Obegränsad lifslängd!  
Noggranna dimensioner!

## "JOHANSSON'S" Toleransuppmättningsverktyg

äro de lämpligaste och förnämsta arbetsmått för mass- och specialfabrikation.

Referensmått af solidt och noggrant utförande.

**Begär kataloger!**

AKTIEBOLAGET  
**C - E - JOHANSSON**  
ESKILSTUNA

# RHEIN-ELBE

## Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft.

Grufdrift, Malmfält, Malmanrikningsverk, Masugnar, Stål- & Valsverk, Rörvalsverk, Svetsningsverk för rör, Gjuterier, Trådfabrik o. s. v., o. s. v.

Aktiekapital: 180,000,000 Mark.

Arbetareantal: 55,000.

Leverera från sin afdelning

**Aachener Hütten-Verein,**  
Aachen-Rothe-Erde

**Grofplåt** af Thomas och Siemens Martin götjärn i alla kvaliteer och för alla ändamål, i bredder upp till 4250 m/m. tjocklekar upp till 60 m/m. och gröfre enligt särskild öfverenskommelse. längder upp till de största dimensioner som erfordras,

*som specialitet*

**Kvalitets-ångpanneplåt**, uppfyllande de högst ställda fordringar och i öfverensstämmelse med de olika klassificerings-sällskapens föreskrifter.

**Durkplåt.**

**Press- & svetsningsarbeten** af alla slag, för ångpanne- & lokomotivbygge.

**Korrugerade Eldrör**, system Fox och Morison.

**Material för fartygsbygge**

grofplåt och profiljärn.

**Alla slags profil- & faconjärn.**

**Balkar**

af alla tyska, engelska och amerikanska såväl normal- som andra profiler upp till 610 m/m höjd.

**Bredflänsade balkar**

180 till 750 m/m höjd, af gröfre och klenare liftjocklek.

**Vidare nitade balkar, färdiga pelare, stångjärn, armeringsjärn, universaljärn, räls och öfrigt material för järnvägsbygge.**

**Tråd och Trådprodukter.**

**Patenterade**

**Järnspånt.**

Bergbau, Erzfelder, Erzbergwerke, Hochöfen, Stahl- und Walzwerke, Röhrenwalzwerke, Rohrschweissereien, Giessereien, Drahtfabrik u. s. w., u. s. w.

Aktienkapital: 180,000,000 Mark.

Arbeiterzahl: 55,000.

Liefert ab Abteilung

**Aachener Hütten-Verein,**  
Aachen-Rothe-Erde

**Grobbleche** aus Thomas- und Siemens-Martin-Flusseisen in allen Qualitäten und für alle Verwendungszwecke in Breiten bis zu 4250 m/m

**Dicken** bis zu 60 m/m und stärker nach besonderer Vereinbarung

**Längen** bis zu den höchst geforderten Abmessungen,

*als Spezialität*

**Qualitäts-Kesselbleche**, den höchsten Anforderungen entsprechend nach den Vorschriften jeder Klassifikations-Gesellschaft.

**Riffelbleche**

**Press- und Schweissarbeiten** aller Art, für den Kessel- und Lokomotivbau.

**Wellrohre**, System Fox und Morison.

**Schiffbaumaterial**

Grobbleche und Profile.

**Alle Sorten Form- und Kleinformeisen.**

**Träger**

alle deutschen, englischen und amerikanischen Normal- und andere Profile bis zu 610 m/m Höhe.

**Breitflanschige Träger**

180 bis 750 m/m Höhe, dick- und dünnstegig.

**Ferner genietete Träger, fertige Säulen, Stabeisen, Moniereisen, Universaleisen, Eisenbahnoberbaumaterialien.**

**Drath und Drahterzeugnisse.**

**Patentierte**

**Spundwandeseisen.**

# A. B. VATTENBYGGNADSBYRÅN

Konsulterande Ingenjörfirma

Ansluten till Svenska Konsulterande Ingenjörers Förening.

STOCKHOLM.

Humlegårdsgatan 29.

Tel.-adr.: VATTEN.



Telefoner: { Riks 39 15.  
» 59 15.  
» 115 07.  
Allm. 80 51.

UNDERSÖKNINGAR, FÖRSLAG, KONTROLL, ARBETSLEDNING FÖR:

VATTENLEDNINGAR

VATTENKRAFTANLÄGGNINGAR

GRUNDVATTENUNDERSÖKNINGAR

SJÖREGLERINGAR

AFLOPPSLEDNINGAR

VATTENRÄTTSUTREDNINGAR

BIOLOGISKA RENINGSANLÄGGNINGAR

TURBINPROFNINGAR

HAMNAR, KANALER, FLOTTLEDER, BROAR, KAJBYGGNADER.



# PENTA= MOTORER



användas för drift af:

Bagerier  
Biografer  
Dressiner  
Flottningsspel  
Fläktar  
Hissar  
Kajkranar  
Kvarnverk  
Kylvagnar  
Landsvägsvältar  
Lifräddningsbåtar

Mejerier  
Mistsirener  
Mjölkningsmaskiner  
Motorbåtar  
Motordynamos  
Motorkompressorer  
Motorplogar  
Motorpumpar  
Motorsprutor  
Motorvagnar för järnv.  
Prämar

Smedjor  
Stenkrossar  
Strålkastare  
Svängbroar  
Sågverk  
Tryckerier  
Trådlös telegraf  
Tröskverk  
Uppfordringsverk  
Vinschar

A. B. INGENIÖRSFIRMAN FRITZ EGNELL

Tel.-adr.: »Motor».

STOCKHOLM I.

Rt. 42, 42 31.

BALTISKA INGENJÖRS-  
KONGRESSENS FÖRHANDLINGAR

---

BERICHT ÜBER DIE ARBEITEN  
DES BALTISCHEN INGENIEUR-  
KONGRESSES



Aus der Deutschen Bäckerei  
ausgeschieden.

FÖRHANDLINGARNE  
VID  
BALTISKA INGENJÖRSKONGRESSEN  
I MALMÖ  
DEN 13—18 JULI 1914

REDIGERADE AF

INGEMAR PETERSSON    OCH    GUNNAR TISELL  
BALTISKA INGENJÖRSKONGRESSENS GENERAL-    TEKNISK TIDSKRIFTS HUFVUDREDAKTÖR  
SEKRETERARE

AFDELNING I

REDOGÖRELSE ÖFVER KONGRESSEN JÄMTE PROTO-  
KOLLEN FRÅN ALLMÄNNA SAMMANTRÄDENA



ZC 2485

(1915: 7963)

DIE ARBEITEN  
DES  
BALTISCHEN INGENIEURKONGRESSES  
IN MALMÖ  
VOM 13 BIS ZUM 18 JULI 1914

REDIGIERT VON

INGEMAR PETERSSON      UND      GUNNAR TISELL  
GENERALSEKRETÄR DES BALTISCHEN INGENIEUR-      CHEFREDAKTEUR DER TEKNISK TIDSKRIFT  
KONGRESSES

ABTEILUNG I

BERICHT ÜBER DEN KONGRESS SOWIE DIE PROTO-  
KOLLE DER ALLGEMEINEN SITZUNGEN



7 5. 64a



III 17961

CENTRALTRYCKERIET, STOCKHOLM 1915

Akc. Nr. 111 / 52

# BALTISKA INGENJÖRSKONGRESSENS FÖRHANDLINGAR.

DEL. I.

## BERICHT ÜBER DEN BALTISCHEN INGENIEURKONGRESS.

TEIL. I.

INNEHÅLL.	Sid.	INHALT.	Seite
Inledning .....	5	Einleitung .....	5
Officiella representanter .....	6	Offizielle Vertreter .....	6
Medlemsförteckning .....	7	Mitgliederverzeichnis .....	7
Kongressens arbetssätt .....	12	Die Arbeitsverteilung des Kongresses .....	12
Baltiska Ingenjörskongressens officiella öppnande .....	13	Die offizielle Eröffnung des Kongresses .....	13
Kongressens allmäntekniska förhandlingar .....	19	Die allgemein-technischen Verhandlungen des Kongresses .....	19
<b>Föredrag:</b>		<b>Vorträge:</b>	
Elektrisk uppvärmning,		Elektrische Heizung,	
af civiling. W. Dahlgren .....	19	von Ingenieur W. Dahlgren .....	19
» diploming. Th. Teisen .....	28	» Dipl.-Ing. Th. Teisen .....	28
» ingenjör H. Zadek .....	32	» Ingenieur H. Zadek .....	32
» diploming. A. Steinhardt .....	33	» Dipl.-Ing. A. Steinhardt .....	33
<i>Diskussionsinlägg:</i>		<i>Diskussionsbeiträge:</i>	
af ingenjör A. Westerberg .....	49	von Ingenieur A. Westerberg .....	49
» ingenjör G. Dettmar .....	50	» Ingenieur G. Dettmar .....	50
Hamnen i Köpenhamn och dess betydelse för de baltiska länderna, af havnedirektör H. C. V. Möller .....	52	Hafen von Kopenhagen und die Bedeutung desselben für die Baltischen Länder, von Hafendirektor H. C. V. Möller .....	52
Lagerfriktion, af öfveringenjör Uno Forsberg .....	57	Die Lagerfriktion, von Oberingenieur Uno Forsberg .....	57
Naturskydd vid planläggning och utförande af industriella anläggningar,		Über die Berücksichtigung des Naturschutzes bei Ingenieuranlagen,	
af professor d:r Conwentz .....	73	von Professor Dr. Conwentz .....	73
» lektor Karl Starbäck .....	87	» Lektor Karl Starbäck .....	87
<i>Diskussionsinlägg:</i>		<i>Diskussionsbeitrag:</i>	
af ingenjör G. Dettmar .....	98	von Ingenieur G. Dettmar .....	98
Den svenska vattenkraftens utnyttjande, af ingenjör E. Sylwan .....	100	Die Verwertung der schwedischen Wasserkraft, von Ingenieur E. Sylwan .....	100
Forudsætningerne for regulær automobiltrafik, af amtsvejsinspektör R. W. Winkel .....	120	Die Voraussetzungen für regelmässigen Automobilverkehr, von Wegebauinspektor R. W. Winkel .....	120
Statens automobilinjer, af löjtnanten, fil. d:r W. Kes .....	126	Staatliche Kraftwagenlinien, von Oberleutnant Dr. phil. W. Kes .....	126
Sveriges industriella utveckling, af öfveringenjör Ivar Svedberg .....	133	Die industrielle Entwicklung Schwedens, von Oberingenieur Ivar Svedberg .....	133
Agaljusets användning vid fyrrar, af öfverfyringenjör Uno Grönwall .....	138	Die Verwendung des Aga-Lichtes bei Leuchtfeuern, von Oberfeueringenieur Uno Grönwall .....	138
Agaljusets användning för järnvägsändamål, af ingenjör Halvar A. Berggren .....	148	Die Verwendung des Aga-Lichtes für Eisenbahnzwecke, von Ingenieur Halvar A. Berggren .....	148
Fester och utflykter .....	153	Feste und Ausflüge .....	153

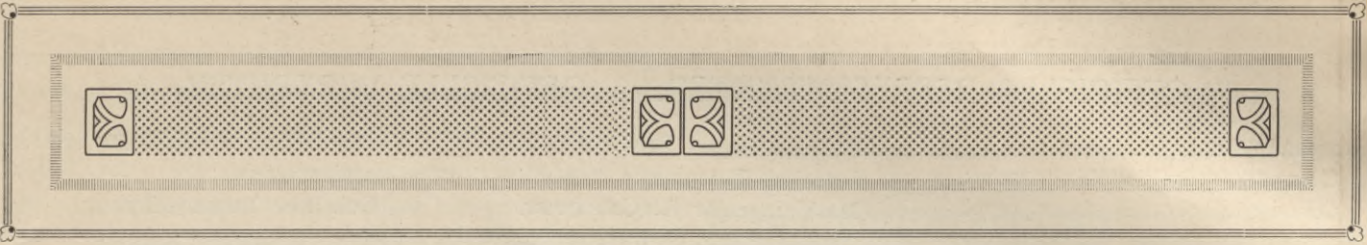




Hoffotograf A. W. Rahmn, Malmö

Ljustr. A. B. Lagrefius & Westphal, Stockholm





## INLEDNING. EINLEITUNG.

Den 13—18 juli afhölls Baltiska Ingenjörskongressen i Malmö. Såsom bekant togs initiativet till kongressen af Skånska Ingenjörklubben och dess ordförande, öfveringenjör Ivar Svedberg. Sedan en delegation med byråchefen Gunnar Dillner såsom ordförande och ingenjör Gunnar Holmberger såsom sekreterare förberedt frågan om kongressen samt undersökt möjligheterna för ett deltagande i densamma från samtliga de baltiska ländernas sida, öfvertogs ledningen af förberedelserna af kongressbestyrelsen med generaldirektör F. V. H. Pegelow som ordförande och kapten Ingemar Petersson såsom generalsekreterare. För ordnandet af alla de angelägenheter, som hörde tillsammans med kongressen, hafva en hel del utskott och subkommittéer varit i arbete. För dessa hafva redogjorts uti det utförliga programmet för kongressen och hänvisas till de däri lämnade uppgifterna såväl beträffande alla funktionärer som ock hvad angår de olika sammanträdena, föredragshållare, inledare af diskussioner m. m.

Inbjudan utfärdades till de ingenjör- och tekniska föreningar i Sverige och öfriga baltiska länder, som samarbeta eller korrespondera med Svenska Teknologföreningen. En stor del af dessa föreningar hafva under kongressen varit officiellt representerade, nämligen:

2. *Baltiska ingenjörskongressens förhandlingar.*

In der Zeit vom 13. bis zum 18. Juli 1914 wurde in Malmö der Baltische Ingenieurkongress abgehalten. Wie man weiss, ergriff der Skånska Ingenjörklubben (der Klubb der Schonischen Ingenieure) und dessen Vorsitzender, Herr Oberingenieur Svedberg, die Initiative zum Kongresse. Nachdem ein Komitee mit dem Bureauchef Gunnar Dillner als Vorsitzendem und dem Ingenieur Gunnar Holmberger als Sekretär die Frage des Kongresses vorbereitet und die Möglichkeiten einer Beteiligung an demselben seitens aller baltischen Länder untersucht hatte, wurde die Leitung der vorbereitenden Kongressarbeiten einem besondern Kongressvorstande mit dem Generaldirektor F. V. H. Pegelow als Vorsitzendem und Hauptmann Ingemar Petersson als Generalsekretär übertragen.

Für die Ordnung aller der Angelegenheiten, welche zum Kongresse gehörten, waren eine ganze Reihe von Ausschüssen und Unterkomitees beschäftigt gewesen, über welche in dem ausführlichen Programme über den Kongress Rechenschaft abgelegt wurde. Es sei hiermit auf die darin gemachten Angaben sowohl hinsichtlich aller Ausübenden wie auch mit Bezug auf die verschiedenen Zusammenkünfte, Vortragenden, Eröffner von freien Aussprachen u. dergl. hingewiesen.

Es wurden Einladungen an alle technischen und Ingenieurvereine in Schweden und in den übrigen baltischen Ländern, die mit dem Svenska Teknologföreningen (Schwedischen Technologenvereine) zusammenarbeiten oder in Korrespondenz stehen, ausgesandt. Ein grosser Teil dieser Vereine ist während des Kongresses offiziell vertreten gewesen und zwar:

## OFFICIELLA REPRESENTANTER. — OFFIZIELLE VERTRETER.

Svenska Teknologföreningen: Generaldirektör F. W. H. PEGELOW. Öfveringenjör IVAR SVEDBERG, suppl.	Statens järnvägars Ban- och Maskin- ingenjörers Förening: Maskiningenjör A. CARLQUIST. Byråingenjör E. G. WINDAHL, suppl.	Verband der Architekten- und In- genieurvereine: Geheimer Baurat MATHIES.
Tekniska Samfundet: Ingenjör A. J. ATTERBERG. Byggnadschefen F. BLIDBERG, suppl.	Jernkontoret: Öfveringenjör fil. dr. J. A. BRI- NELL.	Verein Deutscher Chemiker: Dr. V. WIMMER. Privatdozent Dr. FRIEDRICH BER- GIUS.
Skånska Ingenjörsklubben: Öfveringenjör IVAR SVEDBERG. Hamningenjör SUNE ENGSTRÖM, suppl. Disponent J. O. HALLGREN, suppl.	Härnösands Tekn. Förening: Ingenjör WILLIE JOBSON.	Verband Deutscher Elektrotechniker: Ingenieur GEORG DETTMAR.
Norrköpings Polytekn. Förening: Direktör A. HULTQVIST. Ingenjör TH. WIGELIUS, suppl.	Värmetekniska Föreningen: Ingenjör W. DAHLGREN. Dr. KLAS SONDÉN. Ingenjör JOHAN LIDÉN.	Verein für Gewerbeleiß: Geheimer Baurat MATHIES.
Gäfle Tekn. Förening: Ingenjör ARVID BJÖRK. Öfveringenjör ARVID JOHANSSON, suppl.	Enskilda Järnvägarnas Ingenjörföre- ning: Kapten H. BERNHARDT. Maskiningenjör K. A. PALLIN.	Verein Deutscher Maschinen-Inge- nieure: Ingenieur Fil. Dr. OSTHOFF. Regierungsbaumeister L. SUSSEMAN.
Jönköpings Tekn. Förening: Ingenjör WILH. GRANELL. Ingenjör C. A. REUTERSVÄRD, suppl.	Svenska Pappers- & Cellulosaingen- jörförening: Ingenjör B. SMÄRT. Ingenjör E. BOSAEUS. Ingenjör A. MÜNTZING.	Verein der Zellstoff- und Papierche- miker: Professor Dr. CARL G. SCHWALBE.
Västerås Tekn. Förening: Ingenjör HARALD HÅKANSON. Ingenjör ERIK ANDERSSON, suppl.	Dansk Ingeniörförening: Direktor G. GARDE. Fabrikant C. F. JARL. Afdelningsingenjör A. C. KARSTEN. Professor A. LARSEN. Brandchef E. LIISBERG. Havnebygmester G. LORENZ. Havnedirektor H. MÖLLER. Ingenjör H. NEERGAARD. Ingenjör-Kaptain A. G. V. PE- TERSEN.	Deutsche Schiffbaugesellschaft: Geheimer Oberbaurat Dr. Ing. R. VEITH. Geheimer Baurat MATHIES.
Eskilstuna Tekn. Förening: Fil. dr. C. SÖLLSCHER. Bandirektör KARL L. ANDERSON, suppl.	Akademisk Architektforening: Architekt THEODOR HIRTH.	Société Impériale Technique de Rus- sie, S:t Petersburg: Excellenz V. E. DE TIMONOFF.
Örebro Ingenjörsklubb: Professor E. G:SON ODELSTIERNÄ. Ingenjör KARL THORNGREN, suppl.	Verein Deutscher Ingenieure: Geheimer BAURAT MATHIES. Direktor DIEDRICH MEYER.	Petersburger Polytechnischer Verein: Ingenjör GEORG CARLSTEDT.
Falu Ingenjörsklubb: Grufingenjör G. HALLBERG. Ingenjör W. HAMNQUIST.		Technischer Verein zu Riga: Konsul MANTEL.
Hälsingborgs Tekn. Förening: Ingenjör HARALD BERGGREN. Telegrafkommissarie A. LIGNELL, suppl.		Kaiserl. Technische Hochschule zu Moskau: Dozent Dr. ALEXANDER MOSER. Dozent W. A. USCHKOFF.

Kongressens förhandlingar försiggingo i Realskolan vid Fersens väg. Lokalen var såväl med hänsyn till sitt läge nära utställningen, intill flera spårvägslinjer samt i öfrigt centralt som i afseende å de inre utrymmena den bästa möjliga.

Ifråga om dekorativa anordningar för kongressen hade sådana vidtagits i samband med de nödvändiga anvisningarna för kongressdeltagarna. Å skolbyggnadens gård bildade uppställda lagerträd en allé fram till hufvudingången, där ett anslag jämte de olika nationsflaggorna angaf skolans tillfälliga användning för kongressen.

Vestibulen i bottenvåningen hade apterats till expedition, där kongresskort och publikationer utdelades, hvarjämte man där fann en upplysningsbyrå, där främlingarna kunde få upplysningar om kongressen, utställningen, Malmö stad o. s. v.

Två breda trappor med stora schemata öfver kongres-

Die Verhandlungen während des Kongresses wurden in der Realschule am Fersenwege abgehalten. Dieses Lokal war sowohl hinsichtlich seiner Lage nahe der Ausstellung, dicht an mehreren Strassenbahnlinien und auch sonst durchaus zentral, wie auch mit Bezug auf die inneren Räume das denkbar beste.

Was die dekorativen Anordnungen für den Kongress anbelangt, so hatte man solche im Verein mit den erforderlichen Anweisungen für die Teilnehmer am Kongresse rechtzeitig getroffen. Auf dem Hofe des Schulgebäudes bildeten aufgestellte Lorbeerbäume eine Allee nach dem Haupteingange, wo ausser einem Anschlag die ausgehängten Fahnen der verschiedenen Nationen kundgaben, welchem Zwecke die Schule vorübergehend dienen sollte.

Die Vorhalle im Parterre war als Expedition eingerichtet worden, wo Kongresskarten und Veröffentlichungen ausgeteilt wurden. Auch gab es dort eine Auskunftsstelle, an welcher den Fremden unentgeltlich Auskünfte über den Kongress, die Ausstellung, die Stadt Malmö und anderes erteilt wurden.



sens förhandlingar förde upp till en öfre vestibul, som anordnats till foyer med nödiga attributer. Från denna vestibul kom man in i stora sessionssalen, där öppningshögtidligheten och de allmänna sammanträdena ägde rum. Salen hade dekorerats med blommor och grönt och längst fram fann man estraden, där kongressens presidium och bestyrelse hade sin plats vid öppningsfesten.

Nedanför och framför stora estraden fanns en mindre estrad för föreläsarna. Föreläsningstribunerna hade utrustats med ledningar för elektrisk energi etc. att användas vid demonstrationen af de olika apparater och maskiner, som förevisades under kongressen.

Midt emot stora sessionssalen, som rymmer 1500 personer, låg en mindre för 150 åhörare, som användes för de föreläsningar, till hvilka man väntade mindre anslutning. Denna sal var liksom den stora rustad för ljusbilder och apparatdemonstrationer.

Ytterligare en trappa upp hade vestibulen förvandlats till skrif- och läsrum med tillgång till skrifmaterialier, uppslagsböcker m. m., och från hvilken man kom till en tredje sessionssal med plats för 250 personer.

För de i kongressen deltagande damernas trefnad hade sörts genom anordnande under onsdagen och torsdagen af besök i sådana afdelningar af Baltiska Utställningen, som hade ett speciellt kvinnointresse. Så besöktes under sakkunnig ledning Årstautställningen, hemslöjds- och konstafdelningarna samt motsvarande utställningar i de tyska, danska och ryska hallarna. Damerna voro därunder inbjudna till kaffe i Årstapaviljongen samt lunch i Tyska Restauranten.

Det i kongressen deltagande antalet personer var, som vanligt vid kongresser, ända in i det sista obestämdt. Före kongressens början hade 550 anmälningar om deltagande ingått. Bestyrelsen var beredd på ett högsta medlemsantal af 1500. Det verkliga antalet deltagare utgjorde 830, däri då inberäknade alla de inbjudna gästerna. Bland dessa må nämnas: cheferna för samtliga tekniska centrala verk i Sverige, landshöfdingen i Malmöhus län, Malmö stads borgmästare och ordföranden i dess fullmäktige, Baltiska Utställningens ledande män, Realskolans rektor, representanter för pressen m. fl.

De vid kongressen närvarande äro upptagna i nedanstående

Zwei breite Treppen mit grossen Plänen über die Verhandlungen des Kongresses führten hinauf nach der oberen Vorhalle, die als Foyer mit dem notwendigen Drum und Dran eingerichtet worden war. Von dieser Vorhalle aus gelangte man in den grossen Sitzungssaal, in dem die Eröffnungsfeierlichkeiten und die allgemeinen Zusammenkünfte stattfanden. Der Saal war mit Blumen und Girlanden geschmückt worden, und ganz vorne befand sich die Estrade, auf der das Präsidium und der Vorstand des Kongresses bei der Eröffnung Platz nahmen.

Unterhalb und vor der grossen Estrade befand sich eine kleinere für die Vorleser. Die Rednerbühnen waren mit Leitungen für elektrische Zwecke u. s. w. ausgerüstet, um bei Veranschaulichungen der verschiedenen Apparate und Maschinen, die während des Kongresses vorgezeigt wurden, dienlich zu sein.

Gegenüber dem grossen Sitzungssaale, in dem ungefähr 1500 Personen Platz hatten, lag ein kleinerer für 150 Zuhörer. Dieser kleinere Saal wurde zu solchen Vorlesungen, zu welchen man von vornherein nur geringen Zuspruch erwartete, verwendet, und auch er war, wie der grosse, für Lichtbilder und Demonstrierung von Apparaten ausgerüstet.

Eine Treppe höher war die Vorhalle zu einem Schreib- und Leseraum, in welchem Schreibmaterialien, Nachschlagsbücher u. s. w. zur Verfügung standen, eingerichtet. Dieser Raum führte zu einem dritten Sitzungssaale mit Platz für etwa 250 Personen.

Für die am Kongresse teilnehmenden Damen hatte man, damit sie sich wohl fühlen sollten, am Mittwoch und am Donnerstag in der Baltischen Ausstellung Besuche in solchen Abteilungen angeordnet, in denen Dinge von besonderem Interesse für Frauen ausgestellt waren. So besuchte man unter sachverständiger Führung die Årsta-Ausstellung, die Heimindustrie- und Kunstabteilungen, sowie die entsprechenden Ausstellungsräume innerhalb der deutschen, dänischen und russischen Ausstellung. Während dieser Rundgänge wurden die Damen im Årstapavillon zum Morgenkaffee und im Deutschen Restaurant zum Gabelfrühstück eingeladen.

Die Anzahl der am Kongresse Teilnehmenden war, wie dies bei Kongressen der Fall zu sein pflegt, bis zur letzten Stunde noch unbestimmt. Vor Beginn des Kongresses hatten sich insgesamt 550 Teilnehmer angemeldet. Der Vorstand war auf eine höchste Anzahl von 1500 Mitgliedern vorbereitet. Die wirkliche Anzahl war 830, welche Ziffer auch alle eingeladenen Gäste mit rechnet. Unter den Gästen seien erwähnt: die Direktoren aller technischen zentralen Werke Schwedens, der Regierungspräsident des Malmöer Län, der Bürgermeister der Stadt Malmö und der Stadtverordneten-Vorsitzende, die leitenden Herren der Baltischen Ausstellung, der Rektor der Realschule, Vertreter der Presse u. s. f. Die Teilnehmer am Kongresse sind angegeben in untenstehendem

## MEDLEMSFÖRTECKNING. — MITGLIEDVERZEICHNIS.

Adams, C. V., ingenjör, London.  
Agerskov, Chr., driftsingenjör, Köpenhamn.  
—, G., fru, Köpenhamn.  
Ahlmann, Gustav, ingenjör, Uttersberg.  
Ahlfors, Einar, ingenjör, Skärblacka.  
—, fru, Skärblacka.

Ahxner, H., ingenjör, Stockholm.  
—, Kerstin, fru, Djursholm.  
Albert, E. L., ingenjör, Trollhättan.  
Allard, J. E., Maskinmästare, Svedala.  
Almström, H., disponent, Rörstrand, Stockholm.  
Alrot, G., direktör, Malmö.

Alroth, E., ingenjör, Ahlafors, Nol.  
Ambolt, A., ingenjör, Lund.  
Amilon, S., disponent, Hallstahammar.  
—, Mia, fru, Hallstahammar.  
Ambrosius, C. A., civilingenjör, Malmö.  
Anderberg, And., ingenjör, Stockholm.  
Andersson, A., Malmö.

- Andersson, Anna, fru, Eskilstuna.  
 —, A. W., civilingenjör, Malmö.  
 —, E., ingenjör, Malmö.  
 —, Edw., ingenjör, Sundsvall.  
 —, Erik, ingenjör, Västerås, repr. Tekniska Fören., Västerås.  
 —, N. A., civilingenjör, Malmö.  
 —, K. L., bandirektör, Eskilstuna. Repr. suppl. Eskilstuna Tekn. Fören.  
 —, Sophie, Malmö.  
 Angelo, A. R., direktör, Klampenborg.  
 Arnoldsson, Ivar, amanuens, Stockholm.  
 Arrenius, F., mariningenjör, Stockholm.  
 Arwidius, N. A., arkitekt, Malmö.  
 Atterberg, A. J., civilingenjör, Göteborg.  
 Repr. Tekn. Samf. Göteborg.  
 —, Viktor, ingenjör, Göteborg.  
 Atterling, H., ingenjör, Stockholm.  
 Avzelius, B., ingenjör, Sandviken.
- Becker, J.**, generalkom., Ryssland.  
 Beck-Friis, Chr., civilingenjör, Sköfde.  
 Bendix, C., generalkommissarie, Malmö.  
 Bengtsson, A. G., ingenjör, Malmö.  
 —, Gust. F., ingenjör, Malmö.  
 —, Otto, ingenjör, Limhamn.  
 Berg, Karl, ingenjör, Höganäs.  
 Bergendahl, Erik, ingenjör, Göteborg.  
 Bergendal, Tom, disponent, Stockholm.  
 Berger, Einar, löjtnant, Trollhättan.  
 Berggren, H. A., ingenjör, Stockholm.  
 Bergius, Fr., doktor, Hannover, 2:ter repr. des Vereins Deutscher, Chemiker, Leipzig.  
 Bergman, C. G., ingenjör, Stockholm.  
 —, S. H., ingenjör, Karlshamn.  
 Berlin, C., Malmö.  
 —, Sven, civilingenjör, Malmö.  
 Bern, Gustav, byggnadsingenjör, Svedala.  
 —, G., fru,  
 Berndt, E., ingenjör, Malmö.  
 Berne, Sigfrid, ingenjör, Uddevalla.  
 Berner, Nils Anton, ingenjör, Landskrona.  
 Bernhard, Helmer, kapten, Stockholm.  
 —, Anna, fru, Stockholm.  
 Bierregaard, Edvard, ingenjör, Malmö.  
 Birch Jensen, Charles, disponent, Köpingebro.  
 Birnholz, James, direktör, Berlin.  
 Björk, Arvid M., civilingenjör, Gäfle, repr. Tekn. Föreningen, Gäfle.  
 —, Anna, fru, Gäfle.  
 Björkman, Anna, fru, Stockholm.  
 —, Axel, ingenjör, Stockholm.  
 —, G. F., ingenjör, Ludvika.  
 —, Gunnar, Örebro.  
 —, Sven, civilingenjör, Södertörns Villastad.  
 Björkstedt, A., fröken, Stockholm.  
 Björne, Carl, ingenjör, Stockholm.  
 Bley, Robert F., ingenjör, Partille.  
 Blidberg, Figge, byggnadschef, Göteborg.  
 Repr. suppl., Tekn. Samf., Göteborg.  
 Blom, Tore, redaktör, Stockholm.  
 Blomberg, A., major, Malmö.  
 Blomqvist, J. W., ingenjör, Stockholm.  
 —, J. Th., disponent, Malmö.  
 Boberg, F., arkitekt, Malmö.  
 Boeck-Hausen, E., ingenjör, Berghem.
- Boeck-Hansson, fru, Berghem.  
 Bohlin, L., ingenjör, Malmö.  
 Bolinder, C., Brittisk v. konsul, Stockholm.  
 Boungren J:or, Axel, ingenjör, Saltsjö-Jerla.  
 Borg, K. F., Byggm., Örebro.  
 Boseus, Elis, disponent, Lessebo.  
 Boström, H., disponent, Västerås.  
 —, Karl, direktör, Göteborg.  
 Boye, Emil, ingenjör, Göteborg.  
 Brask, A. G., ingenjör, Stockholm.  
 Bremberg, Gustav, ingenjör, Stockholm.  
 —, M., fru, Stockholm.  
 Bremer, H., ingenjör, Stockholm.  
 Bresky, Bernh., ingenjör, Göteborg.  
 Brinck, E., civilingenjör, Stockholm.  
 Brinell, J. A., öfveringenjör, Dr., Nässjö, repr. Jernkontoret.  
 Brunskog, A. V., arkitekt, Linköping.  
 —, Magnus, öfveringenjör, Eskilstuna.  
 Bruun, H. H., ingenjör, Köpenhamn.  
 Brunzell, J. A., disponent, Hedemora.  
 Burmeister, O., ingenjör, Stockholm.  
 Bülow, W., redaktör, Lund.  
 Bywall, Alfred, ingenjör, Långed.  
 Bååth, Clara, fröken, Vintrie.  
 —, S., fröken, Malmö.  
 Bäcksin, V., ingenjör, Göteborg.  
 Bärnheim, Olof, major, Stockholm.  
 Böninger, Carl, ingenjör, Düsseldorf.  
 Bönisch, H., civilingenjör, Stockholm.  
 Börjeson, Arvid A. H., civilingenjör, Stockholm.  
 —, Alice, fru, Stockholm.
- Carlgren, Waldemar**, bergsing., Falun.  
 —, Wilh., linjeingenjör, Stockholm.  
 —, Sigrid, Malmö.  
 Carling, W., civilingenjör, Norrköping.  
 —, fru, Norrköping.  
 Carlquist, A. S., Repr. Statens Järnväg. Ban- & Maskining. fören, Malmö.  
 Carlson, Birger, disponent, Avesta.  
 —, Carl, ingenjör, Norrköping.  
 —, Elisabet, fru, Norrköping.  
 —, Fredrik, disponent, Ljungaverk.  
 —, Ilse, fru, Avesta.  
 —, Wald., bergsingenjör, Falun.  
 Carlsson, A., fröken, Lilla Edet.  
 —, D. A., ingenjör, Stockholm.  
 —, E., fröken, Huskvarna.  
 —, Hjalmar, stadsingenjör, Strängnäs.  
 —, J., ingenjör, Malmö.  
 —, Syster, fru, Strängnäs.  
 Carlstedt, Georg, ingenjör, Caucase, Ryssland.  
 —, M. S., direktör, Stockholm.  
 —, Ragnar, ingenjör, Stockholm.  
 Cassel, A. E., ingenjör, Järfva.  
 —, Hj., redaktör, Stockholm.  
 Cattaneo, G., Oberingenieur, Berlin.  
 Cederborg, G., civilingenjör, Stockholm.  
 Cedercreutz, E., ingenjör, Helsingfors.  
 Cedergren, H., ingenjör, Åtvidaberg.  
 Cederlund, Albert, direktör, Stockholm.  
 —, L., fru, Stockholm.  
 Cederström, Sv., Malmö.  
 Christensen, Chr. E., civilingenjör, Malmö.  
 —, H. V., ingenjör, Lyngby.
- Cläson, Gustav, ingenjör, Bjuf.  
 Clausen, Carl, ingenjör, Stockholm.  
 Cohnen, O., stenograf, Berlin-Steglitz.  
 Conwentz, H., Geheimerat, Berlin-Schöneberg.  
 Cronqvist, G. W:son, ingenjör, Torekow.  
 Cronström, E. A., civilingenjör, Sand, Älfkarleö.  
 Czeiger, Carl, ingenjör, Wien.
- Dahlberg, Carl**, bergsingenjör, Kvikneskogen, Norge.  
 —, G., ingenjör, Stockholm.  
 Dahlgren, Hanna, fru, Stockholm.  
 —, Wilh., ingenjör, Strömsborg, Stockholm. Repr. Sv. Värmetekn. Föreningen.  
 Dale, Wiking, ingenjör, Ängelholm.  
 Dettmar, Georg, Dr.-Ingenieur, Generalsekretär, Berlin. Repr. Verband Deutscher Elektrotechniker och v. President för Tyskland.  
 Dillner, Gunnar, byråchef, Stockholm.  
 Dingertz, Karl, disponent, Alingsås.  
 Djursson, A. R., ingenjör, Malmö.  
 Dormann, Erich, ingenjör, Svängsta.  
 —, fru, Svängsta.  
 Drakenberg, G., bergsingenjör, Västerås.  
 —, Elna, fru, Västerås.  
 Dyhlén, Sv. K., Ark., Trollhättan.
- Edlund, Erik**, civilingenjör, Malmö.  
 Edström, J. S., direktör, Västerås.  
 Edwards, E. L. C:son, köpman, Malmö.  
 Egnell, Fritz, ingenjör, Stockholm.  
 —, Ingeborg, fru, Stockholm.  
 Ekeberg, Ernst, civilingenjör, Konga.  
 Ekelund, A., maskiningenjör, Malmö.  
 —, John, major, Norrköping.  
 Ekholm, A., löjtnant, Karungi.  
 —, Hj., ingenjör, Stocksund.  
 Ekman, G., disponent, Storfors.  
 —, H., fru, Storfors.  
 Ekström, Emil, ingenjör, Kalmar.  
 Ekströmer, Th., disponent, Fogelfors.  
 Ekvall, N. R. R., distriktsingenjör, Jönköping.  
 Eliasson, Gerda, fru, Stockholm.  
 —, Ivar, chefsassistent, Stockholm.  
 —, K., ingenjör, Göteborg.  
 —, Th., ingenjör, Malmö.  
 Elmer, P., civilingenjör, Växjö.  
 Engelheart, Wiktor, byråingenjör, Gäfle.  
 Engström, Algot, ingenjör, Malmö.  
 —, A. I. L., ingenjör, Stockholm.  
 —, Greta, fröken, Göteborg.  
 —, Gustav, ingenjör, Munksjö, Göteborg.  
 —, Sune, hamningenjör, Malmö.  
 —, Sune, fru, Malmö.  
 Enström, Axel F., ingenjör, Stockholm.  
 —, fru, Stockholm.  
 —, Ellen, fröken, Malmö.  
 Erikson, Bruno, Stockholm.  
 Eriksson, Anna, Stockholm.  
 —, Erik, ingenjör, Örebro.  
 —, F. G., ingenjör, Västervik.  
 —, Nils, ingenjör, Stockholm.  
 —, Sigurd, civilingenjör, Malmö.  
 —, W., ingenjör, Stockholm.  
 —, Wald., ingenjör, Örebro.

- Erlandsson, A., byråingenjör, Malmö.  
 —, N. E., ingenjör, Stockholm.  
 Ernberg, Axel, ingenjör, Karlskrona.  
 Esbjörnsson, Åke, ingenjör, Avesta.  
 Esmarch, Fr., disp., Lönneberga.  
 Ewe, Aug., arkitekt, Malmö.
- Fagerholm, Harry, civilingenjör, Malmö.  
 —, O. W., ingenjör, Helsingfors.  
 Fagerström, William, Göteborg.  
 —, William, fru, Göteborg.  
 Fagrell, Sven, civilingenjör, Nässjö.  
 Falkman, Jacob, baningenjör vid C. H. T.,  
 Kristianstad.  
 Færden, M., ingenjör, Stockholm.  
 Faxe, G. C., industriidkare, Malmö.  
 Feilberg, P. B., etatsr., Helsingör.  
 Fjellman, B., ingenjör, Göteborg.  
 Fogelberg, Ivar, disponent, Genevad.  
 Fornander, A., ingenjör, Forsbacka.  
 Forsman, Fr., ingenjör, Gäfle.  
 Fosselius, Lars, ingenjör, Stockholm.  
 Frank, Herm., Dipl.-Ing., Dresden.  
 —, Anni, frau, Dresden.  
 Fredriksson, F., linjedirektör, Göteborg  
 —, Lotten, fru, Göteborg.  
 —, Nils, öfveringenjör, Svedala.  
 Frenell, Per, ingenjör, Göteborg.  
 Friberg, M., ingenjör, Mölndal.  
 Frick, C., kapten, Malmö.  
 Fritsch, A., disponent, Arlöf.  
 Frohlund, J. E., ingenjör, Lund.  
 Fryxell, K. A., generaldirektör, Stock-  
 holm.  
 Fröström, W., ingenjör, Malmö.  
 Föttinger, H., professor, Danzig.
- Gade, H. U., ingenjör, London.  
 Gallander, O., lektor, Örebro.  
 Garde, G., direktör, Köpenhamn.  
 Gardie, de la, Robert, landshöfding,  
 malmö.  
 —, de la, grefvinna, Malmö.  
 Gavuzzi, O., öfveringenjör, Malmö.  
 Gegerfelt, von, M., ingenjör, Göteborg.  
 Geijer, Chr., ingenjör, Råda.  
 Geijerstam af, T., ingenjör, Malmö.  
 Gemmel, Harald, direktör, Stockholm.  
 Gerner, Anders, öfveringenjör, Malmö.  
 —, C. D., ingenjör, Malmö.  
 Gertz, Adolf, stenograf, Charlottenburg.  
 Glas, Joh., ingenjör, Stockholm.  
 —, Wendela, fru, Stockholm.  
 Granberg, M., ingenjör, Göteborg.  
 Grandinson, W., kapten, Stockholm.  
 Grane, A. R., ingenjör, Köpenhamn.  
 Graneli, S., fru, Jönköping.  
 —, Wilh., ingenjör, Jönköping. Repr.  
 Jönk. Tekn. Fören.  
 Granholm, A., generaldirektör, Stock-  
 holm.  
 Granström, C. G., grufingenjör, Malm-  
 bergget.  
 Green, August, ingenjör, Malmö.  
 Gruen, Herman, grosshandlare, Stock-  
 holm.  
 Grönkvist, Oscar, direktör, Katrineholm.  
 Gullander, P., professor, Göteborg.  
 Gustafson, Ph., ingenjör, Borås.  
 Götherström, G., ingenjör.
- Hæger, A., ingenjör, Ockelbo.  
 Hagelfeldt, A., civilingenjör, Vänersborg.  
 Hallberg, Gustav, grufingenjör, Falun.  
 Repr. Falu Ing.-klubb.  
 Hallgren, Gustav, ingenjör, Göteborg.  
 —, J. O., disponent, Limhamn. Suppl.  
 Skånska Ingenjörsklubben.  
 Halling, Carl, ingenjör, Sundbyberg.  
 Hallström, H., kassadirektör, Köping.  
 —, O., ingenjör, Köping.  
 Hammar, H. G., direktör, Göteborg.  
 Hammarstrand, Sigurd, direktör, Göte-  
 borg.  
 Hamnquist, W., Falun. Repr. suppl. Falu  
 Ing.-klubb.  
 Hansen, F. V., öfverste, Stockholm.  
 —, Gottfrid, ingenjör, Strömsnäs Bruk.  
 —, Tyra, fru, Stockholm.  
 Hansson, C. A., ingenjör, Kilsmo.  
 —, Magnus, ingenjör.  
 Harvey, Peel Geo., ingenjör, Köpenhamn.  
 Harzén, G. F., Stockholm.  
 Hauffman, A., ingenjör, Falkenberg.  
 Hedbom, H. G., ingenjör, Helsingfors.  
 Hedin, A., direktör, Stockholm.  
 Hedström, T., ingenjör, Malmö.  
 Hellberg, G. A., ingenjör, Malmö.  
 Hellborn, Rudolf, ingenjör, Malmö.  
 Helleberg, A., fru, Karlstad.  
 —, Th., major, Karlstad.  
 Hellenius, Yngve, ingenjör, Härnösand.  
 Hellström, A., disponent, Mölndal.  
 —, E., ingenjör, Deje.  
 Herlin, Clas, ingenjör, Bofors.  
 Hermelin, Yngve, disponent, Bångbro.  
 —, fru, Bångbro.  
 Hermodsson, E. H., Orsa.  
 Herslow, Ernst C:son, disponent, Staf-  
 fanstorp.  
 Hesselman, W., direktör, Stockholm.  
 Heyman, H., ingenjör, Göteborg.  
 Hildebrand, P., driftsingenjör, Malmö.  
 Hilton, Robert, ingenjör, Lund.  
 Hintze, W., Hälsingborg.  
 Hirth, Theodor, arkitekt, Köpenhamn.  
 Hirsch, Herman, ingenjör, Stockholm.  
 Hjärsing, Per, ingenjör, Strömsnäs Bruk.  
 Hjorth, E., disp., Stockholm.  
 Hjortzberg, Yngve S:son, löjtnant, Eksjö.  
 Hofwing, Klas, disponent, Eskilstuna.  
 Holden, H. A., ingenjör, Ursviken.  
 —, fru, Ursviken.  
 Holm, H., ingenjör, Malmö.  
 —, Imri, bibliotekarie, Göteborg.  
 Holmberg, A., afd.-föreståndare vid Carl  
 Holmbergs M. V. A.-B., Lund.  
 —, Gottfrid, fabriker, Stockholm.  
 Holmquist, G., ingenjör, Kohlsva.  
 Holst, Ancker, ingenjör, Stockholm.  
 Holzhausen-Berlin, Gunnel, Malmö.  
 Homeyer, von, Fredrik, ingenjör Söder-  
 fors.  
 Hubendick, E., ingenjör, Saltsjö-Stor-  
 ängen.  
 Huikarinen, Edv., ingenjör, Raumo.  
 Hultenberg, Axel, ingenjör, Stockholm.  
 Hultman, Carl, ingenjör, Malmö.  
 —, Einar, ingenjör, Malmö.  
 —, G., fru, Malmö.
- Hultman, G. H., Stockholm.  
 Hultqvist, A., konsul, Norrköping., Repr.  
 Norrköp. Polytekn. Fören.  
 —, G. H., stadsingenjör, Stockholm.  
 Husberg, P. A., ingenjör, Stockholm.  
 —, fru, Stockholm.  
 —, T., öfveringenjör, Malmö.  
 Hübner, Emil, kommerseråd, Stockholm.  
 Hyttenberg, Eugen, bergsingenjör, Norr-  
 viken.  
 Håkanson, Harald, ingenjör, Västerås.  
 Repr. Tekn. Fören., Västerås.  
 Håård, N. G., ingenjör, Stockholm.  
 Häggblom, G. A., ingenjör, Södertälje.  
 Höglund, Axel, disponent, Trelleborg.  
 Höjer, Elis, byrådirektör, Djursholm-  
 Ösby.
- Ingeström, Bengt, ingenjör, Stockholm.  
 Ingström, A., ingenjör, Stockholm.  
 Insulander, C. J., kapten v. v. k., Stock-  
 holm.  
 —, R., civilingenjör, Kallholmen.  
 Irminger, I. O., ingenjör, Köpenhamn.  
 Isacsson, E., rektor, Malmö.  
 Isberg, P., rektor, Malmö.
- Jagd, Niels, ingenjör, Köpenhamn.  
 Jakobsson, Ivar, trafikchef, Ystad.  
 Jansson, Gust., öfveringenjör, Munkfors.  
 —, K., Helsingfors.  
 Jarl, C. F., ingenjör, Köpenhamn.  
 Jerdén, Alfred, civilingenjör, Malmö.  
 Jern, Erik, ingenjör, Göteborg.  
 Jobson, Märta, fru, Weda.  
 —, Willie, ingenjör, Weda.  
 Johanssen, Fr., telefondir., Köpenhamn.  
 Johanson, Arv., direktör, Hancoch.  
 Johansson, Arvid, bergsingenjör, Sand-  
 viken. Repr. suppl. Tekn. Fören.,  
 Gäfle.  
 —, C. E., direktör, Eskilstuna.  
 —, Einar, ingenjör, Malmö.  
 —, Greta, fru, Eskilstuna.  
 —, L. S., kontorist, Stockholm.  
 Johnson, Harvey, Hancoch.  
 —, Paul, bergsingenjör, Lund.  
 —, Paul, fru, Lund.  
 Johnsson, Erik, ingenjör, Göteborg.  
 —, Josef, kasernbyggnadskontrollant,  
 Jönköping.  
 Jonsson, C. H., ingenjör, Borlänge.  
 Jorma, K. J., stadsingenjör, Finland.  
 Jönsson, Anna, fröken, Malmö.
- Kahlson, G. Fr., ingenjör, Göteborg.  
 Karsten, A. C., ingenjör, Köpenhamn.  
 Kastengren, Esther, fröken, Stockholm.  
 Kes, Walter, Oberleutnant, Dir., Berlin.  
 Kihlgren, B., ingenjör, Sundsvall.  
 —, M., ingenjör, Stockholm.  
 Klemming, G., disponent, Verkeback.  
 Klingener, J., ingenjör, Stockholm.  
 Klintberg, af, Karl, kapten, Stockholm.  
 Knudsen, I., direktör, Köpenhamn.  
 Kockum, Erik, ingenjör, Malmö.  
 —, F. H., ingenjör, Malmö.  
 Kollén, William, ingenjör, Taberg.  
 Krakau, C. G., direktör, Malmö.  
 Krebs, H. Fr., kand., polyt. elektroin-  
 genjör, Köpenhamn.

- Kreüger, H., professor, Stockholm.  
 Kristensson, C. O., ingenjör, Malmö.  
 Kristoferson, A., ingenjör, Göteborg.  
 Kristoffersson, J., ingenjör, Kristianstad.  
 Kronkvist, Karin, fru, Malmö.  
 Kroon, Karl, ingenjör, Malmö.  
 —, fru, Malmö.  
 Kronqvist, Hans, ingenjör, Malmö.  
 Krug, Emil, fabriksförest., Grycksbo.  
 Kruse, J. Amos, öfveringenjör, Eskilstuna.  
 —, Hildur, Eskilstuna.  
 —, fröken, Malmö.  
 Kullman, E., kasernbyggnadskontrollant, Borås.  
 Kärve, S. A., ingenjör, Limhamn.
- Lager, Wilh., ingenjör, Göteborg.  
 Lagergréen, A., ingenjör, Karlskrona.  
 Lagergren, Erik, ingenjör, Malmö.  
 —, Ellen, Malmö.  
 Lagerström, E. H., ingenjör, Stockholm.  
 Lalander, N. G., ingenjör, Södertälje.  
 Lancken, von der, F., ingenjör, Malmö.  
 Lang, J. G. V., civilingenjör, Malmö.  
 Larén, Leon, direktör, Härnösand.  
 —, fru, Härnösand.  
 Larsen, A., professor, Gentofte, Danmark.  
 Larson, Henrik, inspektör, Stockholm.  
 Larsson, Anton, ingenjör, Göteborg.  
 —, G. A., ingenjör, Göteborg.  
 —, Kerstin, fru, Malmö.  
 —, Knut, stadsingenjör, Karlshamn.  
 —, N. A., ingenjör, Malmö.  
 —, Per, direktör, Striberg.  
 —, U. O., öfveringenjör, Kallinge.  
 Laurenus, G. C., ingenjör, Göteborg.  
 Laurell, Gunnar, ingenjör, Skene.  
 —, Sven, E., ingenjör, Hälsingborg.  
 Leander, Oscar, ingenjör, Kristianstad.  
 Leffler, J. A., ingenjör, Stockholm.  
 —, Svea, Stockholm.  
 Leijonhuvud, Gustav, baningenjör, Hagfors.  
 Lemke, H., major, Malmö.  
 Lenander, Allan, Ignaberga.  
 Lenhardtson, August, ingenjör, Buenos Aires.  
 —, Emilia, fru, Malmö.  
 Leonard, Henning, ingenjör, Gytterp.  
 Lerche, Otto, ingenjör, Köpenhamn.  
 Lidén, Anna, fru, Stockholm.  
 —, John, ingenjör, Stockholm.  
 Lignell, A., Telegrafkom. Repr. suppl. Tekn. Fören., Hälsingborg.  
 Lilienborg, A., ingenjör, Malmö.  
 Lilliehöök, C. J. F. M., professor, Lindhult, Långås.  
 Lind, O. E., kaptén, Göteborg.  
 Lindahl, Edw., fil. doktor, Malmö.  
 Lindblom, Rolf, ingenjör, Sköfde.  
 —, C. G., direktör, Stockholm.  
 Lindh, Em., filialf., Malmö.  
 Lindholm, Johannes, ingenjör, Borås.  
 Lindmark, Tore, öfveringenjör, Stockholm.  
 Lindros, C. F., ingenjör, Sundbyberg.  
 Lindström, Erik, civilingenjör, Katrineholm.
- Lindström, Emilia, fru, Malmö.  
 —, Gottfr., ingenjör, Örebro.  
 —, Pontus, ingenjör, Södertälje.  
 —, Rolf, ingenjör, Sköfde.  
 —, S., professor, Stockholm.  
 Ljungqvist, A. Th., lektor, Malmö.  
 Loberg, Joh. Gustav, apotekare, Gårda, Göteborg.  
 Lorenz, G., byggmästare, Köpenhamn.  
 Ludvigsen, Axel, ingenjör, Köpenhamn.  
 Lundberg, Alb., kaptén, Stockholm.  
 —, Hugo, ingenjör, Waggeryd.  
 —, Oscar, ingenjör, Malmö.  
 Lundborg, Ernst, trafikchef, Ed.  
 —, fru, Ed.  
 Lundbäck, E., disponent, Mackmyra.  
 Lundén, S., ingenjör, Dynäs.  
 Lundgren, A., ingenjör, Älfkarleö.  
 —, C. G., stadsingenjör, Malmö.  
 Lundh, Clara, fröken, Malmö.  
 —, Asta, fröken, Malmö.  
 —, Ella, fröken, Malmö.  
 —, Hulda, fröken, Malmö.  
 Lundholm, J., ingenjör, Stockholm.  
 Lundin, J., ingenjör, Fagersjö, Södertörn.  
 Lundquist, Ludvig, trafikchef, Sala.  
 Lundqvist, Ernst, ingenjör, Malmö.  
 Lundström, A., kaptén, Sundsvall.  
 —, C. J., ingenjör, Stockholm.  
 Lundvik, Wilh., ingenjör, Malmö.  
 Lübeck, Sven, ingenjör, Stockholm.  
 Löfström, G., Malmö.  
 —, Klara, fröken, Malmö.  
 Löthner, Ernst, ingenjör, Hälsingfors.  
 Löwenhielm, Halvar, grufingenjör, Persberg.
- Magnusson, Birger, ingenjör, Stockholm.  
 Makkonen, E., stadsing., Wiborg.  
 —, Berta, fru, Wiborg.  
 Malm, G., öfveringenjör, Stockholm.  
 Malmgren, Axel, ingenjör, Emforsbruk, Påskallavik.  
 Malmqvist, H., ingenjör, Malmö.  
 Malmros, Nils, civilingenjör, Malmö.  
 —, G. H., ingenjör, Malmö.  
 Malmström, Nils, ingenjör, Göteborg.  
 Marchander, Hugo, ingenjör, Stockholm.  
 Markman, B. G., bergsingenjör, Morgårdshammar.  
 —, Kerstin, fru, Morgårdshammar.  
 Mathies, H., Geheimer Baurat, Berlin.  
 Vice president. Repr. Verein Deutscher Ingenieure, Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses, Schiffbautechnische Gesellschaft, Verband Deutscher Architekten- u. Ingenieur-Vereine.  
 Meck, Bernh., konsul; firma Ernst Meck, Nürnberg.  
 Medelius, Oscar, ingenjör, Göteborg.  
 Melin, C. O., arkitekt, Malmö.  
 Meyer, Diedrich. Repr. Verein Deutscher Ingenieure, Direktor, Berlin, N. W.  
 Mjörne, Carl B., köpman, Malmö.  
 Mohlin, G., fröken, Göteborg.  
 Monsén, G., byggmästare, Örebro.  
 —, Margit, fru, Örebro.  
 Montén, Fritz, rektor, Malmö.
- Moser, A., Dozent, Moskau.  
 Munch-Petersen, J., docent, ingenjör, Köpenhamn.  
 —, Walfrid, fru, Köpenhamn.  
 Musculus, H., disponent, Kristiania.  
 Müntzing, Alvar, ingenjör, Stockholm.  
 Repr. Sv. Pappers- och Cellulosaing-fören.  
 —, I., grossh., Göteborg.  
 Mårtensson, K., ingenjör, Kristianstad.  
 Mäklin, Carl, direktör, Finland.  
 —, Hugo, ingenjör, Tammerfors. Repr. Tekn. Fören. i Finland.  
 —, fru, Tammerfors.  
 Mölholm, L., ingenjör, Köpenhamn.  
 Möller, H. C. V., Havnedirektör, Köpenhamn.  
 —, Ullric, civilingenjör, Västervik.  
 Nauckhoff, Sigurd, ingenjör, Vinterviken, Stockholm.  
 Nauclér, R., ingenjör, Stockholm.  
 Neergaard, H., ingenjör, Köpenhamn.  
 —, Ludvig, ingenjör, Bjerred.  
 Nielsen, R., fabrikör, Göteborg.  
 Nilsson, A., major, Malmö.  
 —, Bernh., Örnsköldsvik.  
 —, fru, Örnsköldsvik.  
 —, G., Forsheda.  
 —, Herman, köpman, Malmö.  
 —, John, ingenjör, Hälsingborg.  
 —, O. A., Åkarp.  
 —, Olof, ingenjör, Söråker.  
 —, fru, Söråker.  
 Norberg, Sven, civilingenjör, Västerås.  
 Nordeman, P., direktör, Södertälje.  
 Nordenfeldt, Th., kammarherre, Blåsut, Arild.  
 Nordenfeldt, H., disponent, Värmlands Björneborg.  
 —, Åke, direktör, Höganäs.  
 Nordensson, Tom, ingenjör, Stockholm.  
 Nordstedt, S. A., ingenjör, Stockholm.  
 —, Erik, ingenjör, Stockholm.  
 Norlander, M., fröken, Forsa.  
 —, Helge, ingenjör, Stockholm.  
 Norrman, A., ingenjör, Malmö.  
 Nycander, H., ingenjör, Borås.  
 Nylander, K. Edw., ingenjör, Trollhättan.  
 Nyström, Torsten W., ingenjör, Malmö.  
 Odelstierna, E. G:son, professor, Stocksund. Repr. Örebro Ingenjörsklubb.  
 —, fru.  
 Odenberg, S. A., disponent, Hököpinge.  
 Odenius, E., maskinaffär, Göteborg.  
 Odhe, Gunnar, ingenjör, Stockholm.  
 Ohlsson, Hj., ingenjör, Malmö.  
 —, John, ingenjör, Stockholm.  
 —, G. O., ingenjör, Finspång.  
 —, S. G., civilingenjör, Malmö.  
 Olin, Carl Axel, baningenjör, Trelleborg.  
 Osthoff, Max, D:r-Ingenieur, Berlin-Westend. Regierungsbaumeister. Repr. Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.
- Pallin, K. A., ingenjör, Hagfors.  
 Palmqvist, Gustav, disponent, Stockholm.  
 Paulson, F. R., kaptén, Malmö.  
 Pegelow, F. W. H., generaldirektör, Stockholm. Kongr. president. Repr. Sv. Teknologfören.

- Personne, E., civilingenjör, Västerås.  
 Persson, Hulda, fröken, Malmö.  
 —, Jöns, disponent, Kjäflinge.  
 —, N., konsul, Hälsingborg.  
 —, Nils P., civilingenjör, Stockholm.  
 Petersen, A. G. V., Ingenjör-Kaptain, Köpenhamn.  
 Petersson, Harald, apotekare, Malmö.  
 —, Hilma, fru, Linköping.  
 —, H. L., löjtnant, Lund.  
 —, fru, Lund.  
 —, H., fru, Stockholm.  
 —, Ingemar, kapten, Stockholm.  
 Petterson, J. E., stadsingenjör, Norrköping.  
 Pettersson, Birger, ingenjör, Landskrona.  
 —, K. E., löjtnant, Göteborg.  
 —, P., disponent, Malmö.  
 Plohn, Clara, dr. phil., Berlin.  
 Procopé, C. H., ingenjör, Helsingfors.  
 Queckfeldt, H. G., ingenjör, Lund.  
 Qvennerstedt, Thorsten, bergsingenjör, Söderfors.  
 Qvistgaard, A., kapten, Hulevik, Ulfö.  
 —, Erik, ingenjör, Malmö.  
 Raaschou, professor, Köpenhamn.  
 Rager, E., ingenjör, Hellerup.  
 Rahmberg, Sven, Ljusne.  
 Ramén, A., öfveringenjör, Hälsingborg.  
 Repr. suppl. Tekn. För., Hälsingborg.  
 Ramsay, C. W., ingenjör, Stockholm.  
 Ramström, C., ingenjör, Stockholm.  
 Reutersvärd, C. A., ingenjör, Jönköping.  
 Repr. suppl. Jönk. Tekn. Fören.  
 Richert, Ellen, fru, Stockholm.  
 —, J. G., professor, Stockholm.  
 Rietz, Emil, civilingenjör, Malmö.  
 Riise, Fr., generalkom., Danmark.  
 Rodhe, Olof, bergsingenjör, Stockholm.  
 —, Olof, fru, Stockholm.  
 Rohdin, Bertil, civilingenjör, Stockholm.  
 Rosborg, A., ingenjör, Stockholm.  
 —, Judit, fru, Stockholm.  
 Rosell, C. E., arkitekt, Malmö.  
 Rosén, Anders, lektor, Malmö.  
 —, G., direktör, Kalmar.  
 Rosendahl, Th., ingenjör, Stockholm.  
 —, fru, Stockholm.  
 Rubow, R., direktör, Malmö.  
 Rudin, Albert, Köpmanholmen.  
 —, fru, Köpmanholmen.  
 Rundstedt, Ph., ingenjör, Stockholm.  
 Rydén, Axel, grosshandl., Stockholm.  
 Rydh, C. L., ingenjör, Stockholm.  
 Rydholm, Eskil, Malmö.  
 Rydin, S. L., generaldirektör, Stockholm.  
 Rydman, G. N., fabrikör, Jönköping.  
 Rystedt, C. G., ingenjör, Stockholm.  
 —, Oscar, ingenjör, Stockholm.  
 Saaby, J., ingenjör, Köpenhamn.  
 Sahlberg, M., baningenjör, Norrköping.  
 Sahlén, Einar, kapten, Malmö.  
 Samson, Torsten, ingenjör, London.  
 Samuelsson, Gustaf, ingenjör, Ormaryd.  
 Sandberg, A., fru, Göteborg.  
 —, E. B., ingenjör, Malmö.  
 —, James, direktör, Göteborg.  
 Sandholm, O., ingenjör, Landskrona.  
 Schalin, H., ingenjör, Göteborg.  
 Schenström, M., öfveringenjör, Västerås.  
 Schiller, E., Sundsvall.  
 Schmidt, O. E. F., ingenjör, Eslöf.  
 Schmietz, Th. J., ingenjör, Düren, Tyskland.  
 Schram, Birger, ingenjör, Malmö.  
 Schullström, Emil, disponent, Högsjö.  
 Schütz, E., civilingenjör, Malmö.  
 Schwalbe, Carl G., Dr., Eberswalde. Repr. Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker.  
 Seth, Axel M., ingenjör, Göteborg.  
 —, Beda, fru, Göteborg.  
 —, Gustav, maskiningenjör, Göteborg.  
 Shärengrad, de, Wilhelm, ingenjör, Lomma.  
 —, de, Marianne, fru, Lomma.  
 Sidenvall, Karl, bergmästare, Hälsingborg.  
 Sillén, Tor, kapten, Böö, Göteborg.  
 Silvander, C., ingenjör, Västerås.  
 —, S., fru, Västerås.  
 Silverbrandt, S., fru, Stockholm.  
 Simonsen, Carl, ingenjör, Vejle, Danmark.  
 Simonssen, W., ingenjör, New York.  
 —, Wilh., ingenjör, Hälsingborg.  
 Singer, A., inspektör, Wien.  
 Sjöberg, Adolf, ingenjör, Malmö.  
 —, K. G., ingenjör, Ludvika.  
 Sjögreen, Edv. A., kapten, Malmö.  
 Sjögren, Axel, verkst. direktör, Stockholm.  
 —, E. J. G., ingenjör, Stockholm.  
 —, Sven, ingenjör, Stockholm.  
 Sjöholm, A. M. C., bergsingenjör, Råsunda.  
 Sjöstrand, Helge, ingenjör, Göteborg.  
 —, Sofia, fröken, Halmstad.  
 Sjöström, K. F., ingenjör, Stockholm.  
 Skarstedt, Carl, kapten, Luleå.  
 Skeppstedt, Aug., ingenjör, Jönköping.  
 Skjöld, C. K., disponent, Sandhem.  
 —, fru, Sandhem.  
 Skog, Anna, fru, Mölndal.  
 —, Gustav, disponent, Mölndal.  
 Skytte, W., borgmästare, Malmö.  
 Smedberg, R., löjtnant, Stockholm.  
 Smith, Hj., ingenjör, Karlshamn.  
 —, fru, Karlshamn.  
 —, O. E., öfveringenjör och direktörs-assistent, Malmö.  
 Smärt, B., disponent, Nykvarn.  
 —, A., fru, Nykvarn.  
 Sohlman, Knut, ingenjör, Svalöf.  
 Solitander, Axel, ingenjör, Tammerfors.  
 Sondén, Klas, ingenjör, Stockholm.  
 —, Ester, fröken, Stockholm.  
 Spangenberg, John, ingenjör, Forshaga.  
 Sparr, L., kapten, Nyköping.  
 —, Ragna, fru, Nyköping.  
 —, W., notarie, Malmö.  
 Sparre, Sixten C:son, friherre, Stockholm.  
 Spångberg, A., köpman, Eskilstuna.  
 Starbäck, Karl, lektor, Stockholm.  
 Starck, A. Wilh., disponent, Sköfde.  
 —, Anna, fru, Sköfde.  
 Steinhardt, A., Oberingenieur, Berlin.  
 Stjerna, J. C., Repr. Tekn. Fören., Hälsingborg.  
 Stotz, A., ingenjör, Berlin.  
 —, A., fru, Berlin.  
 Strandell, K. A., ingenjör, Göteborg.  
 —, Elsa, fru, Göteborg.  
 Streiffert, G. W., ingenjör, Limhamn.  
 Stridsberg, A., Malmö.  
 —, W., notarie, Malmö.  
 Ström, Anna, fru, Stockholm.  
 —, Ernst, maskiningenjör, Gäfle.  
 —, Helmer, grossh., Stockholm.  
 Sturzen-Becker, Orvar, ingenjör, Uppsala.  
 Ståhle, L. V., trafikchef, Kalmar.  
 —, fru, Kalmar.  
 Ståhlfors, Oscar, Malmö.  
 Sundberg, C. Th. F., maskiningenjör, Tollarp.  
 —, Helge, ingenjör, Ljusne.  
 Sundblad, W., ingenjör, Fagervik pr Wifstavarf.  
 Sundén, G., ingenjör, Karlshamn.  
 —, fru, Karlshamn.  
 Sundfeldt, G., ingenjör, Kramfors.  
 Sundholm, H., ingenjör, Blötberget.  
 Sussemann, L., Regierungsbaumeister, Stettin. Repr. Verein Deutscher Maschineningenieure.  
 Svalander, E., ingenjör, Uddnäs, Stäket.  
 Svalling, Fredrik, ingenjör, Eskilstuna.  
 Svedberg, Ivar, öfveringenjör, Billesholms Grufva. Repr. Skånska Ingenjörsklubben.  
 —, Alma, fru, Billesholms Grufva.  
 —, Margot, fröken, Billesholms Grufva.  
 Svensson, A., ingenjör, Stockholm.  
 —, C., direktör, Arlöf.  
 —, J. A., ingenjör, Askesta, Sandarne.  
 Syk, Robert, ingenjör, Harln.  
 Sylvan, Chr., ingenjör, Stockholm.  
 Söderbaum, G., kapten, Malmö.  
 Söderberg, Fritz, civilingenjör, Stockholm.  
 Söderhielm, A., Wilh., ingenjör, Gäfle.  
 Söllscher, C., fil. doktor, Eskilstuna. Repr. Eskilstuna Tekn. Fören.  
 —, Elsa, fröken, Eskilstuna.  
 —, Ingrid, fru, Eskilstuna.  
 Sölve, Wilhelm, direktör, Malmö.  
 Tancred, A., Malmö.  
 Teisen, Th., dipl. ingenjör, Berlin.  
 Tellander, G., ingenjör, Göteborg.  
 Tempelman, C. G., ingenjör, Sundsvall.  
 Terhi, O., Betriebsing., Kuopio, Finland.  
 Tersmeden, N., löjtnant, Trollhättan.  
 Tham, Gustav, direktör, Huskvarna.  
 Thelander, Th., ingenjör, Stockholm.  
 —, Lydia, fru, Stockholm.  
 Theorell, Alma, fru, Stockholm.  
 —, H. G., ingenjör, Stockholm.  
 Thorngren, Karl, ingenjör, Lidingsö villastad. Repr. suppleant Örebro Ingenjörsklubb.  
 Thorwall, Folke, notarie, Stockholm.  
 Thulin, Ernst, civilingenjör, Malmö.  
 Thuresson, Elis, byråingenjör, Stockholm.  
 Tielsch, Kurt, Berlin.  
 Timonoff, de, V. E., Excellens, Petersburg, v. presid. Ryssland.  
 Tisell, Gunnar, redaktör, Stockholm.  
 Torell, Otto, ingenjör, Zinkgrufvan.

Tornérhjelms, S., landshöfding, Gunnars-  
hög.  
Torstensson, T. W., ingenjör, Mölnlycke.  
Trana, E. A., ingenjör, Stockholm.  
Tranchell, Carl, direktör, Stockholm.  
Troell, Otto, ingenjör, Landskrona.  
Troili, Einar P:son, disponent, Kohlswa.  
—, Märta, fru, Kohlswa.  
Trotz, J. O. E., Svanevik, Ronneby.  
  
Uhrus, Helge, ingenjör, Falun.  
Ullman, Bengt, ingenjör, Stockholm.  
Unander, Hj. S., kapten, Stockholm.  
—, Hj. S., fru, Stockholm.  
Uschkoff, W., docent, Moskva.  
  
Veith, R., Wirklicher Geh. Oberbaurat,  
Dr. Ing., Berlin, W. 50.  
Repr. Schiffbautechnische Gesellschaft,  
Berlin.  
  
Waaramaki, K., stadsingenjör, Finland.  
Wænerlund, Torsten, ingenjör, Mackmyra.  
Wahlberg, F. V. A., bergsingenjör, Norrköping.  
Wahlman, N. V., ingenjör, Stockholm.  
—, I., fröken, Stockholm.  
Wahrholm, E., ingenjör, Malmö.  
Waldner, O. T., fil. kand., Stocksund.  
Waldeström, Johan, ingenjör, Stockholm.  
Walerius, B., ingenjör, Motala.  
Wallén, Axel, fil. doktor, Stockholm.  
Wallerstedt, Ernst, direktör, Stockholm.  
Walley, Gustav, ingenjör, Malmö.

Walley, Mina, fru, Malmö.  
Wastensson, Gustaf, ingenjör, Malmö.  
Wedberg, E., major, Umeå.  
Weidling, Fredrik, ingenjör, Arlöf.  
—, F. W., ingenjör, Arlöf.  
Weincke, C., ingenjör, Köpenhamn.  
Wemer, Harald, disponent, Oskarsström.  
Wendel, R. M., ingenjör, Mölndal.  
—, Linnea, fru, Mölndal.  
Wendt, Ivar, ingenjör, Malmö.  
Werdier, de, Helmer, ingenjör, Gustafs-  
fors.  
Westerberg, A., ingenjör, Stockholm.  
Westergren, J., ingenjör, Tumba.  
Westerlund, Jenny, fru, Stockholm.  
—, Gustav, ingenjör, Stockholm.  
—, K. H., direktör, Stockholm.  
—, Karin, fröken, Stockholm.  
—, Thyra, fröken, Stockholm.  
Westin, K. E., ingenjör, Norrahammar.  
—, fru, Norrahammar.  
—, M. L., fru, Stockholm.  
—, O. E., professor, Stockholm.  
Victorin, M., fru, Stockholm.  
—, N., kapten, Stockholm.  
Wiehe, J., fhv. driftsbestyrer, Köpenhamn.  
Wigelius, T., Norrköping. Repr. suppleant. Norrk. Polytekn. Fören.  
Wijkmark, Axel, civilingenjör, Malmö.  
Wik, Gunnar, ingenjör, Stockholm.  
Wikander, E., ingenjör, Berlin.  
Wikblad, K., telegrafdirektör, Malmö.

Wiklund, A., civilingenjör, Stockholm.  
—, Eva, fru, Stockholm.  
Wikström, N., ingenjör, Ängelholm.  
Wimmer, Herm., Doktor, Stettin. Repr. Verein deutscher Chemiker.  
—, fru, Stettin.  
Winblad, Fr., öfverste, Stockholm.  
Windahl, E., byråingenjör, Stockholm.  
Winkel, R. W., inspektor, Köpenhamn.  
Winterros, C. E., ingenjör, Manhem.  
Wirgin, S., öfverdirektör, Stockholm.  
Wählin, Th., arkitekt, Lund.  
Wård, Karl, bergsingenjör, Stockholm.  
  
Zackrisson, D., ingenjör, Malmö.  
Zadek, Hans, Oberingenieur, Berlin.  
Zetterberg, A., civilingenjör, Malmö.  
Zetterström, B., ingenjör, Malmö.  
Zickerman, C. G. R., ingenjör, Malmö.  
  
Åberg, N. Gustaf, civilingenjör, Malmö.  
Åbjörnsson, H. Å., ingenjör, Svedala.  
Åbom, M. L., fru, Linköping.  
—, W. B., ingenjör, Långbron pr Dinkelvik.  
Ågren, C. H., ingenjör, Hylte Bruk.  
Åkesson, Aug., ingenjör, Gårda, Göteborg.  
Åman, Gustav, ingenjör, Svanö, Frånö.  
Årström, F., ingenjör, Malmö.  
  
Öller, Eugene, ingenjör, Göteborg.  
Österberg, John, ingenjör, Herserud, Stockholm.  
Östrand, N., ingenjör, Hälsingborg.

## KONGRESSENS ARBETSSÄTT.

Kongressen arbetade dels på allmänna sammanträden, dels på nio specialsektioner. De till de olika ämnena å programmet anslagna tiderna syntes i det stora hela vara lämpligt tilltagna.

Då en hel del ingenjörer ej torde hafva kunnat så disponera sin tid, att de varit i tillfälle stanna i Malmö hela veckan ut, hade det högtidliga öppnandet liksom förhandlingarna af största allmänna intresset förlagts till veckans midt.

Endast för ett ämne, nämligen »Naturskydd vid industriella anläggningars planläggning och utförande», måste den anslagna tiden öfverskridas, med påföljd att det följande föredraget om »Den Svenska vattenkraftens utnyttjande» måste inställas. Detsamma kommer dock att inflyta i förhandlingarna. Ämnet »Elektrisk uppvärmning» gaf anledning till så liflig diskussion, att det fick afbrytas och fortsättas en följande dag. Föredragen och diskussionerna, för hvilka redogörelse kommer att lämnas i denna afdelning för de å allmänna sammanträdena förekommande samt i afdelningarna II—VI för specialsektionerna, utmynnade i allmänhet icke i någon resolution. Endast ifråga om ämnet: »Införande af enheten kw i st. för hkr» fattades en resolution, nämligen i den riktning titeln å föredraget anger och hvarom närmare redogöres i sammanhang med den elektriska sektionens arbete.

I anslutning till hvad ofvan omtalats togo de allmänna förhandlingarna sin början den 15 juli och inleddes med kongressens officiella öppnande.

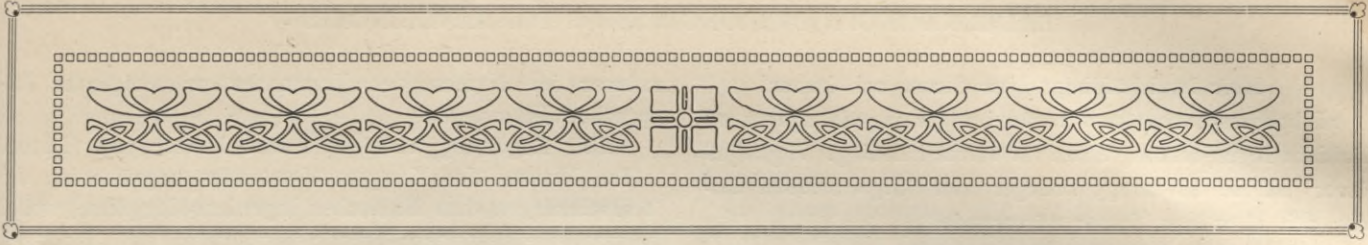
## DIE ARBEITSVERTEILUNG DES KONGRESSSES.

Die Kongressarbeiten erstreckten sich teils auf allgemeine Zusammenkünfte teils auf neun besondere Abteilungen. Die für die verschiedenen Stoffe im Programme angesetzten Zeiten dürften, so schien es wenigstens, im grossen Ganzen richtig gegriffen worden sein.

Ein Teil der Ingenieure war, wie man dies auch vorausah, verhindert, die ganze Woche hindurch in Malmö zu bleiben, aus dem einfachen Grunde, weil sie ihre Zeit nicht so disponieren konnten, und deshalb hatte man es so eingerichtet, dass die feierliche Eröffnung wie auch die Verhandlungen von grösstem allgemeinen Interesse in die Mitte der Woche fielen.

Nur ein Stoff, ein Thema: »Über die Berücksichtigung des Naturschutzes bei Ingenieuranlagen» verlangte eine Überschreitung der angesetzten Zeit und hatte zur Folge, dass der darauf folgende Vortrag über »die Verwertung der schwedischen Wasserkraft» eingestellt werden musste. Dieser Vortrag wird aber in den Berichten wiedergegeben werden. Das Thema »Elektrische Erwärmung» gab Veranlassung zu einer so lebhaften Diskussion, dass es abgebrochen und am folgenden Tage fortgesetzt werden musste. Die Vorträge und die Diskussionen (über die Vorträge und Diskussionen der allgemeinen Sitzungen wird in dieser Abteilung berichtet werden; die der Spezialsektionen werden in die Abt. II—VI aufgenommen) führten im allgemeinen zu keiner Resolution. Eine solche wurde nur bei dem Thema: »Einführung der Einheit Kw anstelle von PS» gefasst, nämlich in der Richtung, die das Thema selbst angibt, worüber Näheres im Zusammenhange mit den Berichten über die Arbeiten der elektrotechnischen Abteilung mitgeteilt wird.

Im Anschluss an das oben Gesagte wurden die allgemeinen Verhandlungen am 15. Juli begonnen, und zwar wurden sie eingeleitet durch die offizielle Eröffnung des Kongresses.



# BALTISKA INGENJÖRSKONGRESSENS OFFICIELLA ÖPPNANDE. DIE OFFIZIELLE ERÖFFNUNG DES KONGRESSSES.

**O**nsdagen den 15 juli försiggick i enlighet med programmet Baltiska Ingenjörskongressens officiella öppnande. Kl. 10 f. m. samlades kongressdeltagarna uti Realskolans aula, som festligt pryddes med svenske konungens byst, omgifven af en smakfull dekoration af lefvande växter, och i öfrigt smyckats med de uti kongressen deltagande nationernas vapen och flaggor samt en rikedom af girlander och växter.

Bland dem, som infunnit sig, märktes å tribunen hedersordföranden, landshöfding de la Gardie, ordföranden, generaldirektör Pegelow, vice ordförandena för de olika nationerna samt organisationskommitténs medlemmar. Å främsta bänkarna i salen syntes dels de officiella representanterna för alla de in- och utländska föreningar, som deltog i kongressen, dels inbjudna honoratiorens från Malmö stad och Baltiska Utställningen. Salen var i öfrigt fullsatt af kongressdeltagare med damer.

Sedan den under samlingen spelade ingångsmarschen tystnat, öppnades högtidligheten med sång af den å läkaren placerade manskören. Omedelbart härefter hälsade **generaldirektör Pegelow** å bestyrelsens vägnar kongressdeltagarna välkomna i följande ordalag:

(På tyska språket).

3. *Baltiska ingenjörskongressens förhandlingar.*

**A**m *Mittwoch, dem 15. Juli*, erfolgte in Übereinstimmung mit dem Programme die offizielle Eröffnung des Ingenieurkongresses. Um 10 Uhr fanden sich die Teilnehmer am Kongresse in der Aula der Realschule ein. Der Saal war festlich geschmückt. Im Vordergründe stand die Büste des schwedischen Königs, umgeben von einer geschmackvollen Gruppierung lebender Gewächse. Durch die Wapen und Fahnen der verschiedenen am Kongresse teilnehmenden Nationen zwischen einer Überfülle von Girlanden und Blumen erhielt die Aula ein buntes das Auge erfreuendes Gepräge.

Unter den Anwesenden befand sich u. a. auf der Tribüne der Ehrevorsitzende Regierungspräsident de la Gardie, der Vorsitzende Generaldirektor Pegelow, die Vice-Präsidenten der verschiedenen Nationen und die Mitglieder des Organisationskomitees. Auf der vordersten Bank im Saale sah man teils die offiziellen Vertreter der am Kongresse teilnehmenden ausländischen Vereine, teils eingeladene Honoratioren der Stadt Malmö und der Baltischen Ausstellung. Im übrigen füllten die Kongressteilnehmer mit ihren Damen den Saal.

Nachdem der Einleitungsmarsch frisch verklungen, wurde die Feierlichkeit mit Gesang von einem Männerchor auf der Gallerie eröffnet. Unmittelbar darauf ergriff **Generaldirektör Pegelow** das Wort und hiess die Kongressteil-

»Herr landshöfding, mina damer och herrar!

»I kongressbestyrelsens namn bringar jag deltagarna uti Baltiska Ingenjörskongressen vår varma hälsning. Vi glädjas öfver att se så många kolleger från öfriga baltiska länder och så många damer närvarande.

»Jag ber Eder alla vara hjärtligt välkomna!

»Den från Sverige utgångna inbjudan till en baltisk utställning i Malmö har hörsammats af öfriga baltiska länder liksom af svenska utställare i en omfattning, som vi gifva vår tacksamma erkänsla och som gjort, att utställningen erbjuder en fängslande bild af de deltagande ländernas höga kultur och särskildt af deras industri.

»Ett närmare studium af utställningen gifver ett starkt intryck af den intelligens och höga andliga kultur som de baltiska folken intaga. De utställda föremålen lämna ett intressant vittnesbörd om det energiska nyskapande arbete, ja, af den genialitet, hvaraf nationerna äro mäktiga. När vi svenskar på detta sätt hafva försökt samla till en utställning tusenden och åter tusenden af arbetande mäns och kvinnors alster — ordet 'arbetare' fattadt i dess vidsträcktaste betydelse — från det kulturella och industriella lifvets olika områden och när detta tack vare alla deltagarnas ådagalagda intresse äfven lyckats, så låg det nära till hands att våga ett försök att samla ledarna, medarbetarna och beforderarna för de här representerade industrierna till en teknikerkongress i Malmö.

»Förslaget väcktes af den härvarande ingenjörsföreningen, Skånska Ingenjörsklubben, och genomfördes af 'Förbundet mellan Sveriges Tekniska Föreningar' med Svenska Teknologföreningen i spetsen. Det är mig en synnerlig glädje att kunna konstatera, att den utsända inbjudningen hörsammats i stor omfattning, och får jag därför till Eder alla uttala vårt uppriktiga tack.

»Det skulle icke blott föra för långt, utan äfven vara öfverflödigt att här i detta korta anförande närmare försöka utreda betydelsen af möten sådana som detta. Jag vill därför endast framhålla den allmänna sanningen, att kulturens nuvarande ståndpunkt icke tillåter någon isolering vare sig för folken eller för de enskilda. Endast genom ett träget samarbete och en fredlig täflan kan framåtskridandet på alla områden befordras. Alla åtgärder och företag, som kunna gifva anledning till och ytterligare utveckla dylikt samarbete och sådan fredlig täflan, hafva därför en betydelse, som icke får underskattas. Till dessa företag kunna vi utan tvifvel med full rätt räkna teknikermöten af alla slag.

»De personliga förbindelser, som vid sådana tillfällen knytas eller förnyas, gifva tillsammans med det talade ordet åt dessa möten ett innehåll och en innebörd, som sträcker sina verkningar långt öfver den korta tidrymd, som plägar tillmätas för en dylik sammankomst.

»Jag uttalar den förhoppningen, att äfven denna kongress måtte verka i den angifna riktningen, och är denna min förhoppning så mycket mer berättigad, som här församlats så många framstående fackmän på de flesta teknikens områden. Slutligen vill jag äfven gifva uttryck åt den önskan, att kongressdagarna måtte gestalta sig så angenämt som möjligt för alla deltagarna.

nehmer im Namen des Vorstandes mit folgender Ansprache willkommen:

»Herr Regierungspräsident, meine Damen und Herren.

Im Namen des Kongress-Vorstandes begrüße ich die Teilnehmer an dem Baltischen Ingenieur-Kongresse, wobei es uns eine besondere Freude bereitet, so viele Kollegen aus den übrigen baltischen Ländern und so viele Damen anwesend zu sehen.

»Ich sage allen ein herzliches Willkommen!

»Der von Schweden ergangenen Einladung zur Teilnahme an einer baltischen Ausstellung in Malmö ist von den anderen baltischen Ländern sowie von schwedischen Ausstellern in dankenswerter Weise entgegengekommen worden, und die Ausstellung gibt ein reichhaltiges und fesselndes Bild der Kultur im allgemeinen und der Industrie im besonderen der beteiligten Länder.

»Ein näheres Studium der Ausstellung führt zu einem mächtigen Eindrücke von der Intelligenz, von dem hohen geistigen Standpunkte, von der energischen schaffenden Arbeit, ja: von der Genialität, für welche die ausgestellten Gegenstände einen so interessanten Ausdruck geben. Wenn wir Schweden also versucht haben, die Produkte des Schaffens tausend und aber tausend männlicher und weiblicher Arbeiter im weitesten Sinne des Wortes auf dem Gebiete des kulturellen und industriellen Lebens hier zur Vorführung zu bringen und dieses dank dem entgegengebrachten Interesse aller Beteiligten auch geglückt ist, so lag es auch nahe an der Hand den Versuch zu wagen, Leiter, Mitarbeiter und Förderer der hier vertretenen Industrien zu einem Technikerkongresse in Malmö zu versammeln.

»Diese Frage wurde von dem hier ansässigen Ingenieurverein, Skånska Ingenjörsklubben, in Anregung gebracht und von dem Verbands der schwedischen Technikervereine mit »Svenska Teknologföreningen« an der Spitze durchgeführt. Es ist mir eine Freude festzustellen, dass der ausgesandten Einladung in umfassender Weise Folge geleistet worden ist, und ich spreche Ihnen allen dafür unseren aufrichtigen Dank aus.

»Es würde nicht nur zu weit führen, sondern es wäre auch hier überflüssig, wenn ich in dieser kurzen Ansprache die Bedeutung Versammlungen dieser Art näher zu erörtern suchte. Ich möchte deshalb nur den allgemeinen Wahrheitssatz hervorheben, dass der jetzige Stand der Kultur eine Isolierung der Völker und der Einzelnen nicht zugibt. Nur durch inniges Zusammenwirken und regen, friedlichen Wettbewerb wird aller Fortschritt gefördert. Alle Massnahmen und Veranstaltungen, welche dazu beitragen, solches Zusammenwirken und solchen Wettbewerb anzuregen und zu erweitern, haben deshalb auch eine Bedeutung, die nicht zu unterschätzen ist. Zu diesen Veranstaltungen können wir ohne Zweifel mit vollem Rechte Techniker-versammlungen jeglicher Art rechnen.

»Die persönlichen Beziehungen, die bei solchen Gelegenheiten neugeschaffen, und ältere, die erneuert werden, geben zusammen mit dem gesprochenen Worte diesen Versammlungen einen Inhalt, dessen Wirkungen sich weit über die kurze Spanne Zeit erstrecken, welche einer solchen Zusammenkunft zugemessen zu sein pflegt.

»Ich spreche die Hoffnung aus, dass auch dieser Kongress in angegebener Weise wirken wird, und diese meine Hoffnung ist um so mehr berechtigt, weil sich hier so viele hervorragende Fachmänner auf dem weiten Gebiete der



»I denna förhoppning och med denna önskan ber jag vår hederspresident, landshöfdingen grefve de la Gardie, förklara Baltiska Ingenjörskongressen öppnad.»

Omedelbart därpå bestogs talarstolen af **landshöfdingen grefve de la Gardie**, som i följande ordalag (på tyska språket) fullgjorde uppdraget att officiellt öppna Baltiska Ingenjörskongressen:

»Man har ofta fäst uppmärksamheten på den förvånande likheten mellan kulturens utveckling i hellenernas värld och under vår egen tid; man har gjort detta äfven med hänsyn till förmågan att reglera och nyttiggöra naturkrafterna. Den klassiska forntiden ger exempel på svåra och storartade arbeten, som framkalla vår beundran. Men på ett alldeles särskildt sätt måste uppmärksamheten fästas på framstegen under de senaste sjuttio åren, då dessa framsteg med full rätt känneteckna denna period som den hittills mest anmärkningsvärda i människoslåktets historia. Det är framför allt ingenjörsvetenskaperna, som medfört detta framåtskridande; uppfinnarens geni liksom konstruktörens djärfhed och fabrikantens noggrannhet hafva i verkligaste mening skapat en ny grundval för nästan allt det yttre och därigenom äfven för allt det inre i människornas lif.

»Med all säkerhet kommer historieskrifvaren, när han blickar tillbaka på den minnesvärda tid, då det var oss förunnadt att lefva, och när han söker ett namn för denna period, som är lika talande och uttrycksfullt som tidsbeteckningarna 'renässans' och 'reformation' voro för andra tidsåldrar af väldig nydaning, helt visst att nämna denna tid *ingenjörsvetenskapens* tidevarf.

»Här uppe vid Östersjöns kuster hafva nationerna redan i tidigare dagar haft öppen blick för betydelsen af teknisk skicklighet och det är måhända icke blott en tillfällighet, att vår store Gustaf Adolf redan år 1630 upprättade en särskild ingenjörkår i sin armé, en kår hvars motsvarighet förut fanns endast i Frankrike och hvars exempel sedan följdes af andra folk. Men det, som att börja med för det mesta hörde till fullkommandet af krigskonsten och befästningskonsten, anläggandet af hamnar eller driften af grufvor och järnverk, har med tiden fått en otrolig utbredning så, att det område, som ingenjörsvetenskapen i våra dagar omfattar, för mig som lekman icke kan öfverblickas. Och det är själfklart, att folken vid Östersjövåg i denna täflan, i denna verkligt olympiska täflingskamp hafva nått målet ofta som de första, alltid med äran. Ty dessa nationer äga en mängd naturliga fördelar: en omätlig och öfverväldigande rent elementär kraft såsom det Ryska riket, rikedom på de mest olikartade naturliga hjälpkällor såsom Tyskland och Sverige, tillgång till den fruktbaraste jord och vidt utgrenade vattenvägar såsom Danmark; och därtill kommer folkmaterial, det viktigaste af allt, en aldrig sinande källa af intelligens och vakenhet. Det synes mig därför, att en baltisk ingenjörskongress skall komma att få en betydelse för hela världen, då Östersjöfolkens kulturnivå allmänt är erkänd som den högsta. Jag vågar hoppas, att det tillfälle, som nu skapats till sammanträffande mellan representanter för Öster-

Technik sammengefunden haben. Ausserdem möchte ich noch dem Wunsche Ausdruck geben, dass die Kongresstage für alle Teilnehmer sich so angenehm wie möglich gestalten möchten.

»In dieser Hoffnung und mit diesem Wunsche ersuche ich jetzt unseren Herrn Ehrenpräsidenten, den Herrn Regierungspräsidenten Graf de la Gardie, den Baltischen Ingenieurkongress eröffnet zu erklären.»

Unmittelbar darauf bestieg der **Regierungspräsident Graf de la Gardie** den Rednerstuhl und eröffnete offiziell den Baltischen Ingenieurkongress mit folgender Ansprache:

»Oft hat man die Aufmerksamkeit auf die erstaunliche Ähnlichkeit in der Kulturentwicklung der hellenischen Welt und unserer jetzigen Zeit gelenkt; dieses auch mit Hinsicht auf die Fähigkeit, die Kräfte der Natur zu regeln und sich zu Nutze zu machen. Die klassische Vorzeit gibt Beispiele von schwierigen und grossartigen Arbeiten, die unsere Bewunderung hervorrufen.

»Aber noch ganz besonders müssen die Fortschritte der letzten siebenzig Jahre hervorgehoben werden, da dieselben mit vollem Rechte diese Periode als die bisher denkwürdigste in der Geschichte des menschlichen Geschlechtes kennzeichnen. Vor allem ist es die Ingenieurwissenschaft, die dieses Vorwärtsgehen hervorgeschaffen hat; das Genie des Erfinders sowie die Kühnheit des Konstrukteurs und die Genauigkeit des Ausführers haben in eigentlichem Sinne eine neue Grundlage für beinahe das ganze Äussere und dadurch auch das Innere des menschlichen Lebens geschaffen.

»Mit aller Gewissheit wird der Geschichtsschreiber, wenn er einmal auf die denkwürdige Periode, in der es unserer Generation vergönnt war zu leben, zurückblickt und wenn er dafür einen Namen sucht, der ebenso für sich spricht wie derjenige der Renaissance und der Reformation für ein anderes Zeitalter von gewaltigen Neuschaffungen, sicher wird er dann diese Zeit die Zeit der *Ingenieurwissenschaft* nennen.

»Hier oben an den Küsten der Ostsee haben die Nationen schon von frühen Tagen einen offenen Blick für die Bedeutung der technischen Geschicklichkeit gehabt, und es ist vielleicht nicht bloss ein Zufall, dass unser grosser Gustaf Adolf schon im Jahre 1630 ein besonderes Ingenieurcorps in seiner Armee bildete, deren Bildung in Europa nur die Franzosen zuvorgekommen waren, und deren Beispiel später andere Völker folgten. Aber was von Anfang an am meisten zu der Vervollkommnung der Kriegskunst und dem Befestigungswesen, der Anlage von Häfen oder dem Betrieb der Gruben und der Stahlwerke gehörte hat sich nach und nach so auf unglaubliche Weise verbreitet, dass für mich als Laien das Gebiet, das die Ingenieurwissenschaft in unseren Tagen umfasst und beherrscht, nicht übersichtlich ist. Und es ist selbstverständlich, dass die Nationen an den Ufern des Baltischen Meeres in diesem Wettkampf, in diesem wirklich olympischen Wettrennen das Ziel erreicht haben, oft als die ersten, immer mit Ehren. Denn diese Nationen besitzen eine Menge natürlicher Vorteile: die Unermesslichkeit und das Überwältigende in rein elementarer Kraft wie das russische Reich, den Reichtum der verschiedensten Hilfsquellen der Natur wie Deutschland und Schweden, die Verfügung der fruchtbarsten Erde und die sich weit verzweigenden Wasserwege Dänemarks; und dazu das eigentliche Volksmaterial, das Wichtigste, eine nie versiegende

sjöns olika länder, skall väcka impulser, skall föra till förslag och upplysning, som skola medföra nya upptäckter af naturens dolda skatter, nya eröfringar af naturkrafter, nya tekniska medel till mänsklighetens befrielse och förbättrande.

»I denna förväntan och med uttryckande af Sveriges och framförallt Malmö stads och Baltiska Utställningens tacksamhet för att Ni, mina herrar, såväl från främmande länder som från vårt eget lands aflägsnare delar, hafva infunnit Eder, ber jag att härmed få förklara Baltiska Ingenjörskongressen öppnad.»

Det med spänd uppmärksamhet åhörda och med kraftiga applåder mottagna anförandet följdes af svenska kungssången, som intonerades af manskören och hvori de närvarande svenskarna med kraft instämde.

De utländska deltagarnas hälsningar till kongressen framfördes därpå. Först framträdde vice presidenten för Tyskland **Geheimer Baurat Mathies**, som i ett extemporerad, liffullt anförande framförde de tyska ingenjörernas tack. Anförandet var af följande lydelse:

(På tyska språket).

»Herr ordförande, mina damer och herrar!

»Åt mig har gifvits det ärofulla uppdraget att i mina tyska kollegers namn uttala vårt varmaste tack för den vänliga inbjudan till deltagande i Baltiska Ingenjörskongressen och samtidigt tacka landshöfdingen i denna vackra provins för den varma välkomsthälsning, som han riktat till oss.

»Jag har särskildt den hedern att här representera en af Tysklands äldsta föreningar, Verein für Gewerbefleiss samt därjämte Verein deutscher Ingenieure, Verband der Architekten- und Ingenieurvereine samt Schiffbautechnische Gesellschaft.

»Jag har dessutom att tacka å de föreningars vägnar, som ytterligare här äro representerade genom enskilda personer, såsom Verein der Elektrotechniker, der Chemiker und der Maschineningenieure.

»Herr ordföranden har redan på ett utomordentligt sätt framhållit, att det, som här har samlat oss, i första rummet är Baltiska Utställningen. Mina damer och herrar, den, som uppmärksamt genomvandrat denna svenska utställning, skall finna, att Sveriges ingenjörer hålla ingenjörskonsten alldeles lika högt nu, som de gjorde det för 200 år sedan. Svenskarna voro i många afseenden mästare i denna konst och när jag här i främsta rummet erinrar om Edra utmärkta, sedan århundraden bestående kanalbyggnader, där Ni med konst framställt vattenvägar på det mest fullkomliga sätt till transport af gods och flottning af timmer, så kan jag ur egen erfarenhet från Tyskland bekräfta, att, när vi bemöda oss att numera fullkomna vårt kanalnät och ytterligare förgrena detsamma, vi ofta tänka tillbaka på svenska ingenjörbyggnader vid uppgörandet af våra projekt, och vi hafva god nytta af de svenska förebilderna, när vi bestämma våra konstruktioner.

»Men, mina damer och herrar, äfven öfriga ingenjörer i Sverige hafva uppgifter. Jag tänker då blott t. ex. på

Quelle von Intelligenz und Gewecktheit. Es scheint mir daher, dass ein Baltischer Ingenieurkongress eine Bedeutung in der Welt erlangen würde, wie ja auch das kulturelle Niveau der Ostseevölker nunmehr als das höchste allgemein anerkannt wird. Ich wage zu hoffen, dass die gebotene Gelegenheit eines Zusammentreffens der Repräsentanten der verschiedenen Länder der Ostsee Impulse geben wird: Vorschläge und Gelehrigkeit, die zu neuen Entdeckungen der verborgenen Schätze der Natur führen, neue Eroberungen der Kräfte derselben, neue technische Mittel zu der Befreiung und Verbesserung des Menschengeschlechtes.

»In dieser Erwartung, mit dem Ausdruck der Dankbarkeit Schwedens, vor allem der Stadt Malmö und der Baltischen Ausstellung, dass Sie, meine Herren, sowohl von fremden Ländern wie auch von abgelegenen Teilen unseres eigenen Landes so zahlreich sich eingefunden haben, bitte ich, den Baltischen Ingenieurkongress hiermit als eröffnet erklären zu dürfen.»

Mit gespannter Aufmerksamkeit lauschten die Anwesenden der Ansprache, nach deren Beendigung der Saal von kräftigem Beifall widerhallte. Darauf stimmte ein Männerchor die schwedische Königshymne an. Die im Saale anwesenden Schweden liessen es sich nicht nehmen, mit kraftvoller Stimme mitzusingen.

Darauf sprachen die ausländischen Teilnehmer ihre Grüsse an den Kongress aus. Zuerst ergriff der **Geheimer Baurat Mathies** als Vice-Präsident für Deutschland das Wort und überbrachte in einer extemporierten lebhaften Ansprache den Dank der deutschen Ingenieure. Er führte im Wortlaut folgendes an:

»Herr Präsident! Meine Damen und Herren!

»Mir ist der ehrenvolle Auftrag zuteil geworden, namens meiner deutschen Kollegen den herzlichsten Dank für die freundliche Einladung zur Teilnahme an dem Baltischen Ingenieurkongress auszusprechen und zugleich dem Herrn Landshöfding dieser schönen Provinz für die warmen Worte der Begrüssung, die er an uns gerichtet hat, zu danken.

»Insbesondere habe ich die Ehre, hier einen der ältesten Vereine Deutschlands, den Verein für Gewerbefleiss, zu vertreten, dann den Verein deutscher Ingenieure, den Verband der Architekten- und Ingenieurvereine und die Schiffbautechnische Gesellschaft.

»Ich danke zugleich im Namen der Vereine, die auch sonst hier durch einzelne Personen vertreten sind, wie der Verein der Elektrotechniker, der Chemiker und der Maschineningenieure.

»Der Herr Präsident hat mit ausserordentlichem Geschick vorhin hervorgehoben, dass das, was uns hier zusammenführt, in erster Linie die Baltische Ausstellung ist, und, meine Damen und Herren, wer diese schwedische Ausstellung aufmerksam durchwandert, wird finden, dass die Ingenieure Schwedens die Ingenieurkunst genau so hoch halten, wie sie sie vor zweihundert Jahren gehalten haben. Sie waren in vieler Beziehung Meister dieser Kunst, und wenn ich in erster Linie an Ihre vorzüglichen, seit Jahrhunderten bestehenden Kanalbauten erinnere, wo Sie künstliche Wasserstrassen in vollendeter Weise hergerichtet haben zum Transport von Gütern und zum Flössen von Holz, dann kann ich nur aus meiner eigenen Erfahrung in Deutschland bestätigen, dass, wenn wir bemüht sind, unser Kanalnetz nunmehr zu vervollständigen und weiter zu verzweigen, wir bei der Projektierung der Kanäle noch

bergs- och grufingenjörerna. Naturen har här i Sverige med slösande rikedom lagt den utmärktaste järnmalm i omätliga mängder i de norra delarna af detta praktiga land; det var ingen lätt uppgift att exploatera denna malm och dessa malmfält, så att de kunde gagna äfven andra länder. Därtill kom äfven, att genom tillkomsten af Thomasprocessen i ståltillverkningen det blef möjligt att också inom Sverige bearbeta dessa stora malmskatter. Först därigenom blef det oss möjligt att framställa stål ur fosforhaltiga malmer. Samtidigt fullkomnade järnvägsingenjörerna järnbanenätet och utförde i höga Norden den järnväg, som till allas vårt gagn sammanbinder Luleå med Narvik.

»Mina damer och herrar, malmen allena är dock icke tillräcklig; hvad som fattas Sverige och mänskligt att döma alltid kommer att fattas, det är stenkol. Vål finnas de i ringa mängder, men likväl icke mycket nog för att tillåta framställandet af stål ur all den befintliga malmen. Men så har naturen och ingenjörerna åter hulptit. De senare hafva tagit i anspråk landets stora vattenfall och efter uppfinnningen af den elektriska kraftöfverföringen är det möjligt att nyttiggöra vattenkraften till välsignelse för Sveriges folk. Er maskinindustri har därigenom kommit upp på en hög ståndpunkt, måhända icke hvad angår stora maskiner. Det är emellertid icke nödvändigt; man kan icke hafva allt, som finns i världen. Eder industri för mindre maskiner däremot är rent af en förebild, hvilket hvarje besökare af den svenska utställningen skall finna.

»Jag vill sist icke glömma att framhålla, hurusom detta lands söner äfven mycket komma till Tyskland för att vid våra tekniska högskolor fullkomna sin utbildning genom ytterligare studier. Själf har jag en gång som lärare i vattenbyggnadskonst vid den tekniska högskolan i Hannover haft den glädjen och stoltheten att bland mina åhörare räkna flera af detta lands söner. Jag har mycket gladt mig öfver den ifver, med hvilken de studerat, och öfver den stora framgång, som följt deras studier.

»Mina damer och herrar, hafven skola icke åtskilja, de skola förena. Samma våg af det baltiska hafvet, som sköljer denna strand, sköljer äfven stränderna af Pommern, Preussen och de andra kustprovinserna i vårt land. Jag skulle vilja sluta med den önskan, att dessa vågor för all framtid endast skola tjäna utbytet af varor och det andliga utbytet.

(Bravo!)

»Med detta upprepar jag ännu en gång mitt tack för Eder inbjudan och till Eder, herr grefve, mitt tack för de vänliga ord Ni riktat till oss.»

(Applåder.)

Sedan de kraftiga applåderna efter anförandet tystnat, uppstämdes den tyska nationalhymnen »Heil dir im Siegerkranz».

De danska kongressdeltagarna hade anmodat Dansk Ingeniörförening's mångårige, afhållne ordförande att framföra deras hälsning till kongressen och dess anordnare. Den äfven i Sverige allmänt kände och värderade **Havnedirektör Möller**, som alltså på grund af det lämnade uppdraget besteg talarestolen, yttrade följande:

(På tyska språket.)

oft an schwedische Ingeniebauten zurückdenken und sie als Grundlage unserer eigenen Entschliessungen benutzen.

»Aber, meine Damen und Herren, auch die anderen Ingenieure in Schweden haben kein leichtes Leben. Ich denke da nur an die Bergingenieure und Mineningenieure. Die Natur hat hier in Schweden in verschwenderischer Fülle und in vollkommener Güte im Norden dieses prächtigen Landes die Erze in ungemessener Quantität hingelegt, und es war keine leichte Aufgabe, diese Erze und diese Erzvorkommen so zu erschliessen, dass sie auch zum Nutzen anderer Länder dienen. Es kam noch hinzu, dass es durch die Einführung des Thomasverfahrens im Stahlwerksbetriebe möglich wurde, diese grossen Erzschatze hier in Schweden auch zu verwerten. Wir waren damit erst in der Lage, phosphorhaltige Erze in Stahl zu verwandeln. Zu gleicher Zeit haben dann die Eisenbahningenieure das Netz vervollkommnet und im hohen Norden auch jene Bahn, die für uns alle von grossem Nutzen ist, von Luleå nach Narvik angelegt.

»Meine Damen und Herren, die Erze allein machen's ja aber nicht, und was Schweden fehlt und nach menschlichem Ermessen dauernd fehlen wird, das ist die Kohle. Wohl ist sie vorhanden in geringen Mengen, aber doch nicht ausreichend genug, um gleichzeitig mit den Erzmengen, die hier vorhanden sind, Stahl zu erzeugen. Da hat dann die Natur hier wieder geholfen und die Ingenieure auch. Sie haben die grossartigen Wasserkräfte dieses Landes ausgenutzt, und seit Erfindung der Elektrizität ist es möglich geworden, diese Wasserkräfte nutzbar zu machen zum Segen des schwedischen Landes. Ihre Maschinenindustrie ist damit auf eine grosse Höhe gekommen, vielleicht nicht in den Grossmaschinen; das ist aber auch nicht nötig, man kann nicht alles haben in der Welt. Aber Ihr Kleinmaschinenbau — wenn Sie die schwedische Ausstellung besuchen, werden Sie mir zustimmen, dass sie geradezu vorbildlich ist.

»Ich möchte last, not least nicht vergessen, hervorzuheben, dass die Söhne dieses Landes auch viel nach Deutschland kommen, um an unseren technischen Hochschulen ihre weiteren Studien zu vervollkommen. Ich selbst habe einst als Lehrer des Wasserbaues an der Technischen Hochschule in Hannover die Freude und den Stolz gehabt, eine Anzahl Kinder dieses Landes zu meinen Hörern zählen zu dürfen. Ich habe mich gefreut über den Eifer, mit dem sie ihren Studien obgelegen haben, und über den grossen Erfolg, mit dem sie studiert haben.

»Meine Damen und Herren, Meere sollen nicht trennen, sie sollen verbinden. Die gleiche Welle des Baltischen Meeres, die diesen Strand bespült, bespült auch Pommern, Preussen und die anderen Uferstaaten unseres Landes. Ich möchte mit dem Wunsche schliessen, dass diese Welle für alle Zukunft nur zum Austausch von Gütern der Länder und zum Austausch der geistigen Güter dienen soll. (Bravo!)

»In diesem Sinne wiederhole ich nochmals meinen Dank für die Einladung und Ihnen, verehrter Herr Graf, den Dank für die freundlichen Worte, die Sie an uns gerichtet haben.» (Lebhafter Beifall.)

Die Ansprache wurde mit lange anhaltendem lebhaften Beifall aufgenommen. Darauf erfüllten die Klänge der deutschen Nationalhymne »Heil dir im Siegerkranz» den Raum.

Die dänischen Teilnehmer am Kongresse hatten den geschätzten und beliebten Vorsitzenden des Ingenieurvereins ersucht, dem Kongresse deren Grösse zu bestellen

»Äfven från Dansk Ingeniorforening skall ett hjärtligt tack uttalas för den vänliga inbjudan till deltagande i denna baltiska ingenjörskongress, som så helt naturligt är knuten vid Baltiska Utställningen, en utställning, som på ett utmärkt sätt visar den höga ståndpunkt icke minst i tekniskt och industriellt afseende, hvaröfver de baltiska länderna med rätta kunna berömma sig af att intaga i världen.

»Vi tacka äfven för det hjärtliga mottagande, som bereds oss och som skall knyta länderna på båda sidor om Sundet närmare vid hvarandra.

»När vi äro församlade här, minnas vi med glädje de härliga tidigare sammanträffandena af detta slag, i Stockholm 1897 och i Köpenhamn 1903. Det nu pågående mötet är ett nytt led i den kedja, som förenar oss.

»Utbytet mellan Sverige och Danmark är särskildt starkt i tekniskt och industriellt afseende. Många såväl synliga som osynliga trådar förbinda dessa länder på det vetenskapliga området och i det praktiska lifvet.

»Snart kommer, såsom vi redan hafva hört här på kongressen, ett nytt föreningsband, ehuru osynligt dock mycket starkt, att uppstå mellan Sverige och Danmark. Jag tänker på den submarina elektriska kabel, genom hvilken Ni skola sända oss en liten del af Edert öfverflöd på mäktiga naturkrafter.

»Den tid torde väl äfven komma, när våra efterkommande genom en tunnel under Sundet skola kunna träda hvarandra ännu närmare.

»Under vägen dithän äro vi tacksamma för hvarje god samvaro, vid hvilken vi kunna lära något af hvarandra, och därför tillåter jag mig att uttala vårt uppriktiga tack till de herrar, som tagit initiativet till kongressen och som förstått att genomföra hela denna sak på ett så utmärkt sätt.»

Anförandet, mottaget med de ljudligaste bifallsyttringar, följdes af den danska nationalsången, hvari, förutom de närvarande danskarna, äfven de svenska deltagarna instämde.

Aldenstund en hastigt påkommande sjukdom hindrat den ryske vicepresidenten, excellensen de Timonoff, att närvara, utgick det från rysk sida bebådade anförandet vid det officiella öppnandet af kongressen.

De finska kongressdeltagarnas hälsning och tack framfördes af **direktör Mäklin** med följande ord:

(På tyska språket).

»Högtärade församling!

»I de närvarande finnarnas namn vill jag framföra ett hjärtligt tack för den vänliga inbjudan att deltaga i Baltiska Ingenjörskongressen och därvid uttala den förhoppningen, att förhandlingarna måtte blifva goda och värdefulla.»

(Applåder).

Sedan den å orgeln spelade ryska nationalsången förklingat, afslutades högtidligheten med den stämmingsfulla svenska sången »Hör oss Svea».

De närvarande begåfvo sig nu ned på den rymliga skolplanen framför entrén, där en fotograf i enlighet med generalsekretarens förklaring »förevigade» kongressdeltagarna.

und den, die ihn ins Leben gerufen. Der auch in Schweden allgemein bekannte **Hafendirektor Möller** erhob sich also zufolge dieses an ihn gestellten Anliegens vom Platze und äusserte folgendes:

»Auch vom Dänischen Ingenieurvereine soll ein herzlicher Dank gebracht werden für die freundliche Einladung zur Teilnahme an diesem baltischen Ingenieurkongresse, welcher ganz natürlich an die Baltische Ausstellung geknüpft ist, eine Ausstellung, welche in so vorzüglicher Weise den hohen Standpunkt in der Welt auch in technischer und industrieller Beziehung zeigt, dessen die baltischen Länder mit Recht sich rühmen können.

»Wir danken auch für den herzlichen Empfang, welcher uns hier zuteil geworden ist und der die Länder an beiden Seiten des Sundes näher an einander knüpfen will.

»Wenn wir hier versammelt sind, müssen wir uns der herrlichen früheren Zusammenkünfte gleicher Art erinnern, in Stockholm 1897 und in Kopenhagen 1903. Das jetzige Zusammensein ist ein neues Glied in der technischen Kette, die uns verbindet.

»Besonders stark ist die Auswechslung zwischen Schweden und Dänemark auf dem technischen und industriellen Gebiete. Viele sowohl sichtbare wie auch unsichtbare Linien verbinden diese Länder auf dem wissenschaftlichen Gebiete und im praktischen Leben.

»Bald wird, wie wir schon auf dem Kongresse gehört haben, eine neue Verbindungslinie, obwohl unsichtbar jedoch sehr kräftig, zwischen Schweden und Dänemark erstehen.

»Ich denke an das unterseeische elektrische Kabel, durch welches Sie uns Talbewohnern einen kleinen Teil Ihres Überflusses von mächtigen Naturkräften zuschicken werden.

»Und die Zeit kommt wohl auch, wo unsere Nachkommen durch einen Tunnel quer durch den Sund einander noch näher treten können.

»Auf dem Wege bis da sind wir für jedes gute Zusammensein dankbar, bei welchem wir etwas von einander lernen können, und daher erlaube ich mir, den Herren hier, welche die Initiative zu diesem Kongresse ergriffen haben und die ganze Sache so vorzüglich durchzuführen verstehen, unsern besten Dank auszusprechen.»

Nach der Ansprache, die der Redner unter lebhaften Beifallsäusserungen schloss, sangen die anwesenden Dänen die dänische Nationalhymne, in welche auch die schwedischen Teilnehmer mit einstimmten.

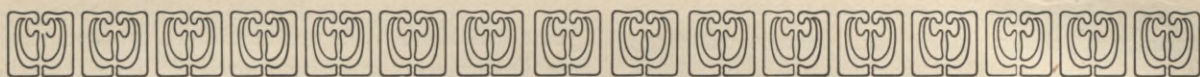
Da der russische Vice-Präsident, Exzellenz de Timonoff, infolge einer plötzlich eingetretenen Erkrankung am Erscheinen verhindert war, blieb die von russischer Seite angekündigte Rede bei der offiziellen Eröffnung des Kongresses aus.

Die Grüsse und Dankbezeugungen der finnischen Teilnehmer brachte Herr **Direktor Mäklin** in folgenden schlichten, mit Beifall aufgenommenen, Worten zum Ausdruck:

»Hochgeehrte Anwesende! Für die freundliche Einladung, an dem Baltischen Ingenieurkongress teilzunehmen, möchte ich für die anwesenden Finnländer besten Dank sagen in der Hoffnung, dass die Verhandlungen des Kongresses recht gut sein möchten.» (Lebhafter Beifall.)

Nachdem die auf der Orgel gespielte russische Nationalhymne verklungen, wurde die Feierlichkeit mit dem stimmungsvollen schwedischen Liede »Hör oss Svea» (Svea, o, höre uns!) geschlossen.

Die Anwesenden begaben sich alsdann hinunter nach dem geräumigen Schulplatze vor dem Eingange, wo ein Photograph die Teilnehmer, wie der Generalsekretär erklärte, »verewigte».



# KONGRESSENS ALLMÄN-TEKNISKA FÖRHANDLINGAR. DIE ALLGEMEIN-TECHNISCHEN VERHAND- LUNGEN DES KONGRESSSES.

Efter en kortare paus, hvarunder de från skilda länder anlända deltagarna i kongressen med den för ingenjörer säregna omedelbarheten och friheten från allt tvång genast stiftade bekantskap med hvarandra och upplifvade minnen från äldre samvaro, samlades man åter i aulan för att delta uti afhandlandet af de allmän-tekniska ämnen, som uppsatts på dagens program.

Ordföranden, generaldirektör Pegelow, äskade ljud och öppnade de fackliga förhandlingarna med följande ord:

»Jag öppnar nu de fackliga förhandlingarna. I enlighet med programmet öfverlämnar jag ordet till ingenjör Dahlgren för inledningsanförande om

## ELEKTRISK UPPVÄRMNING.

**Civilingenjör W. Dahlgren:**

(På tyska språket.)

Man torde kunna säga, att elektriciteten begynte sitt segertåg genom världen vid tiden för den första stora elektriska utställningen i Wien 1883, alltså för omkring

Nach einer kurzen Pause, während welcher die von den verschiedenen Ländern angelangten Teilnehmer am Kongresse mit der Ingenieuren eigenen Unmittelbarkeit und zwanglos-freien Offenheit sich miteinander bekannt machten und Erinnerungen von früheren Begegnungen austauschten, versammelte sich alles wieder in der Aula, um an den Verhandlungen über die im Programme des Tages festgelegten allgemein-technischen Fragen teilzunehmen.

Der Präsident Generaldirektor Pegelow gebot Schweigen und eröffnete die fachmännischen Verhandlungen mit folgenden Worten:

»Ich eröffne nun die fachmännischen Verhandlungen. In Gemässheit mit dem Programme erteile ich das Wort dem Ingenieur Dahlgren zu seinem einleitenden Vortrage über

## ELEKTRISCHE HEIZUNG.

**Ingenieur W. Dahlgren:**

(Auf Deutsch.)

Ihren Siegeszug durch die Welt begann die Elektrizität — das darf man vielleicht behaupten — zur Zeit der grossen elektrischen Ausstellung in Wien im Jahre 1883,

30 år sedan. Sedan dess har hela den civiliserade världen omspännt af otaliga större och mindre trådnät, i hvilka elektrisk ström omsättes till ljus eller kraft. Äfven till kemisk energi har elektriska strömmen blifvit använd. Att den elektriska strömmen med lätthet också kan omsättas i värme har under hela denna tid varit känt. Men icke desto mindre har man först under de sista åren sökt använda den elektriska strömmen för att alstra värme. Detta har dels skett med användande af mycket stora kraftbelopp för metallurgiska ändamål, dels också för helt små behof, nämligen hushållsändamål såsom kokning och strykning, och slutligen för att uppvärma byggnader. Det är elektricitetens användning för det sistnämnda ändamålet, som här skall göras till föremål för en ekonomisk undersökning.

Det ligger i öppen dag, att uppvärmning med elektricitet skulle erbjuda utomordentliga fördelar i jämförelse med nu använda uppvärmningssystem. Följande meritlista skulle tillkomma ett välordnad elektriskt uppvärmningssystem.

*A. Byggnadstekniska fördelar.* 1) Inga besvärliga rörledningar med försvagande urtagningar i murarna; lätt montage i nya och gamla hus;

2) ingen fara för läckage, som förstör hus och husgeråd;

3) ingen risk för sönderfrysning af värmeledningen;

4) fullständig frihet att placera värmekropparna hvar man behagar;

5) ringa utrymme erforderligt för radiatorerna;

6) inga af genomgående värmeledningsrör uppvärmda kallare, som genom denna uppvärmning blifva olämpliga för sitt ändamål.

*B. Värmetekniska fördelar.* 1) Praktiskt taget obegränsad utsträckning af en värmeledning;

2) inga värmeförluster för värmets transport;

3) inga ogynnsamt belägna värmekroppar, vare sig på grund af för långt afstånd från värmekällan eller på grund af deras höjdläge i förhållande till värmekällan;

4) den nästan obegränsade möjligheten att fördela värme just på de punkter, där man så önskar;

5) lättheten att mäta förbrukad värmemängd;

6) lättheten att anordna ett godtyckligt antal själfständiga värmeledningssystem inom en och samma byggnad utan någon gemensam central (t. ex. i en byggnad med många hyresgäster);

7) fullständig reglerbarhet genom termostater;

8) man kan framställa värmekroppar med utomordentligt ringa massa, alltså alldeles fränkomma värmemagasin, hvilket underlättar en noggrann automatisk temperaturreglering.

*C. Hygieniska fördelar.* 1) Renligaste tänkbara värmeyta kan åstadkommas (Dr. Ekströms eternitplattor);

2) ingen rök, sot eller damm som en följd af värmeledningen.

*D. Fördelar i driften.* 1) Värmeledningen alltid färdig att funktionera utan föregående uppeldning, värmeutvecklingen kan ögonblickligen afbrytas, då man ej längre behöfver den;

also vor ungefähr 30 Jahren. Von da ab hat man die ganze zivilisierte Welt mit unzähligen grösseren und kleineren Drahtnetzen umspannt, durch die der elektrische Strom in Licht oder Kraft umgesetzt wird. Auch zur Erzeugung chemischer Energie hat man den elektrischen Strom verwandt. Dass der elektrische Strom auch mit Leichtigkeit in Wärme umgesetzt werden kann, war während der ganzen genannten Zeit bekannt. Aber nichtsdestoweniger hat man erst in den letzten Jahren den elektrischen Strom zur Wärmeerzeugung zu benutzen versucht. Dies ist teils bei grossem Kraftbedarf für metallurgische Zwecke, teils auch für ganz kleinen Bedarf, nämlich für Haushaltszwecke, wie Kochen und Plätten, und schliesslich auch zur Heizung von Gebäuden geschehen. Die Verwendung der Elektrizität zu letztgenanntem Zwecke soll hier zum Gegenstande einer Untersuchung auf wirtschaftlichem Gebiete gemacht werden.

Es ist offenbar, dass die Heizung durch Elektrizität gegenüber den jetzigen Heizungssystemen ausserordentliche Vorteile gewähren würde. Bei wohlgeordnetem System weist sie eine ganze Reihe von Verdiensten auf. Von diesen seien folgende genannt:

*A. Bautechnische Vorteile:* 1) Keine unbequemen Rohrleitungen mit die Mauern schädigenden Ausstimmungen; einfache Montage in neuen und alten Häusern.

2) Keine Gefahr für Leckage, die Haus und Hausrat zerstört.

3) Keine Gefahr des Entzweifrierens der Heizung.

4) Völlige Freiheit, die Heizkörper aufzustellen, wo es einem beliebt.

5) Geringer für die Heizkörper erforderlicher Raum.

6) Keine durch die durchführenden Rohrleitungen herbeigeführte Erwärmung der Kellerräume, die durch solche Erwärmung für ihre Zwecke ungeeignet werden.

*B. Wärmelechnische Vorteile:* 1) Praktisch unbegrenzte Ausdehnung einer Heizungsanlage.

2) Keine Verluste an Wärme durch deren Weiterleitung.

3) Keine ungünstige Lage der Heizkörper, und zwar weder wegen zu grosser Entfernung von der Wärmequelle noch infolge von deren Höhenlage im Verhältnis zur Wärmequelle.

4) Die Möglichkeit in nahezu unbegrenztem Masse die Wärme an den Punkten abzugeben, wo es einem beliebt.

5) Leichtigkeit, die verbrauchte Wärmemenge zu messen.

6) Leichte Einrichtung einer beliebigen Anzahl selbständiger Heizungssysteme in ein und demselben Gebäude ohne gemeinsame Zentrale (z. B. in einem Gebäude mit vielen Mietern).

7) Vollständige Regulierbarkeit durch Selbstregler.

8) Man kann Heizkörper von ausserordentlich geringer Masse gestalten, also die Wärmespeicherung völlig vermeiden, so dass die automatische Temperaturregulierung bedeutend erleichtert wird.

*C. Hygienische Vorteile:* 1) Erzielung einer so reinlich wie nur denkbaren Wärmefläche (Dr. Ekströms Eternitplatten).

2) Kein Rauch, Russ oder Staub als Folge der Heizung.

*D. Vorteile für den Betrieb:* 1) Die Heizung ist jederzeit zum Gebrauch fertig, also ohne vorhergehendes Einheizen; andererseits kann die Wärmeentwicklung augenblicklich abgebrochen werden, wenn man sie nicht mehr gebraucht.

2) Die Bedienung der Heizung fällt sogar gänzlich fort, wenn man Selbstregler für die Temperatur benutzt.

2) skötseln af värmeledningen bortfaller alldeles, om man använder termostater.

Några tekniska svårigheter att framställa denna i san- ning idealiska värmeledning förefinnas icke. Och an- lägningskostnaden är ej heller afskräckande. Då kan det ej gärna finnas mer än ett enda skäl, hvarför elek- triska uppvärmningen ej har fått samma spridning uti våra byggnader som den elektriska belysningen. Och detta skäl är den obevekliga ekonomien. Driftkostnaden för den elektriska uppvärmningen står i vanliga fall ej i något rimligt förhållande till bränslekostnaden vid en vanlig värmeledning. En enkel beräkning konstaterar genast detta förhållande.

1 kg koks kan beräknas öfverföra till vattnet i en värmeledningspanna 4 500 Cal.

1 hl koks å 40 k. ger alltså 180 000 Cal.

1 kwt. elektrisk ström ger 860 Cal.

1 hl koks är alltså likvärdig med 209 kwt.

Om 1 hl koks kostar kr. 1,35, så borde alltså 1 kwt. ej få kosta mera än 0,65 öre. Ett vanligt medelpris på elektrisk ström, distribuerad för mindre kraftförbrukning, är 15 öre kwt. Om värmeströmmen beräknades efter samma tariff, så skulle den elektriska uppvärmningen ställa sig 23 gånger så dyr som koksvarmeledningen.

Man skulle vara böjd att efter detta resultat förklara problemet ekonomiskt omöjligt. Men då det är ett fak- tum, att många elektriska värmeledningar existera, så bör tydligen ekonomifrågan grundligare undersökas.

Som ledamot af en kommitté har jag haft tillfälle att göra praktiska undersökningar häröfver. I en våning in- leddes dels en fullständig varmvattenvärmeledning, dels en fullständig elektrisk värmeledning. Under 18 veckor utfördes provet så, att hvarannan vecka värmdes med varmvatten och hvarannan med elektricitet. I båda fallen reglerades rummens temperatur med tillförlitligt verkande termostater. Slutresultatet blef att

$$1 \text{ hl koks} = 198 \text{ kwt.}$$

således nära öfverensstämmande med föregående beräk- ning. Det nämnda resultatet vanns, då såväl varmvatten- värmeledningen som den elektriska värmeledningen voro i verksamhet utan afbrott hela dygnet.

I lokalen ifråga arbetades från kl. 9 f. m. till kl. 5 e. m. Det befanns, att om man använde den elek- triska strömmen endast från kl. 7 f. m. till 5 e. m., allt- så 10 timmar, så blef lokalen fullt uppvärmd under arbets- tiden, såvida det ej var mycket kallt ute. I sådant fall behöfde strömmen slås till någon timme tidigare. Genom att värma på detta sätt sparade man ca 40 % ström. Varm- vattenvärmeledningen arbetade alltjämt hela dygnet. Jäm- förde man alltså 10 timmars värmning med elektricitet med 24 timmars värmning med varmvatten, så ställde sig saken gynnsammare för elektriciteten eller

$$1 \text{ hl koks} = 120 \text{ kwt.}$$

Att märka är att dylik 10 timmars värmning icke duger t. ex. i ett fritt liggande boningshus, där rummen skulle bli alltför mycket utkylda till morgonen under kall väderlek.

4. Baltiska-ingenjörskongressens förhandlingar.

Irgendwelche technischen Schwierigkeiten, diese wahrhaft ideale Heizung herzustellen, gibt es nicht. Die Kosten der Anlage sind auch nicht erschreckend hoch. Deshalb kann der Grund, weshalb die elektrische Heizung in un- seren Gebäuden nicht dieselbe Ausdehnung gewonnen hat, wie die elektrische Beleuchtung einzig und allein nur in den Forderungen der unerbittlichen Ökonomie zu suchen sein. Die Betriebskosten der elektrischen Heizungsanlage stehen gewöhnlich in keinem auch nur einigermaßen ent- sprechenden Verhältnis zu den Kosten der Feuerung einer gewöhnlichen Heizung. Eine einfache Berechnung möge dies Verhältnis veranschaulichen:

Die an das Wasser in einem Heizkessel durch 1 kg. Koks abgegebene Wärmemenge kann auf etwa 4,500 W. E. berechnet werden.

1 hl Koks à 40 kg erzeugt also 180,000 W. E.

1 KwStd elektrischen Stromes ergibt 860 W. E.

1 hl Koks ist also mit 209 kwStd gleichwertig.

Wenn 1 hl Koks. 1,35 Kronen kostet, so sollte eine kwStd nicht mehr als 0,65 öre kosten. Der Durchschnitts- preis elektrischen Stroms, der für geringeren Kraftver- brauch abgegeben wird, beträgt aber 15 öre pro kwStd. Wenn man den Wärmestrom nach diesem Tarif berech- net, so würde er sich 23 mal so teuer wie die Koksfeue- rung stellen.

Man wird geneigt sein, das Problem nach dem oben erhaltenen Resultat für wirtschaftlich unmöglich zu erklä- ren. Aber da die Existenz vieler elektrischer Heizanlagen doch Tatsache ist, so werden wir die Wirtschaftsfrage doch etwas gründlicher untersuchen müssen.

Als Mitglied eines Komitees habe ich Gelegenheit ge- habt, hierin praktische Versuche anzustellen. Man brachte in einer Wohnung teils eine vollständige Warmwasserhei- zung, teils eine vollständige elektrische Heizung an. Wäh- rend 18 Wochen wurde das Experiment so ausgeführt, dass man eine Woche um die andere mit Warmwasser bezw. Elektrizität heizte. In beiden Fällen wurde die Temperatur der Räume durch zuverlässige Thermostaten geregelt. Der Schlusserfolg war der, dass

$$1 \text{ hl Koks} = 198 \text{ kwStd}$$

war, was etwa der obigen Berechnung entsprach. Das genannte Resultat wurde so gewonnen, dass sowohl die Warmwasserheizung wie auch die elektrische Heizung ohne Unterbrechnung die ganzen 24 Std in Tätigkeit waren. In den in Frage kommenden Räumlichkeiten wurde von 9 Uhr vorm. bis 5 Uhr nachm. gearbeitet. Es ergab sich, dass bei Benutzung des elektrischen Stroms in der Zeit von 7 Uhr vorm. bis 5 Uhr nachm., also während 10 Stunden, das Lokal während der Arbeitszeit völlig erwärmt war, falls es nicht etwa draussen sehr kalt war. In solchen Fällen musste der Strom etwa eine Stunde frü- her eingeschaltet werden. Durch die Erwärmung auf diese Weise sparte man ca. 40 % Strom. Die Warmwasser- heizung dagegen arbeitete Tag und Nacht hindurch. Bei einem Vergleich jener 10-stündigen Heizung durch Elek- trizität mit der 24-stündigen durch Warmwasser stellte sich die Sache für die Elektrizität erheblich günstiger, oder es war:

$$1 \text{ hl Koks} = 120 \text{ kwStd}$$

Zu bemerken ist dabei, dass eine derartige 10-stündige Erwärmung bei einem freiliegenden Wohnhause z. B. nicht genügte, da bei kalter Witterung die Räume bis zum Morgen allzusehr abgekühlt werden würden.

På samma sätt som härofvän kan man här af beräkna hvad elektriska strömmen skulle kosta för att vara ett lika dyrt »bränsle» som koks. Utgår man från ett kokspris af kr. 1,35 pr hl, då koksen beräknas upplagd i pannrummets kolkällare, så får man

vid 24 timmars elektrisk värming 1 kwSt. = 0,7 öre,  
 » 10 » » » » 1 » = 1,1 »

För att bedöma verkliga driftkostnaden för de båda systemen bör ränta och amortering å anläggningskostnaden samt underhållskostnad och skötsel tagas i betraktande.

Anläggningskostnaden för de båda afprovade systemen visade sig vara ungefär lika hög. Då har man likväl inberäknat termostater endast för den elektriska anläggningen, där sådan är nödvändig såväl för ekonomiseringen med strömmen som för god funktionering. Vid varmvattensystemet är självreglering visserligen en fördel, som dock ytterst sällan kommer till bruk. Vid en annan genomförd beräkning å elektrisk värmeledning för en mycket stor byggnad, som skulle tillföras högspänd växelström, blef anläggningskostnaden för elektrisk värmeledning högre än för varmvattenvärmeledning.

Rörande den lämpliga amorteringstiden för den elektriska värmeledningen vet man ingenting af erfarenhet. Men om man antager, att den skulle vara föråldrad efter 30 år, så gör man säkert icke något ogynnsamt antagande. För en vanlig varmvattenvärmeledning må man ock antaga 30 år, ehuru man väl känner att de kunna fungera upp till 40 år.

Om man alltså likställer den elektriska och en vanlig värmeledning i både kostnad och varaktighet, så elimineras motsvarande faktor vid jämförelse mellan båda systemens driftkostnad.

Underhållskostnaden för en vanlig varmvattenvärmeledning är så godt som ingen. Vid de nu brukliga vattenrosterna blifva icke ens rosterna utbrända. Intet murverk finnes, som behöfver ersättas. Missöden kunna inträffa såsom sprickor i pann- eller radiatorsektioner och kunna vålla mycken föregelse. Men dessa höra icke till det normala och kunna knappast införas i en kostnadsberäkning. Underhållskostnaden vid en elektrisk värmeledning torde också normalt taget vara ganska ringa. Men äfven de elektriska elementen kunna hafva sitt missöde: att bränna sönder. Termostaterna torde nog behöfva tillsyn, strömbrytare och säkerhetsproppar ombytas o. s. v. Man torde ej göra den elektriska värmeledningen någon orättvisa, om man äfven i underhållskostnad likställer den med en vanlig värmeledning. Därmed elimineras också denna post ur kostnadsberäkningen.

Nu återstår ännu en faktor. Beträffande skötseln har den elektriska automatiska värmeledningen öfvertaget, ty skötseln bortfaller där alldeles.

Vid en vanlig värmeledning kan man som ett medeltal angifva kostnaden för skötseln till 20 % af bränslekostnaden.

För jämförelse i driftkostnad mellan de båda systemen har man alltså att för vanlig värmeledning beräkna bränsle-

Ebenso wie oben kann man auch berechnen, wie viel der elektrische Strom kosten müsste, damit er ein ebenso teures »Brennmaterial» wie Koks wäre. Legt man einen Kokspreis von 1,35 Kronen pro hl. zu Grunde, wobei die Transportkosten in den Kohlenkeller des Kesselraumes mitgerechnet sind, so erhält man bei

24 stgd elektrischer Erwärmung: 1 kwStd = 0,7 öre  
 10 » » » » 1 » = 1,1 »

Um die wirklichen Betriebskosten beider Systeme zu berechnen, muss man die Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten sowie die Unterhalts- und Bedienungskosten in Betracht ziehen.

Die Anlagekosten der beiden ausprobierten Systeme erwiesen sich als ungefähr gleich hoch. Dabei hat man allerdings die Thermostaten nur bei der elektrischen Anlage mitgerechnet, die bei dieser nicht nur der Stromersparnis sondern auch des guten Funktionierens wegen notwendig ist. Beim Warmwassersystem ist die Selbstregulierung gewiss ein Vorteil, dessen man sich jedoch äusserst selten bedient. Bei einer anderen durchgeführten Berechnung einer elektrischen Heizungsanlage für ein sehr grosses Gebäude, das zu diesem Zwecke mit hochgespanntem Wechselstrom versehen werden sollte, erwiesen sich die Anlagekosten der elektrischen Heizung höher als die der Warmwasserheizung.

Was die geeignete Amortisierzeit der elektrischen Heizung anbetrifft, so hat man darin noch keine Erfahrung. Wenn man aber annimmt, dass sie nach 30 Jahren veraltet ist, so macht man keine zu ungünstige Annahme. Für eine gewöhnliche Warmwasserheizung kann man ebenfalls 30 Jahre annehmen, obgleich man wohl weiss, dass sie bis zu 40 Jahren zu funktionieren vermag.

Wenn man also die elektrische mit einer gewöhnlichen Heizung sowohl in Kosten wie Dauerhaftigkeit gleichstellt, so wird der entsprechende Faktor beim Vergleich der Betriebskosten beider Systeme eliminiert. Die Unterhaltskosten einer gewöhnlichen Warmwasserheizung sind ganz geringfügig. Bei den nun gebräuchlichen Wasserrosten brennen nicht einmal die Roste aus. Auch gibt es kein Mauerwerk, das ersetzt werden müsste. Missgeschicke können insofern eintreffen, als in einem Kessel- oder Heizkörperglied Risse entstehen und viel Ärger machen können. Aber diese Schäden gehören nicht zu den normalen und können kaum in die Kostenberechnung aufgenommen werden. Die Unterhaltskosten einer elektrischen Heizung dürften normaler Weise ebenfalls recht gering sein. Aber auch die elektrischen Elemente können ihr Missgeschick haben: nämlich durchzubrennen. Die Thermostaten gebrauchen auch Aufsicht, Schalter und Sicherungen müssen ausgetauscht werden u. s. w. Man dürfte gegen die elektrische Heizung keineswegs ungerecht verfahren, wenn man sie auch bezügl. der Unterhaltskosten einer gewöhnlichen Heizung gleichstellt. Damit wird auch dieser Posten aus der Betriebskostenberechnung eliminiert.

Bleibt also noch ein Faktor: Was die Bedienung anbetrifft, so hat die elektrische automatische Heizung den Vorzug. Bei ihr nämlich fällt jene gänzlich fort.

Bei einer gewöhnlichen Heizung kann man als Durchschnittsziffer die Kosten der Bedienung auf etwa 20 % der Brennstoffkosten angeben.

Bei einem Vergleich der Betriebskosten beider Systeme hat man also bei gewöhnlichen Heizungen die Feuerungs-



kostnaden + 20 % och för den elektriska värmeledningen endast strömkostnaden.

För en värmeledning, som eldas med koks, blir alltså driftkostnaden lika hög som för elektrisk värmeledning, om man ökar de förut funna jämförelsetalen med 20 %.

Man finner då

$$\begin{aligned} \text{vid 24 timmars värmning 1 kw.} &= 0,8 \text{ öre,} \\ \text{» 10 » » 1 »} &= 1,3 \text{ »} \end{aligned}$$

Nu är att märka, att koks visserligen är ett mycket vanligt, men också ett mycket dyrt bränsle. Det användes ändock i alla mindre och medelstora värmeledningar, emedan koksen som bekant är utmärkt för magasinseldning och därför ger jämn värme med ringa skötsel. För stora anläggningar använder man ofta stenkol, som vid ett så högt pris som kr. 20 pr ton likväl ställer sig c:a 40 % billigare. Vid jämförelse med stenkolsbränsle skulle alltså elektriska strömmen ej få kosta mer än 0,4 resp. 0,7 öre pr kw. för de båda förut angifna fallen; härtill borde dock fogas ett tillägg för skötseln af stenkolsvärmeledningen.

För en värmeledning med alla de fördelar, som den elektriska skulle hafva, borde man i allmänhet vara villig betala driften med högre pris än det som precis motsvarar hvad man kunde ernå med kol eller koks. Men nu är förhållandet det, att i vårt kalla klimat utgör kostnaden för en byggnads uppvärmning en i och för sig ganska hög post. Man lär därför i allmänhet icke vara villig att betala mycket mera än det nödvändigaste. Antag likväl, att man finge räkna med 20 % högre kostnad än för vanligt bränsle.

För alla här ofvan behandlade fall, nämligen dels koks, dels stenkol såsom bränsle i jämförelse med elektrisk uppvärmning, dels med dels utan hänsyn till kostnaden för skötseln af eldstaden, dels med 10 timmars värmning pr dygn, dels med kontinuerlig värmning, dels vid lika kostnad för bränsle-värmeledningen och den elektriska, dels vid 20 % öfverpris på den senare, skulle man alltså få följande tabell.

*Kostnad i öre pr kw., som kan betalas för elektr. uppvärmning*

*Vid jämförelse med koks à 1,35 pr hl.*

	Intermittent elektrisk	Kontinuerlig uppvärmning.
A. Vid direkt jämförelse mellan bränslekostnaden och strömförbrukningen...	1,1	0,7
B. Om icke blott bränslekostnaden, utan äfven skötseln tages med i beräkningen .....	1,3	0,8
C. Om man vid B är villig betala ett öfverpris för den elektriska uppvärmningen af 20 % .....	1,6	1,0

*Vid jämförelse med stenkol à 20 kr. ton.*

A. Vid direkt jämförelse mellan bränslekostnaden och strömförbrukningen...	0,7	0,4
B. Om icke blott bränslekostnaden, utan äfven skötseln tages med i beräkningen .....	0,8	0,5

kosten + 20 % zu berechnen, für die elektrische Heizung aber nur die Stromkosten.

Für eine Heizung, die mit Koks geheizt wird, erweisen sich also die Betriebskosten als ebenso hoch wie für die elektrische Heizung, wenn man die vorher gewonnenen Vergleichsziffern um 20 % erhöht. Man findet dann bei

$$\begin{aligned} \text{24 Stdg Erwärmung: 1 kwStd} &= 0,8 \text{ öre} \\ \text{10 » » 1 »} &= 1,3 \text{ »} \end{aligned}$$

Nun ist zu merken, dass Koks gewiss ein sehr gewöhnlicher aber auch ein sehr teurer Brennstoff ist. Er wird jedoch in allen kleineren und mittelgrossen Heizungen verwandt, weil er sich bekanntlich ausgezeichnet für Dauerbrand eignet und deshalb bei geringer Bedienung gleichmässige Wärme gibt. Bei grossen Anlagen benutzt man meist Steinkohle, die sich auch bei dem hohen Preise von 20 Kronen pro Tonne doch etwa 40 % billiger stellt. Beim Vergleich mit Steinkohlenfeuerung würde also der elektrische Strom in den beiden oben erwähnten Fällen nicht mehr als 0,4 bezw. 0,7 öre pro kwStd kosten dürfen; hierbei müsste jedoch ein Betrag für die Bedienung der Steinkohlenheizung hinzugeführt werden.

Für eine Heizung mit allen den Vorteilen, wie sie die elektrische bietet, wäre man im allgemeinen wohl gern geneigt, einen höheren Preis zu zahlen als wie bei Kohlen- oder Koksheizung. Nun aber verhält es sich so, dass sich in unserem kalten Klima die Kosten für die Heizung eines Gebäudes recht hoch stellen. Man scheint daher nicht gern mehr als unbedingt nötig dafür bezahlen zu wollen. Gleichwohl wollen wir annehmen, dass man mit um 20 % höheren Kosten als für gewöhnliches Brennmaterial rechnen dürfte.

Für alle oben behandelten Fälle — nämlich teils Koks, teils Steinkohle als Brennmaterial im Vergleich mit elektrischer Heizung, teils ohne Rücksicht auf die Kosten der Bedienung der Feuerung, teils bei 10-stündiger Erwärmung pro Tag, teils bei dauernder, teils bei gleichen Kosten für die Brennmaterial-Heizung und die elektrische, teils auch bei 20 % Mehrpreis der letzteren — würde man also folgende Tabelle erhalten:

*Der Preis in öre, den man für elektrische Heizung pro kwStd anlegen kann.*

*Beim Vergleich mit Koks zu 1,35 Kr pro hl.*

	Unterbrochene elektrische Heizung	Dauernde elektrische Heizung
A. Bei direktem Vergleich zwischen Feuerungskosten und Stromverbrauch .....	1,1	0,7
B. Wenn nicht nur die Feuerungskosten in Betracht gezogen werden sondern auch die Bedienung .....	1,3	0,8
C. Falls man bei B bereit ist, einen Mehrpreis von 20 % für die elektrische Heizung zu zahlen .....	1,6	1,0

*Beim Vergleich mit Steinkohle zu 20 Kronen pro Tonne:*

A. Bei direktem Vergleich zwischen Feuerungskosten und Stromverbrauch .....	0,7	0,4
B. Wenn nicht nur die Feuerungskosten in Betracht gezogen werden sondern auch die Bedienung .....	0,8	0,5

0,4 bis 1,6 öre pro kwStd, das wäre also das, was man unter den verschiedenen Verhältnissen für den elektrischen Strom zu Heizungszwecken zahlen könnte. Ist es

0,4—1,6 öre kwt., det är alltså hvad man under olika förhållanden kan betala för den elektriska strömmen för uppvärmningsändamål. Är det möjligt att erhålla elektrisk ström för detta pris? Därpå hänger den elektriska uppvärmningens vara eller icke vara.

Vända vi oss först till värmeverken, där värmets i stenkolk eller brännolja omsättes i elektrisk ström, så finner man följande.

Vid mindre ångverk går rena bränslekostnaden enligt Svenska Elektricitetsverksföreningens statistik till

4—7 öre

pr nyttiggjord kwt.

Brännoljeverken hafva afgjort bättre villkor. Där går bränslekostnaden till

2,6—3,3 öre/kwt.

Vid ett stort, i allo modernt inrättadt ångverk, såsom Stockholms elektricitetsverk, sjunker samma kostnad till

1,7 öre/kwt.

Äfven denna sista, lägsta möjliga siffra är högre än det högsta pris man gärna kan tänka sig för elektrisk ström för uppvärmning.

Men bränslekostnaden är blott en mindre del af den kostnad, som erfordras för att frambringa den elektriska strömmen. Medtager man kostnaden för maskinpersonal, smörjolja, trassel, ackumulatorsyra, underhåll, distributionspersonal, administration, så kommer man för Stockholms elektricitetsverk, som är lyckligast ställt i afseende på själfva bränslekostnaden, till

6,4 öre/kwt.

Till denna kostnad kommer ytterligare ränta och amortering på verkets anläggningskostnad.

Dessa siffror äro tillräckliga för att visa, att *elektrisk uppvärmning är ekonomiskt omöjlig från hvarje elektricitetsverk, som drifves med ånga eller förbränningsmotorer.*

Från rent teoretisk synpunkt är också klart, att så måste vara.

Vid det bäst anordnade och skötta ångelektricitetsverk kan ej mer än omkr. 12 % af det i kolet inneboende värmets omsättas i elektricitet, som sedan i sin ordning skulle omvandlas till värme igen.

Men om man bränner kolen direkt för att tillgodogöra deras värme får man ut 60 % af deras värme. Detta är den fysikaliska delen af problemet.

Men den ekonomiska sidan är icke uttömd därmed, att man kan taga ut 5 gånger så mycket värme genom direkt förbränning af kol som genom att gå omvägen kol-ånga-elektricitet-värme. För att få ut dessa 12 % af kolens värmevärde måste man utom pannor hafva dyrbara ångmaskiner och elektriska generatorer och långa ledningar, under det att uttagandet af de 60 % i senare fallet erfordrar endast pannor och dessa af enklare beskaffenhet. Ekonomien måste stå alldeles på hufvudet, om man skulle förfara på sådant sätt.

Äro alla utsikter stängda vid värmeverken, återstår att se huru saken ställer sig vid vattenkraftverken.

Gå vi åter till Svenska Elektricitetsverksföreningens

möjlig, elektrischen Strom zu diesem Preise zu erhalten? — Davon hängt das Sein oder Nichtsein der elektrischen Heizung ab.

Wenden wir uns zuerst den »Wärmewerken» zu, wo die Steinkohlen- oder Brennölwärme in elektrischen Strom umgesetzt wird, so finden wir folgendes:

Bei kleineren Dampfwerken stellt sich der reine Feuerungspreis nach der Statistik des »Svenska Elektricitetsverksföreningen» auf

4—7 öre

pro ausgenutzte kwStd.

Brennölwerke haben erheblich bessere Bedingungen. Bei ihnen stellen sich die Feuerungskosten auf

2,6—3,3 öre/kwStd.

Bei einem grösseren in jeder Beziehung modern eingerichteten Dampfwerke wie dem Stockholmer Elektrizitätswerk sinken diese Kosten auf

1,7 öre/kwStd.

Auch diese letzte geringstmögliche Ziffer ist höher als der höchste Preis für elektrischen Strom zu Heizungszwecken, der überhaupt wirtschaftlich denkbar ist.

Aber die Feuerungskosten sind nur ein geringer Teil der Kosten, die erforderlich sind, um den elektrischen Strom hervorzubringen. Berechnet man die Kosten für Maschinenpersonal, Schmieröle, Putzwolle, Akkumulatorsäure, Unterhalt, das für die Verteilung nötige Personal und die Verwaltung, so erhält man für das Stockholmer Elektrizitätswerk, das in bezug auf den Feuerungspreis am besten daran ist,

6,4 öre/kwStd.

Zu diesen Kosten kommen ferner Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals.

Diese Ziffern dürften genügen, um zu beweisen, dass *die elektrische Heizung für alle Elektrizitätswerke, die durch Dampf- oder Verbrennungsmotoren getrieben werden, wirtschaftlich unmöglich ist.*

Rein theoretisch betrachtet, ist es ebenfalls klar, dass dem so sein muss.

Bei der besten Anlage und dem besten Betriebe eines Dampfelektrizitätswerkes können nicht mehr als 12 % der in der Kohle enthaltenen Wärme in Elektrizität umgesetzt werden, die darauf ihrerseits in Wärme zurück verwandelt werden würde.

Feuert man aber mit Kohle direkt, um ihre Wärme auszubeuten, so bekommt man aus ihr etwa 60 % ihrer Wärme heraus. Dies ist der physikalische Teil des Problems.

Die wirtschaftliche Seite jedoch ist damit nicht erschöpft, dass man bei direkter Verbrennung der Kohle aus ihr 5 mal so viel Wärme gewinnen kann, als wie auf dem Umwege: Kohle—Dampf—Elektrizität—Wärme. Um diese 12 % des Wärmewerts der Kohle zu erhalten, muss man ausser Dampfkesseln wertvolle Dampfmaschinen und elektrische Generatoren sowie lange Leitungen haben, während die Ausnutzung der 60 % in jenem Falle nur Dampfkessel und zwar von einfacher Beschaffenheit erfordert. Alles würde somit in wirtschaftlicher Hinsicht auf dem Kopf stehen, wenn man auf jene Weise verfahren würde.

Sind also alle Aussichten für die Wärmewerke verschlossen, so bleibt uns noch übrig zu sehen, wie sich die Sache bei den Wasserkraftwerken verhält.

Blicken wir wieder in die Statistik des »Svenska Elektricitetsverksföreningen», so finden wir dort die Selbstkosten

statistik, så finna vi där följande verks själfkostnad, oberäknadt ränta och amortering, pr nyttiggjord kw.

Göteborgs elektricitetsverk .....	3,04 öre
Karlstads » .....	3,02 »
Lidköpings » .....	2,91 »
Malmö » .....	2,9 »
Kristianstads » .....	1,87 »

Som synes äro dessa tal väsentligt lägre än det anförda 6,4 öre kw. från Stockholms elektricitetsverk, hvilket kan anses som en representant för ett väl skött stort ångeletricitetsverk.

Men äfven dessa tal äro fullständigt afvisande beträffande elektrisk uppvärmning. Ty redan själfkostnaden, oberäknadt ränta och afskrifningar, öfverstiger ju hvad som skulle kunna betalas för elektrisk uppvärmning.

Ännu tydligare blir detta, om vi betrakta vattenverkens tariffer, för afyttrande af elektrisk ström. Dessa tariffer utgå vanligen som en fast afgift pr hästkraft och år. Det gäller då vanligen tämligen stora kraftbelopp. Men så skulle ock bli förhållandet vid elektrisk uppvärmning. Det vore högst betydande energibelopp, som skulle tagas i anspråk. Lägenheten, där de omnämnda försöken beträffande elektrisk uppvärmning ägde rum, behöfde för sin uppvärmning en effekt af 17 kw. mot en effekt af högst 1 kw för belysningen. Det gjordes en utredning, hvilken maskineffekt som skulle erfordras för att uppvärma Stockholms blifvande stadshus, och man kom till ett belopp af 2 300 hk.

Finge man alltså räkna med de priser, som stå till industriens förfogande, så kan man som exempel erhålla följande uppgifter ur Sv. Elektricitetsverksförningens statistik.

*Priser pr hästkraft och år.*

Karlstad .....	kr. 112: 50
Sundsvall .....	» 100: —
Örebro .....	» 100: —
Arvika .....	» 90: —
Skellefteå .....	» 80: —
Östersund .....	» 75: —
Skara .....	» 65: —
Västervik .....	» 60: —

Hvilket pris pr hk. och år skulle göra elektrisk uppvärmning möjlig?

Detta kan härledas på följande sätt.

För att få en hk erfordras en effekt af  $\frac{0,736}{0,9} = 0,82$  kw.

Häraf erhålles alltså pr timme  $0,82 \cdot 860 = 705$  Cal.

Detta skulle motsvara värmebehovet vid — 20° yttertemperatur.

Antages värmebehovet i medeltal motsvara + 2° yttertemperatur under 240 dygn, så erhåller man hela den värmemängd, som förbrukas under uppvärmningsperioden

$$= \frac{18}{40} \cdot 705 \cdot 24 \cdot 240 = 1\ 840\ 000 \text{ Cal.}$$

Motsvarande mängd koks är  $\frac{1\ 840\ 000}{4\ 500 \cdot 40} = 10,2$  hl.

folgender Werke, ohne Berechnung von Zinsen und Amortisation pro ausgenutzte kwStd:

Elektrizitätswerk zu Göteborg .....	3,04 öre
» » Karlstad .....	3,02 »
» » Lidköping .....	2,91 »
» » Malmö .....	2,90 »
» » Kristianstad.....	1,87 »

Wie man sieht, sind diese Ziffern erheblich niedriger als die angeführten 6,4 öre pro kwStd des Stockholmer Elektrizitätswerkes, das man als Repräsentant eines grossen Dampfelektrizitätswerks mit erstklassigem Betriebe ansehen kann.

Aber auch auf Grund dieser Zahlen kommen wir zu einer völligen Ablehnung der elektrischen Heizung. Denn schon die Selbstkosten ohne Berücksichtigung von Zinsen und Abschreibungen übersteigen ja das, was man allenfalls für die elektrische Heizung bezahlen könnte.

Aber noch deutlicher wird dies, wenn wir die Tarife der Wasserwerke für die Abgabe elektrischen Stroms betrachten. Diese Tarife haben gewöhnlich feste Abgaben pro P. S. und Jahr zum Grundsätze. Meist handelt es sich um recht grosse Energiemengen.

Aber dies würde auch bei der elektrischen Heizung der Fall sein, und es wären höchst bedeutende Energiemengen, die in Anspruch genommen würden. Die Wohnung, in der die erwähnten Versuche mit elektrischer Heizung stattfanden, gebrauchte zur Heizung einen Effekt von 17 kw gegenüber einem Effekt von höchstens 1 kw für die Beleuchtung. Man ermittelte, welcher Maschineneffekt erforderlich sein würde, um Stockholms künftiges Rathaus zu heizen, und man kam dabei auf eine Summe von 2,300 P. S.

Rechnet man mit den Preisen, die unsere Industrie zu zahlen hat, so erhält man auf Grund der gen. Statistik folgende Angaben:

*Preise pro P. S. und Jahr*

Karlstad .....	Kr. 112: 50
Sundsvall .....	» 100: —
Örebro .....	» 100: —
Arvika .....	» 90: —
Skellefteå .....	» 80: —
Östersund .....	» 75: —
Skara .....	» 65: —
Vestervik .....	» 60: —

Welcher Preis pro P. S. und Jahr würde die elektrische Heizung möglich machen?

Dies kann folgendermassen hergeleitet werden.

Um 1 P. S. zu erhalten, ist ein Effekt erforderlich von  $\frac{0,736}{0,9} = 0,82$  kw.

Hiervon entfallen also auf die Stunde:

$$0,82 \cdot 860 = 705 \text{ W. E.}$$

Dies würde dem Wärmebedarf einer gewissen Heizung bei — 20° Aussentemperatur entsprechen.

Wird der Wärmebedarf im Mittel auf + 2° Aussentemperatur während 240 Kalendertage angenommen, so erhält man diejenige Wärmemenge, die während der gesamten Heizperiode verbraucht wird:

$$= \frac{18}{40} \cdot 705 \cdot 24 \cdot 240 = 1\ 840\ 000 \text{ W. E.}$$

Die entsprechende Menge Koks ist:

$$\frac{1\ 840\ 000}{4\ 500 \cdot 40} = 10,2 \text{ hl.}$$

Antages 1 hl till kr. 1,35 och man ökar kokspriset med 20 % för värmeledningens skötsel, skulle årskostnaden för kokseldning bli 17 kr.

Det med vanlig värmeledning ekvivalenta priset pr hästkraft och år skulle alltså bli 17 kronor.

Det synes alltså ej finnas några utsikter att direkt kunna förvandla våra vattenfall helt eller delvis i värme.

Men icke desto mindre torde det finnas talrika elektriska värmeledningar i vårt land. För alla dessa hämtas energien från vattenfallen. Härmed förhåller sig på följande sätt.

En fabriksägare t. ex. behöfver elektrisk ström för att drifva sina maskiner och belysa fabriken, motsvarande 100 hästkrafter. Han betalar en fast afgift pr år för dessa 100 hk., som stå till hans förfogande. Men om dagen behöfver han ingen belysning, och en del af hans maskiner behöfva blott arbeta vissa tider. Han har kanske i allmänhet 20 hk. lediga under dagen och hela beloppet 100 hk under natten, då fabriken står stilla. Denna energi kan han tydligen använda för uppvärmning utan någon som helst kostnad. Ett annat exempel: en kyrka skall värmas till söndagen. Elektrisk ström finnes för drifvande af fabriker från ett vattenfall på ett måttligt afstånd från kyrkan. Natt till söndag och söndags morgon, då fabriken stå stilla, finnes det rikligt med elektrisk energi till förfogande. Denna kan tydligen afyttras till ett ytterst billigt pris.

Men ett tredje fall kan också tänkas. En kraftstation har tilltagits så stor som tillgänglig vattentillgång medgifver. Men det har ej lyckats kraftstationens ägare att afyttra hela den tillgängliga effekten för industri, landbruk eller belysning. Han ser ej heller för den närmaste tiden sannolikheter därför. Han kan då finna förmånligt att afyttra den obegagnade effekten till ett så lågt underpris, att den kan användas för elektrisk uppvärmning. Hans driftkostnader ökas ju därigenom ingenting alls eller helt ringa vid själfva kraftstationen, och det gäller då endast att täcka kostnaden för distributionen samt att därutöfver erhålla någon inkomst.

I första fallet kostade elektriska strömmen förbrukaren ingenting alls, i de senare fallen kunde den säljas till förbrukaren för en mycket ringa afgift. I alla tre fallen är det *öfverskottsenergi*, hvilken icke kan tillgodogöras på annat sätt, som kommer till användning. Det är klart, att en leverantör af elektrisk ström på alla sätt måste tillse, att dylika realisationer af ström till underpris må förekomma så litet som möjligt. Den enskilda förbrukaren måste därför ofta anse det som en tillfällig förmån, om han kan få elektrisk ström till underpris. Den elektriska uppvärmningen kan därför existera endast under undantagsförhållanden, och vanligen kan man ej räkna på att dessa komma att blifva permanenta.

Man får emellertid ej generellt påstå, att det är *omöjligt* leverera elektrisk ström, direkt alstrad för att åstadkomma uppvärmning, till ett pris, som för konsumenten är antagligt och samtidigt äfven kan finansiera anläggningen.

Om vi nu göra en liten afvikelse från det egentliga

Nimmt man 1 hl. zu 1,35 Kronen an und vermehrt man den Kronenpreis um 20 % für die Bedienung der Heizung, so würden die Jahresunkosten bei Koksfeuerung 17 Kronen ergeben.

17 Kronen pro P.S und Jahr wären etwa dieselben Betriebskosten wie die bei einer Koksheizung.

Es scheint also, als ob keine Aussichten vorhanden sind, die Kraft unserer Wasserfälle ganz oder teilweise in Wärme verwandeln zu können.

Aber nichtsdestoweniger dürfte es bei uns zahlreiche elektrische Heizungen geben! Für alle diese entnimmt man die nötige Energie den Wasserfällen. Hiermit verhält es sich folgendermassen:

Ein Fabrikbesitzer gebraucht z. B., um seine Maschinen zu treiben und die Fabrik zu beleuchten, elektrischen Strom, der 100 P. S. entspricht. Er bezahlt für diese 100 P. S. eine feste jährliche Abgabe. Aber am Tage gebraucht er keine Beleuchtung und mehrere von seinen Maschinen brauchen nur gewisse Zeit lang zu arbeiten. Er hat vielleicht im allgemeinen während des Tages 20 P. S. frei und in der Nacht, wenn die Fabrik stille steht, die ganzen 100 P. S. Diese Energie kann er natürlich ohne irgend welche Kosten zur Heizung verwenden. Ein anderes Beispiel: Eine Kirche soll am Sonntag erwärmt werden. Zum Betriebe einer Fabrik ist elektrischer Strom von einem Wasserfall, der sich in mässigem Abstände von der Kirche befindet, vorhanden. In der Nacht zum Sonntag und Sonntag morgen, wenn die Fabriken stille stehen, steht elektrische Energie reichlich zu Verfügung. Diese kann offenbar zu einem äusserst billigen Preise abgegeben werden.

Aber auch ein dritter Fall ist denkbar. Ein Kraftwerk ist so gross angelegt worden, wie es die zur Verfügung stehende Wassermenge gestattete. Es ist jedoch dem Eigentümer der Kraftstation nicht gelungen, den ganzen vorhandenen Effekt an Industrie, Landwirtschaft oder zu Beleuchtungszwecken abzugeben. Auch für die nächste Zeit tritt aller Voraussicht nach keine Änderung ein. Er kann es deshalb für günstig halten, sich des unbenutzten Effekts zu einem so geringen Unterpreis zu entäussern, dass er für elektrische Heizung verwandt werden kann. Seine Betriebskosten erhöhen sich ja dadurch um gar nichts oder nur ganz wenig, und es handelt sich für ihn allein darum, die Kosten der Abgabe zu decken sowie darüber hinaus noch etwas einzunehmen.

Im ersteren Falle kostete der zur Heizung verwandte elektrische Strom dem Verbraucher gar nichts, in den letzteren Fällen konnte er dem Verbraucher gegen eine sehr geringe Abgabe geliefert werden. In allen drei Fällen ist es *überschüssige Kraft*, welche auf andere Weise nicht verwandt werden kann.

Es ist offenbar, dass der Lieferant des elektrischen Stromes auf jede Weise versuchen muss, derartige Lieferungen von Strom zu Unterpreisen möglichst zu vermeiden. Der einzelne Verbraucher muss es deshalb oft für einen besonderen Glückszufall halten, wenn er elektrischen Strom zu Unterpreisen bekommen kann. Die elektrische Heizung kommt deshalb nur ausnahmsweise vor und gewöhnlich kann man nicht darauf rechnen, dass dies dauernd so bleibt.

Man darf indessen nicht behaupten, dass es schlechthin unmöglich ist, elektrischen Strom zu liefern, der direkt zu Heizungszwecken erzeugt wird, und zwar zu einem

ämnet, uppvärmning af byggnader, så veta vi att man begagnar den elektriska strömmens värmeverkan dels i stort för metallurgiska ändamål, dels i smått för hushållsändamål: kokning och strykning, och att båda delarna visat sig ekonomiskt möjliga.

Hvad den elektriska framställningen af järn beträffar, ligger detta problem på ett helt annat sätt än uppvärmningen af byggnader.

För det första förläggas de elektriska ugnarna helt nära intill kraftkällan, hvarigenom lednings- och distributionskostnader bortfalla. Vidare är det fråga om betydande kraftbelopp såsom t. ex. 2 500 hk. pr masugn. Vidare kan kraften utnyttjas kontinuerligt dag och natt, vinter och sommar lika. Under det man vid en värmeledning icke skulle kunna utnyttja mer än omkr. 2 100 kwt. pr år pr hk., så kan man vid en ständigt arbetande masugn uttaga omkr. 5 800 kwt. pr år och pr hk., alltså inemot 3 gånger så stor energimängd. Slutligen har man i vårt land vid järnframställningen icke att konkurrera med koks, utan med träkol. Men träkol gäller omkr. 45 kr. pr ton, under det att koks för värmeledningar kommer på omkr. 33 kr. pr ton. Alla dessa gynnsamma omständigheter sammanlagda göra, att man räknar att den elektriska framställningen bär sig vid en kostnad af 35—40 kr. pr hk. pr år. Undersöker man hvilket pris detta gör pr kwt., finner man att det gör omkr. 0,7 öre, och då är ju saken enligt föregående utredningar ganska begriplig.

Vid hushållsförbrukningen af elektrisk ström har denna mycket lättare att konkurrera med vanligt bränsle, än då det är fråga om uppvärmning af byggnader. Detta beror på den ytterst dåliga värmeekonomien vid våra kokspisar, under det att de elektriska kokkärlen lämna allra största delen af sitt värme till den vara, som skall uppvärmas. Det uppgifves att man skall kunna betala ända till 10 öre kwt., utan att den elektriska kokningen blir dyrare än vedbränslet i Stockholm. Enligt min egen erfarenhet skulle man kunna komma till ett pris af högst 7 öre.

Att uppvärma byggnader elektriskt till rimligt pris är alltså påtagligen en svårare uppgift än de båda nyssnämnda.

Kostnaden för den elektriska strömmen från ett vattenfall är i hög grad beroende på naturförhållandena. Våra svenska vattenfall äro i allmänhet försar med god tillgång på vatten, men ringa fallhöjd, hvilken måste förstoras genom dyrbara kanal- eller tunnelanläggningar. I Norge däremot är karaktären vanligen en annan, nämligen betydande och omedelbara fallhöjder. Att utbygga en dylik kraftstation är gifvetvis betydligt billigare.

Om man verkligen skulle lyckas att från ett vattenfall med vinst leverera elektrisk ström till ett sådant pris, att den kunde användas för uppvärmning af byggnader eller tekniska värmebehof i fabriker, vore då detta en klok användning af den elektriska strömmen för ägaren af vattenfallet, och vore det nationalekonomiskt riktigt?

Preise, der für den Konsumenten annehmbar ist und gleichzeitig auch die Anlage finanzieren kann. Wenn wir zuerst eine kleine Abweichung vom eigentlichen Thema, der Heizung von Gebäuden, machen, so wissen wir, dass man die Wärmewirkung des elektrischen Stroms teils im Grossen für metallurgische Zwecke, teils im Kleinen für Haushaltszwecke benutzt (letzteres zum Kochen und Plätten), und dass beide Teile sich als ökonomisch möglich erwiesen haben.

Was die elektrische Darstellung des Eisens anbetrifft, so verhält sich dies Problem ganz anders wie die Heizung von Gebäuden.

Erstens werden die elektrischen Öfen in unmittelbarer Nähe der Kraftquelle angelegt, weshalb Leitungs- und Verteilungskosten fortfallen. Ferner handelt es sich um bedeutende Kraftsummen wie zum Beispiel 2 500 P. S. pro Hochofen. Ferner kann der Strom Tag und Nacht, Winter und Sommer gleich ausgenutzt werden. Während man bei einer Heizung nicht mehr als etwa 2 100 kwStd pro Jahr und P. S. ausnutzen könnte, kann man bei einem ständig arbeitenden Hochofen etwa 5 800 kwStd pro Jahr und P. S. verwenden, also beinahe 3 mal so grosse Energiemenge. Endlich gibt es bei uns für die Eisendarstellung keine Konkurrenz mit dem Koks sondern mit der Holzkohle. Holzkohle aber gilt im Preise etwa 45 Kronen pro Tonne, während Koks zu Heizungszwecken nur etwa 33 Kronen pro Tonne beträgt. Alle diese günstigen Umstände zusammen genommen veranlassen, dass man damit rechnet, die Darstellung auf elektrischem Wege zu einem Preise von 35 bis 40 Kronen pro P. S. und Jahr bewerkstelligen zu können. Untersucht man welchen Preis dies pro kwStd ausmacht, so findet man, dass es nur 0,7 öre ergibt und in diesem Falle ist ja die Sache nach den vorigen Untersuchungen recht begreiflich.

Was den Verbrauch des elektrischen Stromes im Haushalt anbetrifft, so kann dieser viel leichter mit gewöhnlicher Feuerung konkurrieren, als dies bei der Erwärmung von Gebäuden der Fall ist. Dies beruht auf der grossen WärmeverSchwendung, die durch unsere Kochherde geschieht, während die elektrischen Kochkessel den grössten Teil ihrer Wärme an die Speisen abgeben, die erhitzt werden sollen. Man hat behauptet, dass man bis zu 10 öre pro kwStd bezahlen könne, ohne dass das Kochen mit Elektrizität teurer sei als dem (in Stockholm) gezahlten Holzpreis entspricht. Ich halte aber jene Angabe für zu hoch; nach meiner Erfahrung dürfte der Preis höchstens 7 öre betragen.

Gebäude zu billigem Preise elektrisch zu heizen, ist also jedenfalls eine schwerere Aufgabe als die in den beiden eben behandelten Fällen. Die Kosten des elektrischen Stromes eines Wasserfalls sind in hohem Grade von den natürlichen Verhältnissen abhängig. Unsere schwedischen Wasserfälle sind im allgemeinen Katarakte mit gutem Wasservorrat aber geringer Fallhöhe. Letztere muss durch kostbare Kanal- oder Tunnelanlagen vergrössert werden. In Norwegen dagegen sind die Verhältnisse völlig anders. Die Fälle haben nämlich bedeutende und unmittelbare Fallhöhen. Eine derartige Kraftstation ist selbstverständlich viel billiger.

Wenn es gelingen sollte, den elektrischen Strom eines Wasserfalls zu einem solchen Preis mit Gewinn zu liefern, dass er zur Gebäudeheizung oder zu technischem Wärmebedarf von Fabriken benutzt werden könnte, würde dann

Af bränsle kan man få värme och kraft, från ett vattenfall kan man också distribuera värme och kraft. Elektriciteten har gjort det möjligt att i stor skala utbyta de svarta stenkolen mot de hvita. Men det är ingalunda likgiltigt, hur detta utbyte sker.

Af kolets potentiella energi kan 60 % och mer tillgodogöras som värme. Men om man vill använda kolet för utveckling af mekanisk energi, så kan man som bekant, om det skall ske genom ångmaskin, ej uttaga mer än högt räknadt 13 % af dess potentiella energi. Den mekaniska energien är därför att betrakta som en förädlad eller dyrbarare form af energi i jämförelse med värmeenergien. Skall kolet utbytas mot vattenkraft, bör utbytet alltså framför allt gälla den mekaniska energien. Utbytet förmedlas ju nu för tiden vanligen genom electriciteten. Vore priset på den elektriska strömmen fixerat och vore det så lågt, att strömmen ekonomiskt kunde användas för värmning, så skulle kolbesparingen, om strömmen i stället användes till kraftproduktion, bli omkr. 5 gånger så stor. Skulle åter priset på den elektriska strömmen bestämmas efter förbrukarens förmåga att betala, så kunde priset pr kwt. sättas minst 5 gånger så högt för kraftförbrukaren som för värmeförbrukaren. Jag säger *minst* 5 gånger, först emedan endast de allra yppersta och stora ångmaskiner lämna det nämnda utbytet. Men dessutom tillkommer ännu en faktor. Genom användande af den elektriska strömmen behöfver förbrukaren icke skaffa sig en dyrbar maskinanläggning, hvars amortering skulle tilläggas hans bränslekostnad för att verkliga driftkostnaden skulle framkomma.

Ett vattenfalls energi bör därför först och främst ställas till industriens, järnvägstrafikens och belysningens tjänst. Bränsle bör användas till värme, helst icke till kraft. Vattenfallen böra användas till kraft, så vidt möjligt, icke till värme. Endast då den elektriska strömmen måste afyttras för ingenting eller nära ingenting, bör den användas till uppvärmning. Och i detta fall har man äfven ekonomiskt funnit en idealisk värmeledning.

(Applåder).

Ordföranden, **generaldirektör Pegelow:**

»Jag framför kongressens tack för det sakrika anförandet. Jag anhåller, att vice ordföranden för Tyskland, ingenjör Dettmar, måtte intaga ordförandestolen.»

Vice ordföranden, **ingenjör Dettmar:**

»Jag öfverlämnar ordet till diplomingenjör Teisen.»

**Diplomingenjör Th. Teisen:**

(På tyska språket.)

Användandet af elektrisk energi för rumsuppvärmning har ännu icke funnit den utbredning, som man måste vänta af denna ideala värmekälla.]

Orsaken härtill uppgifves i allmänhet helt enkelt vara

der Eigentümer des Wasserfalls den elektrischen Strom klug verwenden und wäre dies nationalökonomisch richtig?

Aus Brennmaterial kann man Wärme und Kraft erhalten. Von einem Wasserfall kann man ebenfalls Wärme und Kraft abgeben. Die Elektrizität hat es möglich gemacht, im grossen Masse die schwarze Steinkohle gegen die weisse auszutauschen.

Aus der potentiellen Energie der Kohle kann man 60 % und mehr in Form von Wärme nutzbar machen. Wenn man aber die Kohle zu Hervorbringung mechanischer Energie verwenden will, so kann man bekanntlich, wenn es durch Dampfmaschinen geschieht, höchstens 13 % dieser potentiellen Energie ausnutzen.

Die mechanische Energie ist deshalb im Vergleich mit der Wärmeenergie als eine veredelte oder kostbarere Form der Energie zu betrachten. Soll die Kohle durch Wasserkraft ersetzt werden, so muss der Austausch vor allem der mechanischen Energie gelten. Der Austausch wird ja jetzt gewöhnlich durch die Elektrizität vermittelt. Wäre der Preis für den elektrischen Strom fixiert und wäre er so niedrig, dass der Strom wirtschaftlich mit Vorteil zur Heizung verwandt werden könnte, so würde die Kohlensparnis, wenn statt dessen der Strom zur Kraftproduktion verwandt würde, ungefähr fünfmal so gross werden. Würde man hingegen den Preis des elektrischen Stromes nach der Zahlungsfähigkeit des Verbrauchers bestimmen, so könnte der Preis pro kwStd mindestens fünfmal so hoch für den Kraft- wie für den Wärmeverbraucher festgesetzt werden. Ich sage *mindestens* fünfmal, weil nur die allerbesten und grössten Dampfmaschinen den genannten Nutzeffekt liefern. Aber noch ein anderer Faktor kommt hinzu! Durch die Anwendung des elektrischen Stromes braucht der Konsument sich keine teure Maschinenanlage zu verschaffen, deren Amortisation zu seinen Feuerungskosten hinzugerechnet werden müsste, um die wirklichen Betriebskosten darzustellen.

Die Energie eines Wasserfalls muss daher in erster Linie in den Dienst der Industrie, des Eisenbahnverkehrs und der Beleuchtung gestellt werden. Brennmaterial muss zur Erzeugung von Wärme, und möglichst nicht von Kraft, verwandt werden. Die Wasserfälle müssen zu Kraft und möglichst nicht zur Erzeugung von Wärme gebraucht werden. Nur wenn der elektrische Strom umsonst oder nahezu umsonst geliefert werden kann, darf er zu Heizungszwecken benutzt werden, und in diesem Falle hat man auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, eine ideale Heizung!

(Beifall).

Der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow:**

»Für den sachlichen und inhaltsreichen Vortrag möchte ich den Dank des Kongresses aussprechen. Ich bitte den Herrn Vice-Vorsitzenden für Deutschland, Ingenieur Dettmar, des Amtes als Vorsitzender zu walten.»

Der Vice-Vorsitzende, **Ingenieur Dettmar:**

»Ich erteile Herrn Diplomingenieur Teisen das Wort:»

**Diplom-Ingenieur Th. Teisen:**

(Auf Deutsch.)

Die Verwendung elektrischer Energie zur Heizung von Räumen hat noch nicht diejenige Verbreitung gefunden, die man an diesem idealen Heizungsmittel erwarten musste.

Der Grund hierzu wird meistens einfach mit einem Hin-

en alltför stor dyrhet till följd af höga priser på elektrisk ström. I många fall ligger det naturligtvis något äfven i detta påstående, då många elektricitetsverk arbeta under relativt ogynnsamma förutsättningar och därför icke kunna erbjuda ett tillräckligt billigt pris för kilowattimmen, så att elektrisk uppvärmning kan ifrågakomma.

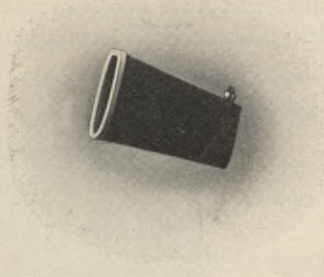


Fig. 1. »Radiophor»-element.  
(»Radiophor»-Element.)

I många fall torde äfven utvecklingen af den elektriska uppvärmningen hafva hämmats blott till följd af oproporionerligt höga strömpriser, och det är därför ett glädjande tecken, att särskilda tariffer allt mer börja användas, som främja införandet af elektrisk uppvärmning.

Flertalet konstruktioner af värmeelement hafva icke bidragit till att underlätta införandet af elektrisk uppvärmning, då de hvarken rent konstruktivt eller i hygieniskt afseende uppfyllt de fordringar, som måste ställas på en modern värmeapparat.

I detta sammanhang skall jag tillåta mig att citera några uttalanden af Dipl. Ing. Steinhardt i Elektrotechnische Zeitschrifts årsberättelse (häfte 12, 1914 den 19 mars) öfver den tyska elektroindustrien under år 1913. Han säger däri:

»De ursprungligen från England importerade rumselementen, i hvilka glödande trådspiralerna, inneslutna i kvartsrör, användas som värmeelement, uppföras likaledes i de värmetekniska firmornas kataloger som billiga rumsuppvärmare. Ur hygienisk synpunkt äro emellertid dessa värmeanordningar icke att beteckna som särdeles lämpliga. På dem förbrännes nämligen det damm, som hvirvlar omkring i rummet, vid be-

weis auf die Unwirtschaftlichkeit zufolge der hohen Elektrizitätspreise angegeben. Diese Behauptung hat natürlich auch in vielen Fällen etwas an sich, weil viele Werke unter verhältnismässig ungünstigen Umständen arbeiten und daher nicht die Kilowattstunde so billig abgeben können, dass sie für elektrische Heizung in Frage kommt.

In manchen Fällen dürfte aber auch die Entwicklung der elektrischen Heizung nur durch unverhältnismässig hohe Elektrizitätspreise gehemmt werden und es ist daher ein erfreuliches Zeichen, dass die Einführung besonderer, die elektrische Heizung begünstigender Tarife, sich immer mehrt.

Die Konstruktion der meisten elektrischen Heizkörper hat aber auch nicht dazu beigetragen, die Einführung der elektrischen Heizung zu erleichtern. Weder rein konstruktiv noch gesundheitlich erfüllen sie die Forderungen, die man an einen modernen Heizapparat stellen muss.

In diesem Zusammenhange werde ich mir erlauben, einige Ausführungen des Herrn Dipl.-Ing. Steinhardt vom Jahresbericht der E. T. Z. über die Deutsche Elektro-Industrie vom Jahre 1913 zu zitieren.

Es heisst darin:

».... Die ursprünglich aus England importierten Zimmeröfen, bei denen glühende in Quarzröhren liegende Drahtspiralen als Heizkörper eingebaut sind, werden gleichfalls als billige Zimmeröfen in den Listen von Heizapparatefirmen geführt. Vom Standpunkt der Hygiene aus sind indessen diese Öfen nicht als besonders empfehlenswert zu bezeichnen, da bei ihnen mehr als bei allen anderen Konstruktionen der in den Zimmern herumwirbelnde Staub bei seiner Berührung mit dem Heizkörper verbrennt und die Luft entschieden verschlechtert. Gerade in dieser Beziehung sollte die Elektrotechnik darauf bedacht sein, dass der grosse Vorteil der elektrischen Heizung gegen Kohlen- und Gasfeuerung, die Luft im Zimmer stets rein und frei von allen Verbrennungsprodukten zu halten, nicht durch derartige im hygienischen Sinne zu beanstandende Ofenkonstruktionen aufgehoben wird. Deshalb sind die Bestrebungen mehrerer, elektrische Zimmeröfen zu bauen, bei denen kein mit der Zimmerluft in Berührung kommender Teil auf eine höhere Temperatur als etwa 80° C. erhitzt wird, besonders zu begrüssen. Solche Öfen, die in ihrer Wirkung der Warmwasserheizung gleichkommen, werden natürlich, da sie grössere wärmeabgebende Oberflächen benötigen, in der Herstellung teurer, stellen aber hygienisch durchaus eindwandfreie Heizapparate dar, die sich

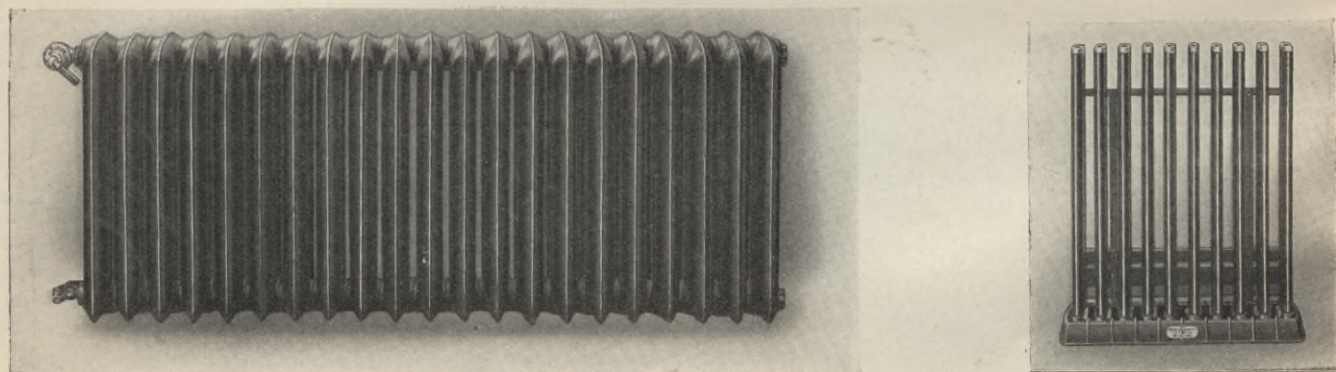


Fig. 2. En »Radiophor», system Frank-Siemens, jämförd med en varmvattenradiator med samma värmeutstrålning.  
(Vergleich eines »Radiophors», System Frank Siemens, mit einem Warmwasser-Radiator von gleicher Wärmeabgabe.)

röringen med elementets yta mer än vid alla andra konstruktioner, och luften försämras därigenom alldeles afgjordt. Just i detta afseende borde elektroteknikern betänka, att den elektriska uppvärmningens stora fördel jämförd med kol och gaseldning är, att den håller luften i rummet alltid frisk och ren samt fri från alla förbränningsprodukter, och att detta föredräde icke framhåfves genom dylika i hygienisk mening olämpliga konstruktioner. Man måste därför med glädje hälsa alla sträfvanden att bygga elektriska rumsugnar, hos hvilka inga

bestimmt in Sanatorien, Krankenzimmern und überall dort, wo die Rücksicht auf eine wirklich gesunde Heizung pekuniäre Bedenken übertönt, eine grosse Beliebtheit erringen werden . . . »

Der von der Firma Friedrich Siemens, Dresden gebaute Heizkörper »Radiophor» muss daher als ein grosser Fortschritt auf diesem Gebiet bezeichnet werden, weil derselbe nach streng hygienischen Grundsätzen unter Berücksichtigung konstruktiver Richtlinien entworfen wurde.

delar, som komma i beröring med rumsluften, äro varmare än ungefär  $80^{\circ}$  C. Sådana ugnar, som i sitt verkningsätt likna varmvattenuppvärmning, blifva naturligtvis dyrare i tillverkning, då de kräfva större värmeafgifvande ytor, men utgöra hygieniskt alltigenom ändamålsenliga värmeapparater, som säkerligen komma att tillvinna sig stor popularitet på sanatorier, i sjukrum och öfverallt, där hänsynen till en sund uppvärmning öfverväger de pekuniära betänkligheterna . . .

Det af firman Friedr. Siemens i Dresden byggda elementet »Radiophor» måste därför betecknas som ett stort

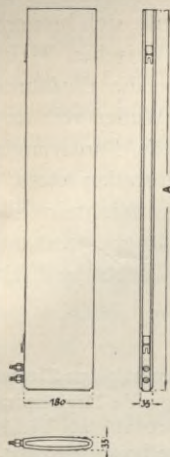


Fig. 3. »Radiophor»-element.  
(»Radiophor»-Element)

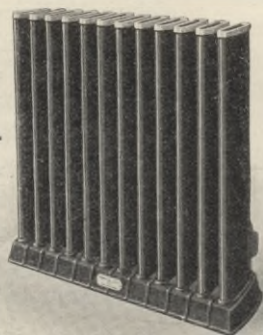


Fig. 4.

»Radiophorer» i lika storlek, af enkel och lyxtyp med 12 sektioner, 700 mm. höga.  
(»Radiophoren» gleicher Grösse in einfacher und Luxusausführung, 12 gliedrig, 700 mm. hoch.)

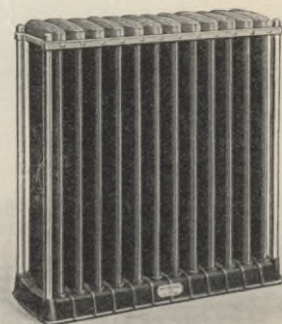


Fig. 5.

amsteg på detta område, emedan det konstruerats efter rängt hygieniska synpunkter, gifvetvis med hänsyn tagen till konstruktiva riktlinjer.

Radiophor är sammansatt af flera särskilda element, som fästas i en fot af gjutjärn. Hvarje element består af två i hvarandra instuckna plåtrör med elliptisk tvärsnitt och tunna väggar, tätt hopsvetsade vid de runda skarfvärna. På så sätt uppstår en yttre och en inre mantelyta. Mellanrummet mellan dessa är mycket litet och innehåller det elektriska motståndet, som är inbäddadt i en särskildt sammansatt, elektriskt isolerande varm vätska. Denna vätska fördelar värmen likformigt öfver

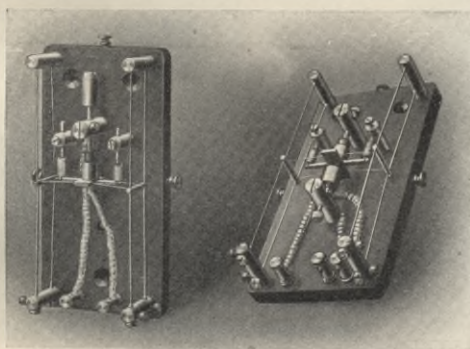


Fig. 6. »Thermosens»-regulator, System Frank-Siemens, med aftagen huf.

(»Thermosens»-Regler, System Frank-Siemens, mit abgenommenem Schutzkasten.)

båda mantelytorna, som därigenom blifva värmeytor. Den yttre mantelytan afger värme genom strålning och luftuppvärmning, den inre endast genom luftuppvärmning. Värmeelementets yttemperatur är öfverallt  $75^{\circ}$  vid  $20^{\circ}$  Celsius innertemperatur. (Fig. 1 och 2).

Der Radiophor wird aus mehreren einzelnen Elementen, die an einem gusseisernen Fuss befestigt sind, zusammengesetzt. Jedes Element besteht aus 2 ineinandergesteckten elliptischen, dünnwandigen Blechröhren, die an den Rundnähten dicht verschweisst sind; es entsteht auf diese Weise eine äussere und eine innere elliptische Mantelfläche. Der verbleibende, sehr engwandige Zwischenraum enthält den elektrischen Widerstand, in einer besonders zusammengesetzten, elektrisch isolierenden Heizflüssigkeit eingebettet.

Diese Flüssigkeit überträgt die Wärme gleichmässig auf die beiden Mantelflächen, welche somit zu Heizflächen werden. Die äussere Heizfläche gibt die Wärme durch Strahlung und Lufterwärmung ab, die innere nur durch Lufterwärmung. Die Oberflächentemperatur des Heizkörpers beträgt gleichmässig  $75^{\circ}$  bei  $20^{\circ}$  Celsius Innentemperatur. (Fig. 1 und 2.)

Die Vorteile dieser Konstruktion sind einleuchtend:

1. Ausschliesslich glatte, senkrechte Heizflächen, an denen sich kein Staub absetzen kann.
2. Bei der maximalen Oberflächentemperatur von  $75^{\circ}$  wird die Versengung des in der Luft enthaltenen Staubes vermieden.
3. Geringer Platzbedarf infolge der doppelten, d. h. äusseren u. inneren Heizwände.

Die Radiophoren werden in 2 verschiedenen Ausführungen geliefert, die einfache Ausführung und die Luxusausführung mit Zierkappen und Ecksäulen.

Die einzelnen Elemente werden wieder in drei verschiedenen Grössen geliefert:

700, 1 000 und 1 250 mm hoch.

Der Wärmebedarf dieser Typen beträgt:

250, 350 och 440 Watt bezw.

215, 300 » 380 Kalorien.

(Fig 3, 4, 5.)

Ausser dieser von der Zentralheizungstechnik bekannten Aufstellung der einzelnen Elemente kommt auch die von der Firma eingeführte sogenannte Wandheizung in Frage.

*Regelung:* Besonders wichtig bei elektrischen Heizungsanlagen ist eine feine, zuverlässige Temperaturregelung, damit jede Wärmeverchwendung vermieden wird. Der Regler Thermosens, System F. S., besteht aus einem System von Silberdrähten, welche eine verhältnismässig geringe Masse besitzen und daher schnell die Temperatur der umgebenden Luft annehmen. Die Längenveränderung der Drähte



Denna konstruktions fördelar äro tydliga:

1. Uteslutande släta, lodräta värmeytor, på hvilka intet damm kan fastna.

2. Vid den låga maximitemperaturen af  $75^{\circ}$  undviks svedning af luftens damm.

3. Konstruktionen är föga skrymmande till följd af de dubbla värmväggarna (de yttre och de inre),

Radiophorerna levereras i två olika typer, den enkla typen och lyxtypen med utsirningar och hörnpelare.

De olika elementen levereras i tre olika storlekar:

700, 1 000 och 1 250 mm. höga.

Dessa typers energibehov utgör:

250, 350 och 440 Watt resp.

215, 300 » 380 kalorier.

(Fig. 3, 4, 5.)

Utom denna från centraluppvärmningstekniken bekanta anordning af de särskilda elementen förekommer äfven den af samma firma införda s. k. vägguppvärmningen.

wird auf einen Kontakten überführt. Dieser Kontakt wirkt wieder durch Verzögerungsrelais auf die Heizstrom-Fernschalter ein. Sobald die maximale Temperatur überschritten wird, bewirkt der Regler das Ausschalten des Heizstromes. Ein vorübergehender Temperaturfall, z. B. das kurzweilige Öffnen eines Fensters, kann aber erst nach einer gewissen Zeit die Einschaltung des Heizstromes bewirken. (Fig. 6.)

*Ausgeführte Anlagen:* Ich will nunmehr einige Bilder von im vergangenen Jahre ausgeführten Anlagen vorführen:

Die ersten stammen von der Heizungsanlage im Neubau der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden. Diese Anlage ist wohl die grösste, bisher gebaute, elektrische Zentralheizungsanlage. Der rechnungsgemässe Wärmeverlust betrug nämlich 38 100 W. E. pro Stunde. Zur Orientierung sei ferner erwähnt, dass der rechnungsgemässe spezifische Energieverbrauch sich auf 31 W/kbm stellte, während der wirkliche Durchschnittswert des Verbrauches nur auf

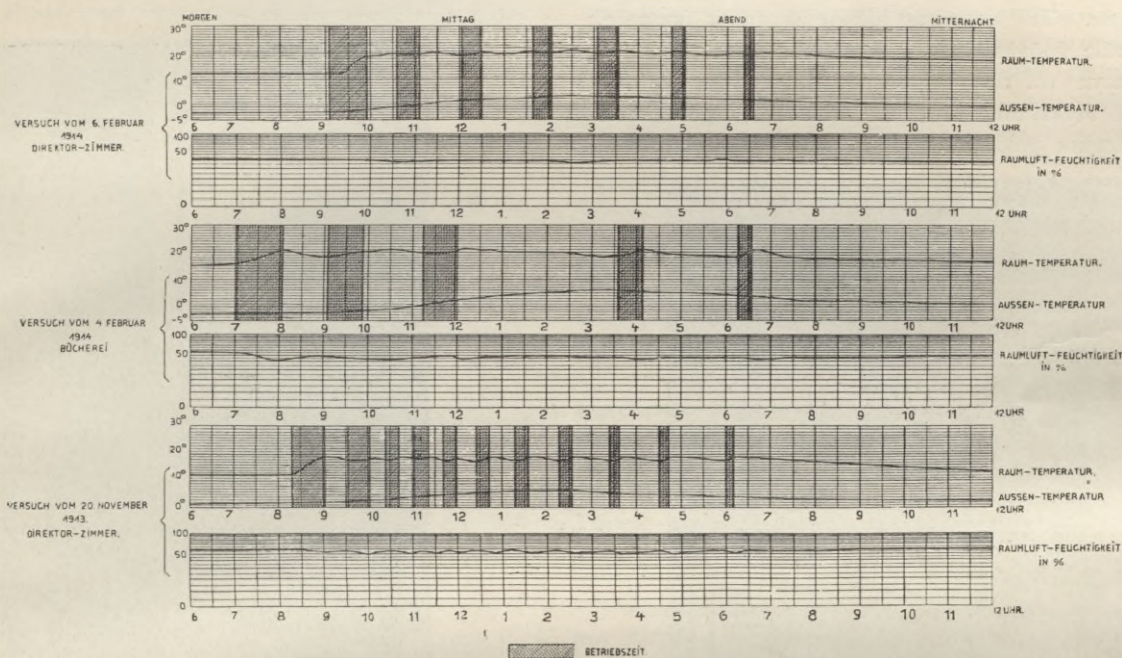


Fig. 7. Temperatur- och fuktighetslinjer i Kungl. Tekniska Högskolan, Dresden. (Temperatur- och Feuchtigkeitslinien in Räumen der Königl. Technischen Hochschule, Dresden.)

*Reglering:* Vid elektriska uppvärmningsanläggningar är en noggrann, tillförlitlig temperaturreglering särskildt viktig, så att hvarje värmeslöseri undviks. Regulatorn Thermosens, System F. S., består af ett system silfvertrådar, som hafva en jämförelsevis liten massa och därför hastigt antaga den omgivande luftens temperatur. Trådarnas längdförändring öfverföres på en kontakt. Denna kontakt å sin sida verkar genom ett retardationsrelä på värmeströmmens afståndsströmbrytare. Så snart maximitemperaturen öfverskrides, föranleder regulatorn värmeströmmens urkoppling. En öfvergående temperatursänkning, t. ex. när ett fönster står öppet en kort stund, kan likväl först efter en viss tid föranleda värmeströmmens inkoppling. (Fig. 6.)

*Utförda anläggningar.* Jag skall nu visa några bilder från anläggningar, som utförts i år.

De första äro från nybyggnaden för tekniska högskolan i Dresden. Denna anläggning torde vara den största hittills utförda elektriska centraluppvärmningsanläggning. Den beräknade värmeförlusten utgjorde nämligen 38 100 W. E.

ca 9 W/kbm kam. Diese Zahlen lassen ohne weiteres den Wert eines zweckmässigen Reglers erkennen. Bei dieser Anlage sind interessante Kurven über die Temperatur- und Schaltvorgänge aufgenommen worden.

(Fig. 7.)

Diese Bilder lassen deutlich erkennen, wie der Wärmebedarf eines geheizten Raumes im Laufe des Tages immer kleiner wird, weil die grosse Masse der Raumwände allmählich durchgewärmt wird und ihrerseits zur Heizung mit beiträgt. Die Einschaltdauer wird nämlich immer kürzer während gleichzeitig die Heizpausen immer grösser werden.

*Der Schwerpunkt der Belastung fällt am Vormittag, wo die Belastung des Werkes sonst gering ist.*

Diese Tatsache ist für Lichtwerke sehr wichtig und ermöglicht dieselben, billigen Strom für Heizzwecke zu solchen Zeiten abzugeben, wo die Maschinen nicht voll ausgenutzt laufen.

*Fussplatten:* Zuletzt sollen die von derselben Firma ganz neu konstruierten Fussplatten gezeigt werden.

(Fig. 8, 9, 10.)

i timmen. Upplysningsvis må vidare meddelas, att den beräknade specifika energiförbrukningen var 31 W/kbm, under det att den verkliga genomsnittsförbrukningen endast utgjorde c:a 9 W/kbm. Dessa siffror visa utan vidare värdet af en ändamålsenlig regulator. Vid denna anläggning hafva intressanta kurvor uppgjorts öfver temperatur- och kopplingsförhållandena: (fig. 7).

Dessa bilder visa tydligt, huru värmebehovet i ett rum under dagens lopp blir allt mindre, emedan rumsväggarnas stora massa så småningom blir genomvärd och å sin sida bidrager till uppvärmningen. Tillkopplingstiderna blifva nämligen allt kortare, medan samtidigt värmepauserna blifva allt större.

*Belastningens maximum infaller på förmiddagen, då verkets belastning i öfrigt är liten.*

Detta förhållande är mycket viktigt för belysningsverk och möjliggör för dessa att lämna ström för värmeändamål billigt under de tider, då maskinerna icke helt utnyttjas.

*Golfvärmare.* Till sist visas här de af samma firma helt nykonstruerade golfvärmarna. (Fig. 8, 9, 10).

Med hänsyn till den begränsade tiden afstår jag från en ingående beskrifning af dem. Plattorna utgöra kortligen en idealisk golfuppvärmning. De förena treflig ut-

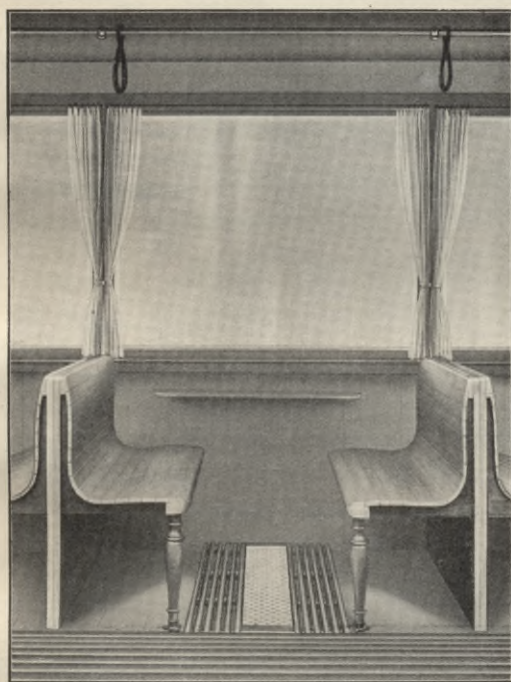


Fig. 9. »Radiophor»-platta för uppvärmning af spårvagnar.  
(»Radiophor»-Platte für Strassenbahnheizung.)

styrel med en ringa strömförbrukning af endast 75 Watt/löpm. vid en yttemperatur af c:a 45° och torde därför hafva stor framtid på sådana ställen, där man af särskilda anledningar kan bortse från en verklig rumsuppvärmning, såsom ofta är fallet i spårvagnar och kyrkor.

Vice ordföranden, **ingenjör Dettmar**:

»Jag framför de närvarandes tack till diplomingenjör Teisen. Ingenjör Zadek har ordet.»

**Ingenjör H. Zadek**:

(På tyska språket.)

Jag skall med några få ord meddela några uppgifter öfver driftkostnaderna vid stora elektriska kök, som äro försedda med A. E. G.-apparater.

Mit Rücksicht auf die Zeit werde ich von einer eingehenden Beschreibung derselben absehen. Kurz gesagt,

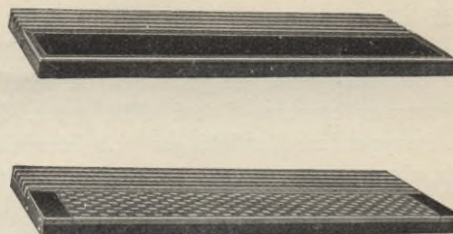


Fig. 8. »Radiophor»-plattor.  
(»Radiophor»-Platten.)

stellen die Platten eine ideale Fussbodenheizung dar. Sie vereinen ein gefälliges Aussehen mit einem sehr niedrigen



Fig. 10. »Radiophor»-plattor för uppvärmning af kyrkor.  
(»Radiophor»-Platten für Kirchenheizung.)

Energieverbrauch von ca 75 Watt/lfdn. Meter bei ca 45° Oberflächentemperatur und dürften daher bei solchen Stellen, wo man aus gewissen Gründen von einer wirklichen Beheizung des Raumes absehe, wie es z. B. bei Strassenbahnen und Kirchen oft der Fall ist, eine grosse Zukunft haben.

Der stellvertretende Vorsitzende, **Ingenieur Dettmar**:

»Ich danke dem Herrn Diplomingenieur Teisen im Namen der Anwesenden. Ingenieur Zadek hat das Wort.»

**Ingenieur H. Zadek**:

(Auf Deutsch.)

Ich möchte Ihnen nur noch in kurzen Zügen einige Angaben über die Betriebskosten elektrischer Grossküchen geben, welche mit A. E. G.-Apparaten ausgestattet sind.

I ett kök kokas sedan två år för ca 140 personer. De utförda strömmätningarna gåfvo en medelförbrukning af 56 KWT för dag, d. v. s. 0,4 KWT per dag och person. Vid ett strömpris af 8 pf. (7,1 öre) utgjorde alltså kostnaderna 3,2 pf. (2,8 öre).

På ett annat håll, där 600 personer bespisas, står varmt vatten alltid till förfogande, som alltså kan användas förvärdt till ca 80° C, hvarigenom strömkostnaderna blifva betydligt lägre. Strömförbrukningen uppgår till 0,29 KWT per dag och person.

För att kunna arbeta med möjligast små driftkostnader är det fördelaktigt att träffa sådana anordningar, att det vatten, som användes till kokning, anskaffas på ett billigt sätt. Detta kan ernås, genom att vattnet uppvärms under natten. De flesta elektricitetsverk skola gärna medgifva en billig special-tariff under nattimmarna, så mycket mer som en stor del af maskinerna under natten icke äro fullt belastade. För detta specialändamål har A. E. G. framställt en del varmvattensackumulatorer. Dessa apparater, som förses med värmeelement för ringa belastning, sättas i gång under nattimmarna och äro så inrättade, att vattnet endast kan antaga en temperatur af 80°—90° och alltså icke kommer till kokning. Värmeelementen och isoleringen stå i ett bestämdt förhållande till hvarandra, så att en viss sluttemperatur icke kan öfverskridas. Den alstrade värmemängden är då lika med den, som går förlorad genom strålning och afledning: apparaten befinner sig alltså i jämviktstillstånd.

Då den värme, som ytterligare alstras, sedan jämviktstillståndet uppnåts, går förloradt, har A. E. G. för apparater, som icke användas regelbundet, projekterat en termostat, som slår ifrån strömmen vid uppnådd maximaltemperatur och kopplar till strömmen igen vid en bestämd minimitemperatur, hvarigenom en betydligt mer ekonomisk drift uppnås vid dylika anläggningar. Användning af termostater erbjuder dessutom äfven den fördelen, att man kan belasta apparaterna mera, så att dessa inom loppet af 24 timmar kunna leverera mångdubbelt sin egen volym varmt vatten.

Genom användande af sådana apparater i förbindelse med stora elektriska kök blifva alltså de sammanlagda driftkostnaderna betydligt nedbringade.

Många industriella anläggningar äga egna strömkällor och utnyttja i många fall icke den kraft de hafva till förfogande. Detsamma gäller för sådana företag, som taga sin ström från lokala elektricitetsverk och som hafva förpliktat sig att årligen använda ett bestämdt antal KW för att få en möjligast billig strömtariff. Äfven i dylika fall står ofta öfverloppskraft till förfogande.

Ett spisställe, utrustadt med elektriska kokapparater, erbjuder alltså i många fall betydande fördelar.

Vice ordföranden, **ingenjör Dettmar**:

»Jag öfverlämnar ordet till diplomingenjör Steinhardt.»

### Diplomingenjör A. Steinhardt, Berlin:

(På tyska språket.)

Bland de många användningar, som elektriciteten har som värmekälla, är den elektriska kokningen en af de mest omfattande; man kan efter platsen för användningen uppdelade denna kokning i 3 grupper:

Kokning i hushåll, i hotell- och restauranter samt i inrättningskök.

In einem Betriebe wird seit zwei Jahren für eine Personenanzahl von ca 140 Personen elektrisch gekocht. Die vorgenommenen Strommessungen ergaben einen durchschnittlichen Verbrauch von 56 Kilowattstunden pro Tag, d. h. 0,4 KWst pro Tag und Person. Bei einem Strompreis von 8 Pf. betragen also die Kosten 3,2 Pf.

In einem weiteren Betrieb von 600 Personen steht ständig heisses Wasser zur Verfügung, welches also in angewärmtem Zustand von ca 80° verwendet wird, wodurch die Stromkosten bedeutend niedriger werden. Dieselben betragen 0,29 KWst. pro Tag und Person.

Um mit möglich geringen Betriebskosten zu arbeiten, ist es von Vorteil eine Einrichtung zu treffen, die das zum Kochen benötigte warme Wasser auf billige Art und Weise herstellt, was dadurch erreicht werden kann, dass dasselbe über Nacht angewärmt wird. Die meisten Elektrizitätswerke werden während der Nachtstunden gern einen billigen Spezialtariff gewähren, umso mehr als zur Nachtzeit ein grosser Teil der Maschinen nicht voll belastet sind. Für diesen Spezialzweck hat die A. E. G. eine Serie Warmwasser-Accumulatoren entwickelt. Diese Apparate, welche mit Heizkörpern geringer Belastung versehen sind, werden während der Nachtstunden in Betrieb gesetzt und sind so eingerichtet, dass das Wasser nur eine Temperatur von 80—90° annehmen kann, also nicht zum Sieden gelangt. Die Heizkörper und Isolation sind in einem bestimmten Verhältnis zu einander dimensioniert, sodass eine bestimmte Endtemperatur nicht überschritten werden kann. Die erzeugte Wärmemenge ist dann gleich derjenigen, welche durch Strahlung und Leitung verloren geht: der Apparat tritt also in den Beharrungszustand.

Da bei erreichtem Beharrungszustand die weiter erzeugte Wärme verloren geht, hat die A. E. G. für Apparate, die nicht regelmässig benutzt werden, einen Thermostaten vorgesehen, der den Strom bei erreichter Maximaltemperatur ausschaltet und bei einer bestimmten Minimal-Temperatur wieder einschaltet, wodurch ein bedeutend ökonomischerer Betrieb in solchen Anlagen erzielt wird. Die Verwendung von Thermostaten bietet, abgesehen davon, auch noch den Vorteil, die Apparate höher zu belasten, sodass dieselben innerhalb 24 Stunden das Mehrfache ihres Volumens an heissem Wasser liefern können.

Durch Verwendung derartiger Apparate in Verbindung mit Grossküchen werden also die Gesamtbetriebskosten bedeutend geringer sein.

Viele industriellen Unternehmungen besitzen ihre eigenen Stromquellen und nützen die ihnen zur Verfügung stehende Kraft in vielen Fällen nicht aus. Das Gleiche gilt für solche Unternehmungen, welche ihren Strom von dem ortsansässigen Elektrizitätswerk beziehen und sich jährlich zur Abnahme einer bestimmten Kilowattzahl verpflichtet haben, um einen möglichst niedrigen Stromtariff zu erhalten. Auch in derartigen Fällen steht überschüssige Kraft oft zur Verfügung.

Eine Kantineeinrichtung, ausgerüstet mit elektrischen Kochapparaten, wird also in vielen Fällen bedeutende Vorteile bieten.

Der stellvertretende Vorsitzende, **Ingenieur Dettmar**:

»Ich erteile dem Herrn Diplomingenieur Steinhardt das Wort.»

### Dipl. Ing. A. Steinhardt, Berlin.

(Auf Deutsch.)

Unter den vielen Anwendungsgebieten, die die Elektrizität als Wärmequelle hat, ist das elektrische Kochen eines der grössten; es lässt sich hinsichtlich seines Verwendungsortes etwa in 3 Gruppen unterteilen:

Das Kochen im Haushalt; die Hotel- & Restaurationsküche und die Massenküche.

Ehuru äfven från hotellköket ett stort antal personer be-  
spisas, så skiljer sig detta dock från det egentliga massköket  
(= inrättningsköket) därigenom, att i det sistnämnda en och  
samma rätt kokas i stora mängder för många personer,  
under det att i restaurantköket mångahanda rätter på en  
gång måste lagas.

Mitt föredrag i dag skall uteslutande behandla åstad-  
kommandet af stora elektriska köksanläggningar och dessas  
fördelar framför ång-, gas- eller kolkök, och skall jag för  
Eder skildra ett sådant modernt elektriskt kök, då nämli-  
gen det första af detta slag och i detta omfång uppför-  
des af Siemens-Schuckertwerke (S. S. W.) i dess egen för-  
valtningsbyggnad, där nya konstruktioner kommo till ut-  
förande.

Vid anläggandet af stora fabriker och kontorsbyggnader,  
i hvilka många personer sysselsättas och som äro belägna  
utanför stadsområdet, visar sig mathållningsfrågan vara det  
viktigaste och emellanåt svåraste problemet. I nya stads-  
delar, som nyss upplåtits för bebyggande, finnas endast i  
mycket sällsynta fall offentliga restauranter, där vederbö-  
rande företags personal kan intaga sin lunch. Å andra  
sidan rikta sig nutidens sträfvanden på införandet af den  
»engelska kontorstiden», vid hvilken med en kort lunch-  
rast af  $\frac{1}{2}$  timme arbetas i sträck från morgonen till efter-  
middagen. I andra anstalter såsom sjukhus, fängelser,  
landbruksföretag, grufvor och järnverk, varf o. s. v. äro  
delvis samma synpunkter bestämmande och föra alltid till  
att de olika anstalterna inom den egna byggnaden an-  
ordna ett kök, som uteslutande är afsedt för den egna  
personalen.

Frågan, hvar detta kök skall anordnas, låter sig icke  
allmängiltigt besvaras, då städse lokala förhållanden in-  
verka, ja t. o. m. ofta äro utslagsgivande. Som hufvud-  
synpunkter måste emellertid gälla, att köket skall ligga så  
nära som möjligt till matsalarna och dessa å sin sida så  
centralt som möjligt i byggnaden. Vidare skall köket  
hafva särskild ingång med hiss för intagande af förråd,  
och dessutom bör det egentliga köket om möjligt vara af-  
skildt från diskrummet. Tillräcklig hänsyn bör tagas till  
en rationell ventilation, så att icke köksoset kommer in i  
matsalarna. Värmekällan för kokspisarna skall väljas med  
hänsyn till driftkostnaderna, bekväm transport, eld- och  
driftsäkerhet och byggnadstekniska och hygieniska syn-  
punkter.

Samtliga dessa frågor studerades ingående, när hela för-  
valtningen för alla Siemens-Schuckertwerke's affärsafdel-  
ningar i slutet af förra året skulle flytta från Askanischer  
Platz i Berlin till Siemensstadt utanför Berlin och förden-  
skull en ny förvaltningsbyggnad skulle uppföras. I denna  
byggnad skulle genast efter flyttningen 2 000—3 000 per-  
soner kunna utspisas, en fordran, som under samma lo-  
kala förutsättningar väl knappast förelåg vid något annat  
liknande företag. Med ledning af ofvanstående synpunkter  
bestämdes, att matsalarna skulle tillsammans med köket  
förläggas till 5:te våningen och diskrummen, omklädnads-,  
toalett- och badrummen till närmast högre våning.

Träda vi in i förvaltningsbyggnaden genom hufvud-  
ingången från Nonnendamm, komma vi till hufvudtrapp-  
huset, i hvilket till höger en vanlig hiss och till vänster  
en personhiss af paternostertyp ombesörja de besökandes  
befordran till de öfre våningarna. Fara vi upp till 5:te  
våningen med en af dessa hissar, komma vi genom vesti-  
bulen till de tre stora matsalarna för tjänstemännen. För

Wengleich in Hotelküchen gleichfalls eine grosse Anzahl  
von Personen beköstigt wird, so unterscheidet sich die  
Hotelküche von der eigentlichen Massenküche dadurch,  
dass in dieser für viele Personen ein und dasselbe Gericht  
in grossen Mengen gekocht wird, während im Restaura-  
tionsbetrieb vielerlei Speisen gleichzeitig zubereitet werden  
müssen.

Meine heutigen Darlegungen beziehen sich ausschliesslich  
auf den Bau elektrischer Grossküchen, ihre Vorteile und  
Konkurrenzfähigkeit gegenüber Dampf-Gas- oder Kohle-  
küchen und sollen Ihnen eine solche moderne elektrische  
Grossküche schildern, wie sie zum ersten Mal in diesem  
Umfange und besonderer Ausführung von den S. S. W.  
für ihr eigenes Verwaltungsgebäude errichtet wurde.

Bei dem Bau grosser Fabrikanlagen oder Bürogebäude,  
in denen viele Personen beschäftigt sind und die ausser-  
halb eines Stadtbezirkes liegen, stellt sich als eine der wich-  
tigsten und zuweilen schwierigsten Probleme die Bekösti-  
gungsfrage heraus. Es finden sich in neuen, erst der  
Bebauung erschlossenen Gegenden in den seltesten Fällen  
öffentliche Gasthäuser, in denen die Angestellten des betr.  
Unternehmens ihre Mittagsmahlzeit einnehmen können, an-  
dererseits sind auch die Bestrebungen der Neuzeit auf die  
Einführung der sogenannten »englischen Arbeitszeit« ge-  
richtet, bei der mit einer kurzen Mittagspause von nur  $\frac{1}{2}$   
Stunde von morgens bis nachmittags durchgearbeitet wird.  
Bei anderen Anstalten, wie Krankenhäusern, Gefängnissen,  
landwirtschaftlichen Unternehmungen, Anlagen im Berg-  
und Hüttenbau, Werften u. s. w. sind z. T. ähnliche  
Gesichtspunkte massgebend, die auch stets dahin führen,  
dass die betreffenden Anstalten eine Küche im eigenen  
Gebäude errichten, in der ausschliesslich für ihre Angestellten  
gekocht wird.

Die Frage, wo diese Küche untergebracht wird, ist  
keinesfalls allgemein zu beantworten, da stets örtliche Ver-  
hältnisse mitsprechen, ja meist den Ausschlag geben. Als  
Hauptgesichtspunkte müssen jedoch gelten, dass die Küche  
möglichst nahe an den Speiseräumen und diese möglichst  
zentral innerhalb des Gebäudes liegen. Ferner soll die  
Küche einen besonderen Zugang von aussen her mit Fahr-  
stuhlgelegenheit zur Heranschaffung der Vorräte haben und  
die eigentliche Küche wenn möglich von der Spülküche  
räumlich getrennt sein. Auf gute, sinngemässe Ventilation  
ist entsprechend Rücksicht zu nehmen, damit nicht die  
Küchendünste in die Speisesäle ziehen. Das Heizmittel  
für die Kochapparate ist mit Rücksicht auf die Betriebs-  
kosten, bequemen Transport, Feuer- und Betriebssicherheit,  
bauliche und hygienische Verhältnisse zu wählen.

Diese Fragen wurden sämtlich eingehend studiert, als  
die gesamte Verwaltung der Vertriebsabteilungen der Sie-  
mens-Schuckert Werke vom Askanischen Platz in Berlin  
Ende vorigen Jahres nach Siemensstadt bei Berlin über-  
siedeln sollte und zu diesem Zwecke ein neues Verwaltungs-  
Gebäude zu errichten war. Im diesem Bau waren nach  
Übersiedelung sämtlicher Vertriebsabteilungen zugleich 2—  
3 000 Personen zu beköstigen, eine Anforderung, wie sie  
unter Voraussetzung gleicher örtlicher Bedingungen wohl  
in keinem anderen Unternehmen ähnlicher Art vorlag. Auf  
Grund obiger Erwägungen wurde nun festgelegt, dass die  
Speiseräume und Küche im 6. Flur (4 Stock) und die  
Spülküche mit den Umkleide-, Toilette- und Baderäumen  
für das Personal in dem darüberliegenden Stockwerk unter-  
gebracht werden sollten.

middagsmålet beräknas en halftimme pr person, hvarför de 3 000 tjänstemännen uppdelas i 4 afdelningar, som hafva tillträde till matsalarna kl. 12—2, så att 500—800 personer bispisas inom hvarje afdelning. Matsalarna indelades på motsvarande sätt. Af salarna rymmer den största ca 350 personer och har en längd af 46 och en bredd af 15 m, den näst största (35 × 15 m) ca 250 och den tredje (25 × 11,5 m) ca 150 personer. Dessutom är i 6:te våningen inrättad en mäss, där de i förvaltningsbyggnaden sysselsatta montörerna, chaufförerna, arbetarne och springpojkarne intaga sin middagsmåltid (tillsammans ca 300 personer pr dag). Vidare finnas ytterligare några speciella gästrum och mottagningsrum för besökande liksom en del mer afsides belägna rum för direktionen och dess gäster. Såsom af planen framgår, ligga samtliga matsalar ganska centralt i byggnaden. Köket är anordnad i samma våning i en särskild flygel, som ligger i förlängningen af de båda mellersta salarna.

Betreten wir das Verwaltungsgebäude durch den am Nonnendamm gelegenen Haupteingang, so gelangen wir in das Haupttreppenhaus, in dem rechts ein Fahrstuhl und links ein Personen-Paternosteraufzug die Beförderung der Besucher in die oberen Geschosse besorgt. Fahren wir mit einem dieser Aufzüge bis in den 6. Flur, so gelangen wir vom Vestibül aus in die 3 grossen Speisesäle für die Beamten. Für das Mittagessen ist pro Kopf  $\frac{1}{2}$  Stunde berechnet, weshalb die ca. 3 000 Beamten in 4 Schichten unterteilt sind, die von 12 — 2 Uhr Zutritt zu den Speisesälen haben, sodass pro Schicht etwa 500 — 800 Personen zu beköstigen sind. Die Speisesäle wurden dementsprechend unterteilt. Von den Sälen fasst der grösste ca. 350 Personen und hat eine Länge von 46 und eine Breite von 15 m, der zweitgrösste (35 × 15 m) etwa 250 und der dritte (25 × 11,5 m) etwa 150 Personen. Ausserdem ist im 7. Flur eine Kantine eingerichtet, in der die im Verwaltungsgebäude beschäftigten Monteure, Chauffeure,

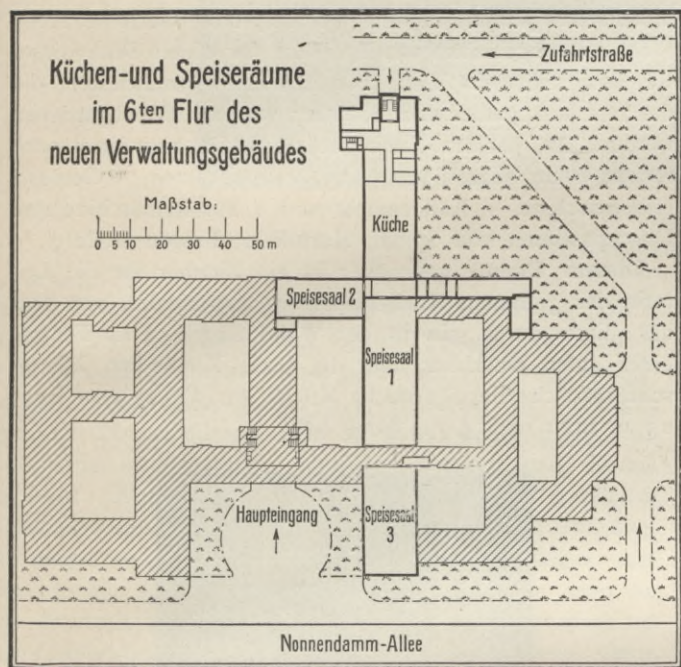


Fig. 1. Plan öfver förvaltningsbyggnaden. (Grundriss des Verwaltungsgebäudes.)

Om vi följa den väg, som lifsmedlen hafva att gå vid sin tillredning, se vi, att de råmaterial, som behöfvas för köket, köras fram med vagn på den bakom byggnaden liggande infartsvägen och befordras till förrådsrummen i källaren eller till 5:te våningen med en hiss, som har en lyftkraft af från 2 till 4 ton. Här kontrolleras och vägas de af ekonomiförvaltningen, som har sina rum och kontor i denna våning, och föras antingen till ett särskildt kylrum eller direkt till beredningsrummen. Det första rummet användes för tillredning af kött, fisk, potatis, rofvor o. d. För vattenläggning och tvättning äro uppställda 8 stora granittråg, försedda med utlopp och bräddaflopp. Potatisen befrias först från jord genom vattenspolning och föres därefter till den elektriskt drifna skalningsmaskinen, hvari den dagligen förbrukade mängden af 10—12 centner (500—600 kg) skalas af en flicka på  $2\frac{1}{2}$  tim.

I anslutning till detta förrum finnes en kylanläggning. Denna består af ett rum för den elektriska kylmaskinen samt 3 särskilda kylrum med olika temperatur. Kylmaski-

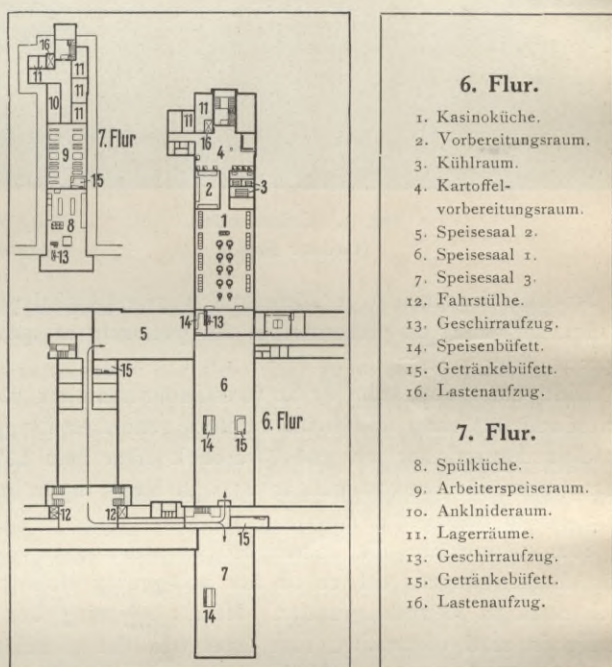


Fig. 2. Plan öfver kök och matsalar. (Grundriss der Küchen- und Speiseräume.)

Arbeiter und Lautburschen ihr Mittagessen einnehmen (zus. ca. 300 Leute pro Tag). Ferner sind noch einige Sonderzimmer für Gäste und Besichtigungsgruppen vorhanden sowie eine Reihe etwas abseits gelegener Zimmer für die Direktion und deren Gäste. Wie aus dem Grundriss ersichtlich, liegen sämtliche Speisesäle ziemlich im Zentrum des Gebäudes. Die Küche wurde in demselben Stockwerk in einem besonderen Flügel, der in der Verlängerung der beiden Mittelsäle liegt, untergebracht.

Verfolgen wir den Arbeitsgang, den die Lebensmittel bei ihrer Zubereitung durchzumachen haben, so sehen wir, dass die in der Küche benötigten Rohmaterialien per Achse auf der hinter dem Gebäude liegenden Zufahrtstrasse angefahren und durch den Fahrstuhl von 2 bzw. 4 t. Tragkraft in die Keller-Vorratsräume oder in den 6. Flur befördert werden. Hier werden sie von der Kasino-Verwaltung, die hier ihre Räume und Büros hat, kontrolliert und nachgewogen und kommen entweder in den besonderen Kühlraum oder sogleich in die Vorbereitungsräume. —

nen består af kompressor, kondensator och ledningar till de i kylrummen befintliga refrigeratorerna (kylslangarna), som där äro fästade under taket.

Midt emot kylanläggningen befinner sig ett andra förberedningsrum, hvori grönsaker, kalla rätter, ost o. s. v. tillredas. På den ena sidan i detta rum står ett bord med hushållsmaskiner, som drivas af en gemensam motor om 2,5 hkr. På detta bord stå från vänster till höger:



Fig. 3. Gröna salen.  
(Grüner Saal.)

1 bröds kärningsmaskin, 1 köttkvarn, 1 grönsaksskalare, 1 kaffekvarn samt en passermaskin för passering af spenat, potatis, ärter o. d.

Midt emot detta rum är åt föreståndarinnan för köket anordnad ett rum, från hvilket denna genom ett i väggen infälldt fönster har en god öfverblick öfver hela köket, som ligger där bredvid och är 27,5 m långt, 15 m bredt och 4,1 m högt.

Som värmekälla för kokningen och stekningen valdes för första gången vid en så stor anläggning elektricitet och detta på följande grunder. Husets belysning sker naturligtvis med elektricitet, som tages från det närbelägna egna kraftverket i form af 6 000 volts växelström, som i förvaltningsbyggnaden medelst en omformare transformeras till  $2 \times 220$  volts likström med jordförbunden nolledning. Då energien för belysningen blott behöfves under eftermiddagstimmarna om vintern och icke utnyttjas under dagens öfriga timmar, var belastningsfaktorn hos vederbörande maskin i kraftverket ytterst låg. Då energien för kökets räkning dessutom behöfdes under de minst belastade timmarna af dagen, steg utnyttjningsfaktorn hos denna maskinanläggning med tillhörande kabelnät afsevärdt, när strömmen äfven utnyttjades i köket och härigenom möjliggjordes alltså en kostnadsminskning för strömmen, utan att nya ledningar el. dyl. behöfde läggas för den nya strömkonsumenten.

En andra matematiskt bestämbar fördel med elektriskt uppvärmda kokapparater gentemot ång-, gas- eller kolspisar var, hvad ångan beträffar, den, att de för denna nödvändiga, särdeles långa ångledningarna med sina kondensationskranar, återledningar och biapparater inbesparades, hvilka i öfrigt icke hade någon ytterligare användning i byggnaden och icke blott i anläggning och vid husbyggnaden utan framför allt till följd af den ständiga öfvervakningen och tätningen föranleda löpande utgifter. Vid

Dieser erste Raum dient zur Zubereitung von Fleisch, Fischen, Kartoffeln, Rüben u. dgl. Zum Wässern und Waschen der Materialien sind 8 schwere Tröge aus Granit aufgestellt, die Wasserzufluss und -überlaufentwässerung haben. Die Kartoffeln werden, nachdem sie vermittelst Spritzschläuchen von der ihnen anhaltenden Erde befreit sind, in die elektrisch angetriebene Kartoffelschälmaschine gebracht, in der die täglich benötigte Menge von ca. 10—12 Ctr. in etwa  $2\frac{1}{2}$  Stunden von einem Küchenmädchen geschält werden.

An diesen Vorraum anschliessend befindet sich eine Kühlanlage. Diese Anlage besteht aus einem Raum, in dem die elektrisch betriebene Kühlmaschine aufgestellt ist, und 3 einzelnen Kühlräumen, in denen verschiedene Temperaturen herrschen. Die Spülmaschine besteht aus Kompressor, Kondensator und den Leitungen zu den in den Kühlräumen befindlichen Refrigeratoren (Kühlschlangen), die dort unter der Decke befestigt sind.

Gegenüber der Kühlanlage befindet sich ein zweiter Vorbereitungsraum, in dem Gemüse, kalte Gerichte, Käse, Obst etc. angerichtet werden. An der einen Seite dieses Raumes steht ein Tisch mit Haushaltungsmaschinen, die durch einen gemeinsamen Motor von 2,5 PS angetrieben werden. Auf diesem Tische befinden sich von links nach rechts; 1 Brotschneidemaschine, 1 Fleischwolf, 1 Gemüsereibemaschine, 1 Kaffeemühle und 1 Passiermaschine zum Durchpassieren von Spinat, Kartoffeln, Erbsen u. dergl.

Diesem Raume gegenüber ist ein Zimmer für die Leiterin des gesamten Küchenbetriebes eingerichtet, von dem aus diese durch ein in der Wand eingelassenes Fenster einen guten Überblick über die ganze Küche hat. Hieran schliesst sich die eigentliche Küche an, die 27,5 m lang, 15 m breit und 4,1 m hoch ist.

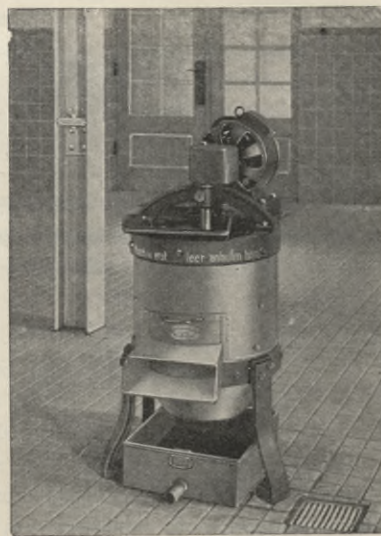


Fig. 4. Potatisskalmaskin.  
(Kartoffelschälmaschine.)

Als Heizmittel für die Koch- und Bratapparate wurde zum ersten Male in einer so grossen Anlage die Elektrizität gewählt und zwar aus folgenden Gründen: Die Beleuchtung des Hauses erfolgt natürlich mit Hilfe der Elektrizität, die vom nahen eigenen Kraftwerk mit Hochspannung von 6 000 Volt Drehstrom in das Verwaltungsgebäude geführt und dort vermittelst Einankerumformern in Gleichstrom von  $2 \times 220$  Volt mit geerdetem Mittelleiter umgewandelt wird. Da die für die Beleuchtung nötige Energie nur in den

kol- och gaseldning hade dessutom den nödvändigheten förelegat att anordna särskilda skorstenar samt vidare att upphjälpa draget i dessa skorstenar genom särskilda anordningar, då köksutrymmena äro belägna så nära under taket, att det naturliga draget icke mer är tillräckligt.

Till dessa direkt påvisbara besparingar kom en hel rad af andra allmänt bekanta fördelar, såsom t. ex. de elektriska spisarnas utomordentliga renlighet och bekvämlighet, frånvaron af hvarje luftförsämring och onödig uppvärm-

Nachmittagsstunden in den Wintermonaten gebraucht und während der übrigen Tagesstunden nicht ausgenutzt wurde, war der Belastungsfaktor der betr. Maschine im Kraftwerk äusserst niedrig. Da für die Küche während der belastungsfreien Tagesstunden auch Energie entnommen wurde, stieg der Ausnutzungsfaktor dieser Maschinen-Anlage mit dem Kabelnetz erheblich und ermöglichte hierdurch eine Verbilligung des Stromes, ohne dass für den neuen Stromabnehmer besondere Leitungen etc. gelegt werden müssten.

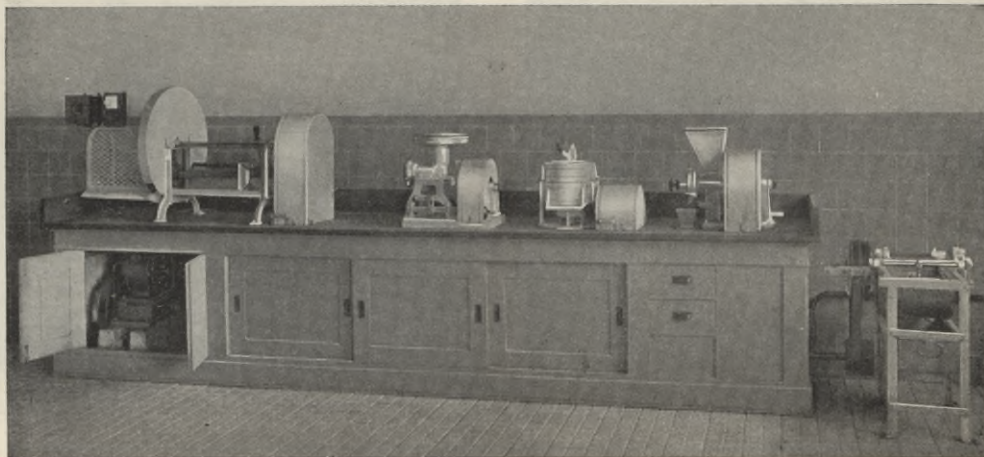


Fig. 5. Hushållsmaskiner.  
(Haushaltungsmaschinen.)

ning i köket, särskildt om sommaren; frånvaron af bränsle (gent emot kolspisen), som för transportens skull kräfver mer personal, friheten vid dispositionen, så att vid anläggningen apparaterna kunna uppställas där de verkligen komma till användning, utan att hänsyn behöfver tagas till förefintliga skorstenar och ventilationsanläggningar. Denna skillnad faller redan i det yttre i ögonen vid jämförelse med kol-, gas- och ångkök genom frånvaron af alla ångledningar och ventilationsrör etc. Den enda faktor, som hos hvarje lekman, som för första gången hör talas om en elektrisk köksanläggning i stort, föranleder tvifvel om dess ändamålsenlighet är: de »höga driftkostnaderna». Detta af alla människor så fruktade skräckens spöke har likväl visat sig vara en gäckande fata morgana, som enligt hvad längre fram skall visas försvinner vid direkt sifferbelysning. Af dessa orsaker kom alltså endast och uteslutande elektricitet till användning som värmekälla för detta kök utan supplementär uppvärmning af annat slag.

Alla elektriska spisar, stek- och värmeapparater konstruerades och tillverkades efter nya principer i Siemens-Schuckertwerke's fabrik för elektriska uppvärmningsapparater. För de rent mekaniska delarna på apparaterna och maskinerna användes olika första klassens specialfirmor som leverantörer.

De i köket uppställda elektriska kokapparaterna kunna indelas i 4 kategorier:

- 1) Stekugnar,
- 2) Stekpannor,
- 3) Kokkittlar,
- 4) Värmeskäp.

#### 1. STEKUGNARNA.

De stekugnar, som i regel användas i stora kök, äro vanligen s. k. våningsugnar, i hvilka flera stekrum äro anordnade öfver hvarandra och förenade till ett helt. Vid

Ein zweiter rechnerisch nachweisbarer Vorteil der elektrisch beheizten Kochapparate gegenüber Dampf-, Gas- oder Kohlenapparaten war der, dass gegenüber Dampf die hierfür nötigen, besonders langen Dampfleitungen mit ihren Kondensstöpfen, Rückleitungen und Nebenapparaten erspart wurden, die sonst keine weitere Verwendung im Hause hatten und nicht nur in der Anlage und im Bau des Hauses, sondern vor allem infolge der dauernden Überwachung und Dichthaltung laufend Kosten verursachen. — Bei Kohlen- und Gasheizung hätte ferner im Gegensatz zur elektrischen Heizung die Notwendigkeit vorgelegen, Abzugsrohrleitungen für die Verbrennungsgase anzulegen und zum Dach hinauszuführen, ferner diese Schornsteine noch durch besondere Ventilation in ihrer Zugwirkung zu unterstützen, da die Küchenräume so nahe unter dem Dache gelegen sind, dass der natürliche Auftrieb der Heizgase nicht mehr ausreicht.

Zu diesen direkt nachweisbaren Ersparnissen trat eine Reihe von anderen allgemein bekannten Vorteilen, wie z. B. die ausserordentliche Reinlichkeit und Bequemlichkeit der elektr. Apparate, der Fortfall jeder Luftverschlechterung und unnötigen Überhitzung der Küche besonders im Sommer; der Fortfall von Feuerungsmaterial (gegenüber Kohlenheizung), das zum Transport mehr Personal benötigt, die Freiheit in der Disposition, beim Bau die Apparate da aufzustellen, wo sie wirklich gebraucht werden, ohne auf vorhandene Schornsteine, Abzugsschächte etc. Rücksicht nehmen zu müssen. Dieser Unterschied fällt schon äusserlich beim Vergleich des Gesamtbildes der Küche mit Ansichten von Kohlen-, Dampf- und Gasküchen durch das Fehlen aller Dampf- und Wrasenabzugshauben, Ventilationsrohre etc. in der elektr. Küche besonders auf. Der einzige Faktor, der bei jedem Laien, der zum ersten Male von einer so grossen elektrischen Kücheneinrichtung hört, Zweifel an der Zweckmässigkeit aufkommen lässt: die »hohen Betriebs-

gas- och kolugnar är detta på sätt och vis en konstruktiv nödvändighet, emedan vid dessa värmekällor skorstenpipor eller rör äro nödvändiga för hvarje eldstad och därför så många stekrum som möjligt måste förenas till ett helt, för att man icke skall få för många skorstenpipor. Då dy-



Fig. 6. Totalbild af köket.  
(Gesamtbild der Küche.)

lika rörledningar icke erfordras för elektriska stekugnar, afstods med hänsyn till kökets praktiska användning från väningsugnar, och anordnades i stället alla stekugnar bredvid hvarandra och så, att alla ugnsbottnarna komma på vanlig bordshöjd. Härigenom vanns den stora fördelen, att kokerskorna icke behöfva lyfta de tunga stekpannorna, hvilket faktiskt är mycket svårt och obekvämt, när dessa äro varma. 4 dylika stekugnar med en invändig storlek

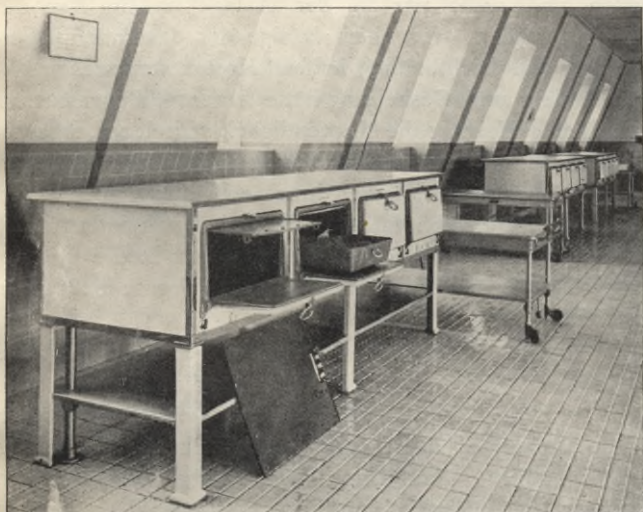


Fig. 8. Stekugnar.  
(Bratöfen.)

af  $600 \times 800 \times 360$  mm sammanfördes till ett aggregat, och i köket uppställdes 4 sådana aggregat. Apparaterna täckas upptill med försinkad smidesjärnsplåt, på hvilken olika rätter kunna ställas för att hållas varma, och mellan ugnen och golvet finnes en hylla, som användes för undanställning af pannor och fat m. m. Stekugnarna hafva dubbla väggar och deras invändiga anordning är genomförd efter principen för den bästa möjliga värmeisolering. Uppvärmningen sker genom två värmeplåtar för hvarje

kosten», dieses von allen Leuten so gefürchtete Schreckgespenst hat sich, wie später nachgewiesen wird, als dräuende Fata Morgana erwiesen, die bei direkter Beleuchtung durch Zahlen verschwindet. Aus diesen Gründen wurde also nur die Elektrizität unter Ausschluss jeder



Fig. 7. Totalbild af köket.  
(Gesamtbild der Küche.)

anderen Feuerungsquelle als Heizmittel für diese Küche zugelassen.

Alle elektr. Koch-, Brat- und Wärmeapparate wurden nach neuen Gesichtspunkten in der Fabrik für elektr. Heizapparate der Siemens-Schuckert Werke, Siemensstadt bei Berlin konstruiert und fertiggestellt. Für den rein mechanischen Teil der Apparate und Maschinen wurden verschiedene erste Spezialfirmen als Zulieferanten herangezogen.

Die in der Küche aufgestellten elektr. Kochapparate lassen sich in 4 Kategorien einteilen:

- 1) Bratöfen,
- 1) Bratpfannen,
- 3) Kochkessel und
- 4) Wärmeschränke.

#### 1. DIE BRATÖFEN.

Die im allgemeinen in Grossküchen zur Verwendung kommenden Bratöfen sind gewöhnlich sogenannte Etagenbratöfen, bei denen mehrere Bratröhren übereinander stehen und zu einem Ganzen vereinigt sind. Bei Gas- oder Kohlenöfen ist dies gewissermassen eine Konstruktionsnotwendigkeit, weil bei diesen Heizmitteln Abzugskanäle oder Rohre für jede Feuerstelle notwendig sind und soviel Bratröhren wie möglich zu einem Ganzen vereinigt werden müssen, um nicht zuviel Abzugsrohrleitungen zu bekommen. Da derartige Rohrleitungen bei elektr. Bratöfen nicht erforderlich sind, wurde mit Rücksicht auf dem praktischen Küchenbetrieb von dem Bau von Etagenöfen abgesehen und sämtliche Bratröhren nebeneinander angeordnet und zwar so, dass der Boden jeder Bratröhre sich in normaler Tischhöhe befindet. Hierdurch erzielte man den grossen Vorteil, dass das Küchenmädchen die schweren Bratpfannen nicht mehr zu heben braucht, was im heissen und gefüllten Zustande der Bratpfannen tatsächlich sehr unbequem und schwierig ist. 4 derartige Bratröhren, die eine lichte Weite von  $600 \times 800 \times 360$  mm haben, wurden zu einem Aggregat verbunden und in der Küche 4 solcher Aggregate aufgestellt.



ugn, öfver- och undervärme, som kan regleras på tre olika sätt. Här bör principen, som legat till grund för alla konstruktioner i hela köksinredningen, komma till omnämning. Denna grundprincip är: stor enkelhet vid utbytet af alla delar, som utsättas för naturlig nötning, och detta på ett sådant sätt, att de kunna utväxlas på platsen och om möjligt af oskoladt folk. Värmeplåtarna hafva därför hvar och en 3 mycket kraftiga kontakter, som placerats på en plats, som är oåtkomlig under ugnens användning och som passa in i motsvarande fasta kontakter i ugnens bakvägg. Energiförbrukningen pr ugn är 8 kw maximal.

Hvad angår installeringen för hela köksinredningen, som här i öfrigt förbigås till följd af bristande tid, må omnämnas, att strömmen tillföres apparaterna från en fördelningssentral under golvet. Hvarje särskild apparat har invändiga samlingsskenor, från hvilka strömmen ledes till säkerhetsproppar och regleringsmotstånd, som äro inbyggda i apparaterna.

## 2. STEKPANNOR.

De direkt uppvärmda stekpannorna hafva hvar och en sitt eget värmeelement och hafva en storlek af  $400 \times 600$  mm med ett nyttigt djup af 65 mm. De äro af smidesjärn och mycket solidt hållna för att ej »slå sig» på grund af de höga påkänningarna. Strömtillförseln sker vid pannornas kortsida genom en stickkontakt med tre stift. Hvar och en af dessa har en energiförbrukning af ca 7 kw.

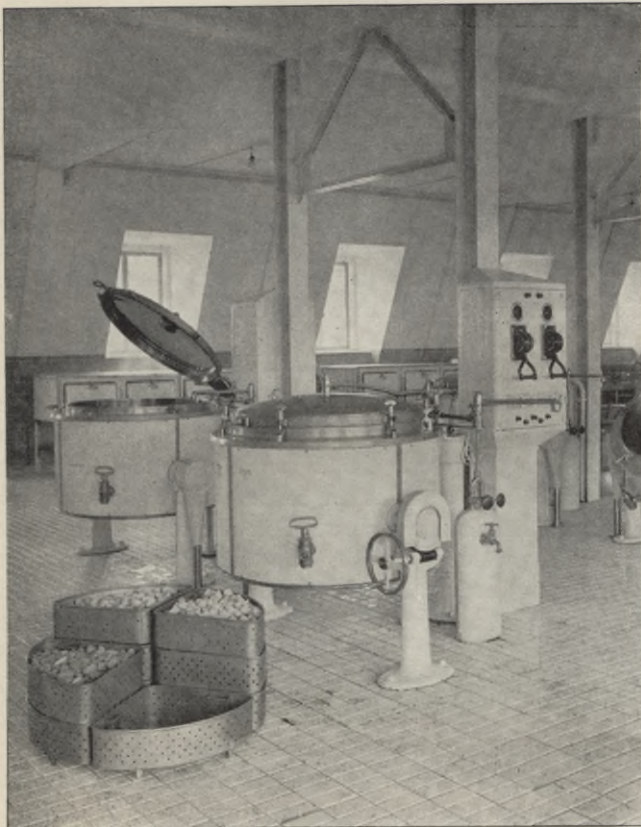


Fig. 9. Kittel med potatissil.  
(Kessel mit Kartoffelsieb.)

Hvarje panna har så stor prestationsförmåga, att t. ex. 200 kotletter kunna stekas på en timme. För närvarande äro 18 sådana pannor installerade i köket, ehuru äfven vid full drift oftast blott 8—12 pannor äro i full användning.

Pannorna stå på särskilda bord, af hvilka hvart och ett

Die Apparate sind oben mit einer schmiedeeisernen verzinkten Platte abgedeckt, auf der einzelne Speisen warm gestellt werden können, und haben zwischen Bratröhre und Fussboden ein Zwischenbord, das zum Abstellen von Pfannen, Schüsseln u. s. w. dient. Die innere Konstruktion der doppelwandigen Bratöfen ist nach dem Prinzip bester Wärmeisolation durchgeführt. Die Beheizung der Bratröhren erfolgt durch je 2 Heizplatten pro Röhre, Ober- und Unterhitze, die je dreifach regulierbar sind. Bei dieser Gelegenheit sei auf das Grundprinzip hingewiesen, das den Konstruktionen der ganzen Kucheneinrichtung zugrunde gelegen hat: die absolut leichte Auswechselbarkeit aller dem natürlichen Verschleiss unterworfenen Teile und zwar dergestalt, dass diese Teile an Ort und Stelle und wenn irgend möglich von ungeschultem Personal gegen andere ausgewechselt werden können. Die Heizplatten des Bratofens tragen deshalb an einer bei der Bedienung des Bratofens unzugänglichen Stelle je 3 sehr kräftige Kontaktmesser, die in entsprechende, fest in der Bratröhrenrückwand eingesetzte Kontakte passen. Der Effektivverbrauch pro Bratröhre ist ca. 8 KW. maximal.

Bezüglich der Installation der ganzen Kucheneinrichtung, auf die wegen Zeitmangels jedoch nicht weiter eingegangen werden kann, sei erwähnt, dass von einer Zentral-Verteilungstafel aus der Strom unter dem Fussboden zu den einzelnen Apparaten hingeführt wird. Jeder einzelne Apparat hat im Innern Sammelschienen, von denen der Strom zu

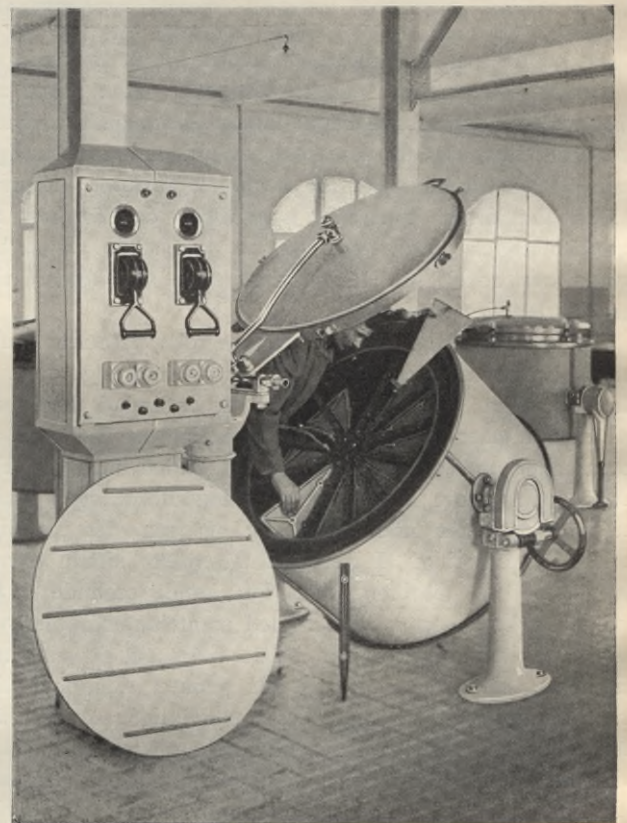


Fig. 10. Kittel. Utbyte af motstånd.  
(Kessel. Auswechslung der Widerstände.)

Sicherungen und den Reglerschaltern, die in den Apparat eingebaut sind, führt.

## 2. BRATPFANNEN.

Die direkt beheizten Bratpfannen tragen jede ihren eigenen Heizkörper und haben eine Grösse von  $400 \times 600$

har plats för 6 sådana pannor med tillhörande apparater inklusive strömbrytare och säkringar. Strömmen ledes genom strömbrytaren med särskild starka metallslangar fram till de kontakter, som motsvara kontakterna på pannan. Det må särskild framhållas, ehuru det ju egentligen ligger i namnet, att dessa kontakter endast tjäna till ledningens koppling i strömlöst tillstånd och icke för att till och fränkoppla strömmen, då för detta ändamål ofvannämnda strömbrytare användes.

### 3. KOKKITTLARNA.

Med det stora antal portioner, som dagligen skola tillagas (det rör sig som sagt om 2—3 000 portioner pr

mm und eine nutzbare Tiefe von 65 mm. Sie sind aus Schmiedeeisen und der hohen Beanspruchung wegen sehr kräftig gehalten um ein Verziehen zu verhindern. Die Zuleitung wird zu 3 Steckstiften an der Schmalseite der Pfannen geführt. Jede hat einen Effektverbrauch von ca. 7 KW. Die Leistung jeder Pfanne ist so gross, dass mit einer Pfanne pro Stunde beispielsweise 200 Koteletts gebraten werden können. In der Küche sind z. Zt. 18 derartige Pfannen installiert, jedoch auch bei Vollbetrieb meist nur 8—12 Pfannen in Benutzung.

Die Pfannen stehen auf besonderen Tischen, von denen jeder 6 solcher Pfannen aufnimmt und die für diese nötige Installation trägt einschliesslich Schalter und Sicherungen.

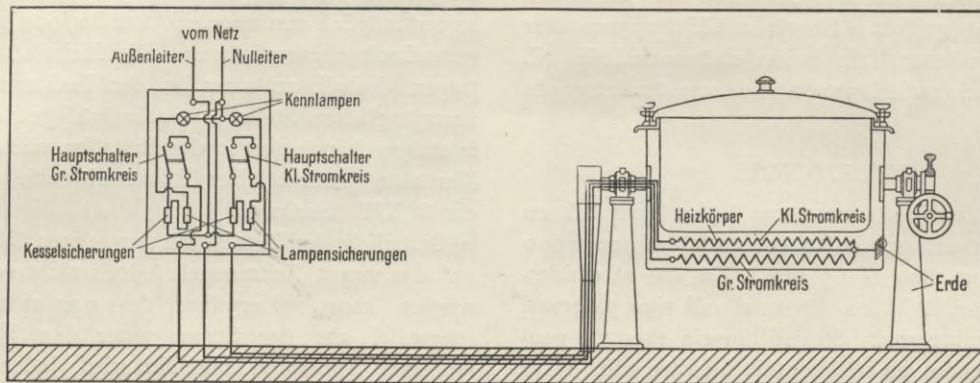


Fig. 11. Kittel. Kopplingschema.  
(Kessel. Schaltungsschema.)

dag) kunde man naturligtvis ej tänka på att använda de i handeln tillgängliga mindre kittlarna. Man måste anskaffa stora, delvis manshöga kittlar, till innehåll och yttre utseende lika de för ång- och gasuppvärmning vanliga, men icke ännu för elektrisk värmning använda kittlarna. Äfven för dessa apparater uppställdes den fordran, att uppvärmningen skulle ske på ort och ställe på ett bekvämt och enkelt sätt. Härför lämpliga nya konstruktioner utarbetades fördenskull.

De hittills vanliga stora elektriska kokapparaterna hafva utom bottenvärmning äfven en mantelvärmning, d. v. s. det egentliga kokkärls mantel är omlindad med motståndstråd eller också är ett värmeelement fäst med en kåpa eller med direkt lödning vid kärlets mantel. För hvarje gång som manteluppvärmningsanordningen skulle ombytas var det nödvändigt att aflägsna det egentliga kokkärls isolering. I de flesta fall måste kitteln därvid återsändas till fabriken, där den kunde omlindas. En annan nackdel hos apparater med manteluppvärmning var den, att kitteln hvarje gång måste fyllas till ett visst minimimått, så att värmen på alla punkter tillgodogjordes från lindningen, då denna eljest oundvikligen sönderbrändes. För att undvika dessa allvarliga olägenheter afstod man helt och hållet från manteluppvärmning och utrustade samtliga kittlar med endast bottenuppvärmning, hvars element kunna utväxlas på några få minuter. Alla delar på kitteln, hvilka komma i beröring med födan, utfördes af ren nickel och mantels yttersida af hvitemaljerad bleckplåt med lister af nickel. För att göra kittelbotten lätt åtkomlig och samtidigt, trots kittelns stora mått, göra dess inre lätt att rengöra och för att vidare åvågabringa en lätt tömning af kitteln anordnades samtliga kittlar för tippning. Tippningen sker genom vridning på en ratt. Den ena vridtappen gjordes ihålig, så att genom denna ström-

Der Strom wird von den Schaltern innerhalb besonders kräftiger Metallschläuche zu Kupplungs-dosen geführt, die mit den an den Pfannen befindlichen Steckstiften korrespondieren. Diese Kupplungs-dosen dienen — dies sei besonders hervorgehoben, obgleich es ja eigentlich der Name schon ausdrückt — nur zur Herstellung der Verbindung der Leitungen im stromlosen Zustande und werden nicht zum Ein- und Ausschalten des Stromes benutzt, da hierfür die obenerwähnten Schalter da sind.

### 3. DIE KOCHKESSEL.

Bei der grossen Zahl der täglich zu verabfolgenden Portionen (es handelt sich wie gesagt um 2—3 000 Portionen pro Tag) war erklärlicher Weise an die Aufstellung von im Handel befindlichen kleineren Kochtöpfen nicht zu denken. Es mussten grosse, teilweise mannshohe Kessel geschaffen werden, wie sie dem Inhalt und der äusseren Ausstattung nach ähnlich bereits für Dampf- und Gasheizung, noch nicht aber für elektrische Heizung, existierten. Auch für diese Apparate wurde die Forderung aufgestellt, dass sich die Beheizung auf einfache und bequeme Weise an Ort und Stelle ausführen lässt; entsprechende eigene Neukonstruktionen wurden deshalb geschaffen.

Die bisher üblichen grossen elektrischen Kochapparate hatten ausser Bodenheizung eine Mantelheizung, d. h. der Mantel des eigentlichen Gefässes war mit Widerstandsdraht umwickelt, oder Heizelemente wurden durch Schellen oder durch Lötung am Kesselmantel befestigt. Jedenfalls machte eine Auswechslung der Mantelheizung die Entfernung der Verkleidung des eigentlichen Kessels zur Bedingung. Meist musste aber in solchen Fällen der Kessel wieder in die Fabrik zurückgeschickt werden, wo er neu umwickelt wurde. Ein anderer Nachteil der Apparate mit Mantelbeheizung war der, dass der Kessel jedesmal bis zu einer bestimmten

tillförseln kunde ledas till kittelns inre. Kittlarnas lock äro fästa med ett gångjärn på en fristående fot och lockens vikt utbalanseras medelst en motvikt, som löper i denna pelarefot. Dessutom är hvarje kittel försedd med ett rörligt tilloppsrör för varmt och kallt vatten, en säkerhetsventil på locket och en tömningskran.

Fyra sådana kittlar med en rymd af hvardera 400 liter äro monterade i köket och användas för kokning af kött, grönsaker, potatis, soppor o. dyl. Två kittlar användas uteslutande för potatiskokning, hvarvid potatisen inlägges i dem på särskilda, fyrdelade silbottnar.

Det finnes en mängd rätter och vätskor, som icke tåla en så intensiv hetta som den, som uppstår på en direkt uppvärmd kittelbotten. Så t. ex. mjölk, med mjölk tillagade rätter, grötartade rätter, ärtpuréer, olika slags kål m. m. För att få kokkärl, som äfven äro lämpade här för, byggdes ytterligare 4 kittlar med ett slags mellanvärmning. Dessa kittlar hafva rundt omkring den egentliga inre kitteln en oljemantel. Den olja, som kommer till användning, har särskilda egenskaper, som skilja den från de sedvanliga isoleringsolja, exempelvis en särskildt hög kokpunkt (ungefär  $430^{\circ}$  C), en hög värmeledningskoefficient, hvarjämte den icke sönderdelar sig ens efter längre användning och icke heller utfaller några hartsartade beståndsdelar. I motsats till den från olika uppvärmningsanordningar bekanta oljebaduppvärmningen behöfves för denna oljemantelvärmning endast en liten kvantitet olja, hvarigenom uppvärmningstiden blir möjligast kort. Medan förr vid oljebadvärmare de elektriska värmelementen oftast själfva lågo i oljan, förlades på dessa kittlar uppvärmningen under oljemantelns botten, så att äfven här utbyte af delar för den elektriska uppvärmningen blef möjligast enkel. Man skulle kunna tro, att verknings-

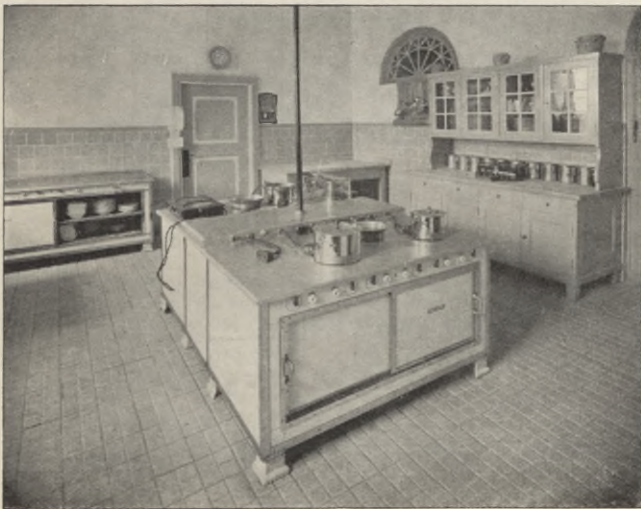


Fig. 12. Direktionsköket.  
(Direktionsköche.)

graden hos en sådan kittel skulle vara afsevärdt sämre än vid de direkt uppvärmda kittlarna. Så är emellertid endast förhållandet för den första uppvärmningsperioden, verkningsgraden förändrar sig därefter mycket hastigt vid en ändamålsenlig kokning. Under mätningarna fastställdes under uppvärmningsperioden en verkningsgrad af ca 90 % för kittlar med direkt uppvärmning under det att ungefär 82 % uppmättes hos oljemantelkitteln. Då det vid den praktiska kokningen icke gäller att bringa vatten till kokning utan på att hålla rätterna i kokning under

Minimalgrenze gefüllt sein musste, damit die Wärme an allen Stellen von der Heizwicklung abgenommen wurde, da sonst ein Durchbrennen derselben unvermeidlich war. Um all diese schwerwiegenden Nachteile zu vermeiden, wurde von einer Beheizung des Mantels überhaupt abgesehen und sämtliche Kessel nur mit Bodenheizung ausgerüstet, deren Elemente sich in wenigen Minuten auswechseln lassen. Alle mit den Speisen in Berührung kommenden Teile des Kessels wurden aus Reinnickel hergestellt, die äussere Mantelbekleidung aus weiss emailliertem Blech mit Nickelleisten ausgeführt. Um den Boden des Kessels leicht zugänglich zu machen und gleichzeitig trotz der Grösse des Kessels ein bequemes Reinigen des Kessellinnern zu ermöglichen, ferner um ein bequemes Ausgiessen des Kesselinhaltes zu bewerkstelligen, wurden sämtliche Kessel als Kippkessel ausgebildet. Das Kippen wird durch Drehen eines Handrades bewirkt. Der eine der beiden Drehzapfen wurde hohl ausgeführt, damit durch ihn die Stromzuführung in das Kessellinnere geleitet werden kann. Der Deckel eines jeden Kessels ist mit einem Scharnier auf einem besonderen Fuss befestigt und sein Gewicht durch ein in dieser Fuss säule laufendes Gegengewicht ausgeglichen. Ausserdem ist jeder Kessel mit einem Schwenkhahn für Warm- und Kaltwasserzulauf, einem Sicherheitsventil am Deckel und einem Entleerungshahn versehen.

Vier solcher Kessel mit einem Inhalt von je 400 Ltr. wurden nun in der Küche aufgestellt und dienen zum Kochen von Fleisch, Gemüse, Kartoffeln, Suppen u. dgl. Zwei hiervon werden allein zum Kochen von Kartoffeln benutzt, die in besondere vierteilige Einsatzsiebe eingelegt werden.

Es gibt nun eine Reihe von Speisen und Flüssigkeiten, die eine derartig intensive Hitze, wie sie eine direkt beheizte Kesselbodenplatte abgibt, nicht vertragen. Dies sind z. B. Milch; alle mit Milch zubereiteten Speisen, breiartige Gerichte, Erbsenpüree, verschiedene Kohlarten u. a. m. Um auch hierfür geeignete Kochvorrichtungen zu haben, wurden weitere 4 Kessel mit einer Art Zwischenheizung gebaut. Diese Kessel haben um den eigentlichen Innenkessel einen Ölmantel. Das verwendete Öl hat besondere Eigenschaften, die es von den üblichen Isolierölen unterscheiden, beispielsweise einen besonders hohen Siedepunkt (etwa  $430^{\circ}$  C), einen hohen Wärmeleitkoeffizienten: ferner zersetzt es sich auch nach längerem Betriebe nicht und sondert keine harzigen Bestandteile ab. Im Gegensatz zu der für verschiedene Beheizungsarten bekannten Ölbadheizung hat diese Ölmantelheizung nur ein sehr geringes Ölvolumen nötig, wodurch die Anheizdauer möglichst gering ist. Während früher bei den Ölbadheizungen die elektrischen Heizelemente meist *im* Öl selbst lagen, wurde bei diesen Kesseln die Heizung *unter* den Boden des Ölmanfels gelegt, damit auch hier die Auswechslung von Teilen der elektrischen Heizung möglichst einfach wird. Man müsste annehmen, dass durch diese Zwischenheizung der Wirkungsgrad eines solchen Kessels gegenüber demjenigen des beheizten Kessels erheblich zurücksteht. Dies trifft jedoch nur für die Anheizperiode zu, ändert sich aber ausserordentlich beim praktischen Kochbetriebe. Bei den Messungen wurde für die Anheizperiode beim direkt beheizten Kessel ein Wirkungsgrad von ca 90 % festgestellt, während beim Ölmantelkessel etwa 82 % gemessen wurden. Da es beim praktischen Kochen nicht darauf ankommt, Wasser zum Sieden zu bringen, sondern die Speisen während längerer

## Betriebskosten des elektr. Kasinos im Verw. Gebäude.

Monat: Februar 1914.

Dat.	Per-son-Zahl	F l e i s c h		Kar-toff.	G e m ü s e		Suppe		Wärmeschekr. Betriebs-St. in K. W. Std.	Zähler Stand.	Verbr. K. W. Std.	K. W. Std. pr. Pers.	Reiner KÜch-Verbr.		
		Kg.	Sorte		Kg.	Sorte	Lit.	Lit.					ohne Wärme-schr.	K. W. Std. pr. Pers.	
2.	1 644	300,5 14, 75	Rindfleisch, Schmerbraten, Fetten Speck .....	350	300	Pfefferlinge .....	54	238	210	2 040	630	0,383	420	0,255	
3.	1 511	314	Pökelrippchen .....	400	10 Md	Kohlrüben .....	83	225	210	2 125	850	0,562	640	0,423	
4.	1 455	303,5	Rindfleisch .....	500	—	.....	103	227	210	2 183	580	0,399	370	0,254	
5.	1 597	150 60	Rindfleisch, Schweinefleisch ..	500	{126 124	Bruchspargel o. K. m. K.}	49	220	210	2 245	620	0,388	410	0,257	
6.	1 565	288	Kalbskeule .....	500	{150 50	Rosenkohl Schnittbohnen .....	68	248	210	2 323	780	0,495	570	0,364	
7.	664	75 320 Paar	Rindfleisch, Würstchen .....	100	75	Linsen .....	9	186	140	2 366	430	0,647	290	0,437	
9.	1 620	276,5	Roastbeef .....	600	—	.....	55	224	210	2 447	810	0,5	600	0,37	
10.	1 510	112,5 62,5	Rindfleisch, Schweinefleisch ..	500	{300 50 *24	Weisskohl Karotten *Schoten .....	54	238	210	2 530	830	0,55	620	0,41	
11.	1 613	26,5 636,5	Pökelkamm, Eisbein .....	50	{100 125	Erbsen Sauerkraut .....	52	228	210	2 609	790	0,489	580	0,359	
12.	1 465	264,5	Kalbfleisch .....	500	—	.....	72	236	210	2 679	700	0,477	490	0,335	
13.	1 571	229	Gekochter Schinken .....	600	82,5	Backobst .....	47	219	210	2 750	710	0,451	500	0,318	
14.	674	165,5	Goulasch .....	150	25	Maccaroni .....	26	53	140	2 808	580	0,86	440	0,654	
16.	1 533	*12,5 350	*Filet, Hammelkeule .....	500	295	Brechbohnen .....	49	235	210	2 893	850	0,553	640	0,417	
17.	1 663	251 45	Rinderfilet. Kotelette .....	600	—	.....	56	239	210	2 979	860	0,517	650	0,39	
18.	1 762	375 Stck 78	Hühner, Kalbkeule .....	250	50	Reiss .....	66	252	210	3 053	740	0,418	530	0,3	
19.	1 548	252,5 28	Rippespeer fr. Schinken .....	450	250	Teltower Rüben ...	124	237	210	3 151	980	0,633	770	0,497	
20.	1 600	a. 125 b. 50 c. 20 d. 10	a. Rindfleisch, b. Schweinefleisch, c. Kalbfleisch, d. Kalbskeule ...	400	175	Rotkohl .....	79	244	210	3 237	860	0,537	650	0,406	
21.	645	152	Rindfleisch .....	300	—	.....	31	49	140	3 283	460	0,715	320	0,496	
23.	1 634	246 28	Rippespeer, fr. Schinken .....	500	—	.....	59	249	210	3 375	920	0,563	710	0,434	
24.	1 463	354	Hammelkeule .....	400	265	Bruchbohnen .....	97	259	210	3 449	740	0,506	530	0,362	
25.	1 696	352,5 *10	Rehkeulen, *Rippespeer .....	700	—	.....	66	238	210	3 535	860	0,508	650	0,383	
26.	1 567	135, 90 10	Rindfleisch, Schweinefleisch, Rippespeer .....	450	{350 Kö.	Blumenkohl .....	92	244	210	3 628	930	0,593	720	0,46	
27.	1 508	330	Rinderbrust .....	650	—	.....	89	252	210	3 690	620	0,411	410	0,262	
28.	639	127,5 10	Kotelette, Rippespeer .....	150	25	Maccaroni .....	15	59	140	3 732	420	0,657	280	0,439	
											17 550				
											V g	Δ g	V k	δ k	

Durchschnittl. Energieverbrauch pro Person u. Tag 0,534 K. W. bezw. 0,387. — Gesamter Energieverbrauch 17 550 K. W.

en längre tid, ändrar sig resultatet fullständigt. Om maten kokas upp i oljemantelkitteln och strömmen därefter brytes, så fortsätter maten att koka utan ström ännu ca 1 1/2 timme, medan vid den direkt uppvärmda kitteln en mindre strömkrets måste förblifva inkopplad. Vid denna sist beskriфта kittel, som naturligtvis, äfven den, är anordnad för tippning anbringas utom en uttömningskran för oljan äfven en oljeståndskran och en expansionsanordning, hvarti den vid kokningen uppvärmda luften och oljan i mantelrummet kunna utvidga sig. Härigenom undvikas säkerhetsventiler, manometrar o. dyl. och kitteln står aldrig under tryck. Af dessa oljemantelkittlar hafva tills

Zeit auf Kochtemperatur zu halten, verschiebt sich das Bild vollständig. Werden die Speisen im Ölmantelkessel zum Kochen gebracht und der Strom abgeschaltet, so kochen sie ohne Strom noch ca 1 1/2 Stunden weiter, während beim direkt beheizten Kessel zum Weiterkochen ein kleiner Stromkreis eingeschaltet bleiben muss. An diese Kessel, die selbstverständlich auch als Kippkessel ausgebildet wurden, sind ausser einem Ausflusshahn ein Ölstandzeiger sowie ein Expansionsgefäss angebracht, in das die beim Kochen erwärmte Luft und Öl des Mantelraumes expandieren können; hierdurch wurden Sicherheitsventile, Manometer u. dergl. vermieden, und der Kessel steht nie unter Druck. Von

Betriebskosten des elektr. Casinos im Verw. Gebäude.

Monat: März 1914.

Dat.	Person-Zahl	Fleisch		Kartoff.	Gemüse		Suppe	Wasser, Milch, Kaffee n. s. w.	Wärmeschrl., Betriebs-St. in K. W. Std.	Zähler Stand.	Verbr. K. W. Std.	Reiner Kitch-Verbr.		
		Kg.	Sorte		Kg.	Sorte						pr. Pers.	K. W. Std. ohne Wärmeschrl.	
2.	1 794	2 885	Kalbskeule.....	750	—	.....	101	285	210	3 815	830	0,462	620	0,354
3.	1 757	248. 15.	Roulade, Schinken r. und g. Kalbskeule .....	700	—	.....	79	272	210	3 893	780	0,444	570	0,325
4.	1 660	125. 100. 10	Rindfleisch, Schweinefleisch, Kalbsfleisch .....	750	—	.....	104	279	210	3 957	640	0,385	430	0,259
5.	1 835	303,5 120 Paar	Pökelkamm, Würstchen .....	150	{125 130}	Erbsen, Sauerkraut .....	79	262	210	4 028	710	0,387	500	0,271
6.	1 688	303,5 9,25	Rindfleisch, f. Speck .....	500	300	Wirsingkohl.....	93	286	210	4 108	800	0,474	590	0,349
7.	682	206	Hammelkeule.....	200	20	Graupen .....	—	56	140	4 157	490	0,710	350	0,513
9.	1 744	225 27,5	Rippspier fr. Schinken.....	750	—	.....	85	271	210	4 253	960	0,550	750	0,430
10.	1 610	100 87,5	Rindfleisch, Schweinefleisch ...	600	{400 16}	Weisskohl, Teltower-Rüben ...	86	241	210	4 340	870	0,540	660	0,410
11.	1 958	225 36,5	Kalbsschnitzel, Schweinekotelette	700	—	.....	48	274	210	4 401	610	0,311	400	0,204
12.	1 577	275,5	Rindfleisch .....	450	300	Karotten .....	131	289	210	4 469	680	0,432	470	0,298
13.	1 727	240	Gekochter Schinken.....	250	50	Maccaroni .....	91	301	210	4 540	710	0,412	500	0,290
14.	709	75 25	Rindfleisch, Schweinefleisch ...	200	{25 25}	Reis, Ringäpfel ...	25	65	140	4 608	680	0,959	540	0,764
16.	1 710	325,5	Rindfleisch .....	400	275	Kohlrabi .....	75	315	210	4 682	740	0,435	530	0,310
17.	1 575	379	Hammelkeule .....	450	300	Schnittbohnen .....	99	297	210	4 759	770	0,487	560	0,355
18.	1 816	357,5	Spieserkeule.....	700	—	.....	78	280	210	4 841	820	0,452	610	0,336
19.	1 673	112,5 87,5	Rindfleisch, Schweinefleisch ...	500	175	Rotkohl .....	120	223	210	4 938	970	0,580	760	0,454
20.	1 731	175. 76,5 77,5. 10 40 Paar	Rindfleisch, Kalbskeule, fr. Schinken, Rippspier, Würstchen...	350	50	Nudeln.....	80	288	210	5 028	900	0,520	690	0,398
21.	758	112,5 240 Paar	Rindfleisch, Würstchen .....	100	75	Linsen .....	11	75	140	5 078	500	0,660	360	0,475
23.	1 889	326	Kasseler.....	550	125	Sauerkraut .....	58	312	210	5 161	830	0,439	620	0,327
24.	1 660	352	Hammelkeule .....	500	400	Weisskohl .....	87	320	210	5 274	1 130	0,682	920	0,554
25.	1 703	55.55.161 40 Paar	Rindfleisch, Schweinefleisch, frische Wurst, Würstchen ...	600	{12,5 75}	Graupen,Sauerkraut .....	68	291	210	5 354	800	0,470	590	0,346
26.	1 587	301	Rindfleisch .....	450	300	Wirsingkohl.....	109	299	210	5 431	770	0,485	560	0,351
27.	1 839	332	Kotelette .....	500	340	Blumenkohl.....	54	289	210	5 517	860	0,467	650	0,352
28.	755	76. 55,5 43,5	Rindfleisch, Kalbskeule, frischen Schinken .....	150	30	Maccaroni .....	17	69	140	5 581	640	0,847	500	0,663
30.	1 856	289	Roastbeef .....	750	10	Blumenkohl.....	80	306	210	5 665	840	0,453	630	0,339
31.	1 760	150. 60 25. 10,5	Rindfleisch, Schweinefleisch, Kalbsfleisch, Rippspier .....	550	150	Spinat .....	70	329	210	5 735	700	0,397	490	0,279
											20 030	13,440		
											20 030 : 26 = 770,38			

Durchschnitt: 770,38

Durchschnittl. Energieverbrauch pro Person u. Tag 0,517 K. W. bzw. 0,384. — Gesamter Energieverbrauch 20 030 K. W.

nu uppställts 2 à 400 liters och 2 à 200 liters innehåll, så att köket i allt har följande kokkittlar:

- 6 à 400 liter,
- 2 à 200 liter.

Inom den närmaste tiden skola ytterligare 2 oljemantelkittlar à 200 liter uppställas.

Kittelns tillkoppling och reglering sker medelst knifströmbrytare på den instrumenttafla, som, innesluten i en järnkåpa, är anbringad bredvid hvarje kittel på kökets pelare. Hvarje kittel har två från hvarandra skilda huvudströmkretsar, som båda fördela sig öfver hela kittelbotten och ytterligare äro indelade i mindre strömkretsar.

diesen Ölmantelkesseln sind bis jetzt 2 à 400 Ltr. und 2 à 200 Ltr. Inhalt aufgestellt, sodass die Küche insgesamt folgende Kochkessel hat:

- 6 à 400 Ltr.
- 2 à 200 »

In nächster Zeit sollen jedoch 2 weitere Ölmantelkessel à 200 Ltr. zur Aufstellung gelangen.

Die Schaltung und Regulierung der Kessel erfolgt vermittelt Hebelschaltern an den Schalttafeln, die neben jedem Kessel an den Tragsäulen der Küche angebracht und mit einem eisernen Gehäuse verkleidet wurden. Jeder Kessel hat 2 von einander getrennte Hauptstromkreise, die

## Betriebskosten des elektr. Casinos im Verw. Gebäude.

Monat: April 1914.

Dat.	Person-Zahl	Fleisch		Kartoffel	Gemüse		Suppe	Wärmeschdk. Betriebs-St. in K. W. Std. Wasser, Milch, Kaffee u. s. w.	Zähler Stand.	Verbr. K. W. Std.	K. W. Std. pr. Pers.	Reiner Kitch-Verbr.		
		Kg.	Sorte		Kg.	Sorte						pr. Pers.	K. W. Std. pr. Pers.	
1.	1 860	283,5	Kalbskeule.....	800	175	Apfelmus .....	62	298	210	5 735	621	0,334	411	0,220
2.	1 926	354,5	Pökelkamm .....	200	{100 125}	{Erbsen .....	67	274	210	5 797	571	0,296	361	0,187
3.	2 078	{360 Stck. 10. 51,5}	Hühner, Kalbskeule, Rippespeer	900	—	Sauerkraut .....	62	287	210	5 942	881	0,425	671	0,324
4.	732	125	Roulade .....	300	—	.....	17	74	140	5 972	301	0,412	161	0,220
6.	1 717	352,5	Hammelkeule .....	500	40	Graupen .....	—	321	210	6 061	589	0,331	379	0,221
7.	1 837	{256,5 30}	Rippespeer, fr. Schinken.....	750	—	.....	73	308	210	6 111	501	0,271	291	0,158
8.	1 757	{150 75}	Rindfleisch, Schweinefleisch ...	450	{125 175}	{Schoten .....	69	315	210	6 187	761	0,434	551	0,314
9.	1 733	326	Rindfleisch .....	500	275	Karotten .....	62	321	210	6 238	511	0,294	301	0,173
14.	1 748	276,5	Kalbskeule.....	700	—	Bruchbohnen .....	75	303	210	6 301	631	0,336	421	0,241
15.	1 836	367,5	Spieserkeule.....	750	—	.....	56	311	210	6 363	621	0,338	411	0,224
16.	1 718	{125. 85. 15}	Rindfleisch, Schweinefleisch, Kalbfleisch .....	800	—	.....	116	305	210	6 431	681	0,397	471	0,275
17.	1 615	386,5	Hammelkeule .....	550	250	Weisskohl .....	71	309	210	6 502	711	0,440	501	0,310
18.	718	178	Rindfleisch .....	400	—	.....	36	69	140	6 530	281	0,392	141	0,196
20.	1 757	{266 25}	Rippespeer, fr. Schinken.....	600	137,5	Sauerkraut .....	85	301	210	6 618	781	0,440	571	0,325
21.	1 630	{150 75}	Rindfleisch, Schweinefleisch ...	500	10 Mdl	Kohlrüben .....	47	283	210	6 671	531	0,326	321	0,197
22.	1 699	{244 72,5}	Kalbskeule, Kalbsblatt.....	450	50	Nudeln.....	33	266	210	6 741	701	0,413	491	0,288
23.	1 714	{216 22,8}	Bratwurst, Rippespeer .....	300	150	Spinat .....	82	302	210	6 806	651	0,380	441	0,257
24.	1 717	304	Rindfleisch .....	400	400	Wirsingkohl.....	60	301	210	6 858	521	0,302	311	0,181
25.	778	{103 8}	Kalbsschnitzel, Schweinekotlette	400	—	.....	12	83	140	6 883	251	0,323	111	0,143
27.	1 737	284	Roastbeef .....	750	—	.....	63	312	210	6 940	571	0,329	361	0,208
28.	1 983	{284 10}	Kotelette, Rippespeer .....	600	{325 15}	{Spargel .....	64	306	210	6 989	491	0,248	281	0,141
29.	1 546	295,5	Rindfleisch .....	500	300	Schoten .....	133	283	210	7 038	491	0,318	281	0,182
30.	1 771	{175 60}	Rindfleisch, Schweinefleisch ...	600	—	Karotten .....	101	309	210	7 083	451	0,254	241	0,136
										13 101	Vg	Δg	Vk	δk

Durchschnittl. Energieverbrauch pro Person u. Tag 0,35 K. W. Std b zw 0,22 K. W. Std. — Gesamter Energieverbrauch 13 101 K. W. Std.

Så hafva 400-literskittlarna 2 strömkretsar med 24 och 12 kw energiförbrukning, så att genom en enkel användning af två strömbrytare följande kopplingar möjliggöras; 36 kw, 24 kw, 12 kw och fränkoppling. Vid 200-literskittlarna är energiförbrukningen 18 kw och regleringen motsvarande. Parallelt med strömbrytarna och säkringarna finnas på instrumenttaflorna färgade signallampor, genom hvilkas tändande redan på afstånd göres synligt, om en kittel är inkopplad eller icke. Härigenom kan onödig strömförbrukning ofta undvikas.

Utom de 8 stora kittlarna uppställdes äfven tre mindre tippkittlar. Dessa rymma 30, 40 och 50 liter och tjäna till kokning af mindre vätskemängder, t. ex. mjölk, kaffe, såser etc., och äro anordnade på ett gemensamt bord tillsammans med den för dem nödiga apparaten.

Dessutom äro 2 värmeskåp med utvändiga dimensioner 2 x 0,8 x 0,8 uppställda i köket för uppvärmande af tallrikar, fat och mindre karotter. Dessa värmeskåp hafva

sich beide über den ganzen Kesselboden verteilen und wieder in Teilstromkreise unterteilt sind. So haben die 400 Ltr. Kessel 2 Stromkreise von 24 und 12 KW Energieaufnahme, so dass durch einfaches Bedienen zweier Ausschalter folgende Schaltungen ermöglicht sind: 36 KW, 24 KW, 12 KW und Ausschaltstellung. Bei den 200 Ltr. Kesseln ist die Energieaufnahme 18 KW und die Regulierung entsprechend. Parallel zu den Schaltern und Sicherungen liegen an den Schalttafeln farbige Kennlampen, an deren Aufleuchten man schon von weitem erkennen kann, ob ein Kessel eingeschaltet ist oder nicht, wodurch unter Umständen unnötiger Stromverbrauch vermieden wird.

Ausser den 8 grossen Kesseln wurden noch 3 kleinere Kippöpfe aufgestellt; diese haben einen Inhalt von 30, 40 und 50 Ltr. und dienen zum Kochen kleinerer Flüssigkeitsmengen, z. B. Milch, Kaffee, Saucen etc. und sind auf einem gemeinsamen Tisch, der die gesamte Installation hierfür trägt, aufgebaut.

## Feuerungskosten verschiedener Kasino- bzw. Kantinenküchen.

Firma bzw. Werk	Küche für	Feuerungsart.	Einheitspreis pro Kg. Dampf ctr. Kohle cbm. Gas K. W. Std. in Pfg.	Täglich durch- schnittlich beköstigte Personenzahl	Feuerungs- kosten pro Kopf u. Tag	Bemerkungen
S. S. W. Dynamowerk .....	Beamten-Kasino .....	Gas u. Dampf.	{ 0,33 Pfg. Dampf. 11 Pfg. Gas }	592	1,61	
S. S. W. Elmowerk.....	» .....	Gas	11 Pfg. Gas	325	2,47	
S. S. W. Kabelwerk.....	» .....	Früher Gas	»	200	2,42	
» .....	» .....	seit 1912 Elektrizität	10 Pfg. K. W. Std.	170	3,88	
S. u. H. Wernerwerk .....	» .....	Gas u. Dampf.	{ 0,33 Pfg. Dampf. 11 Pfg. Gas }	797	2,36	
S. S. W. Verw. Gebäude   Askn. Plaz .....	» .....	Gas u. Kohle	{ 2,4 Pfg. Kohle 11 Pfg. Gas }	1 096	1,95	
S. S. W. Verw. Gebäude   Siemensstadt.....	» .....	Elektrizität	5 Pfg. K. W. Std.	{ vorläufig 1 579 }	2,58	{ Kochbetrieb allein 1,92.
A. E. G. Fabrck, Hennsd. Beamten u. Arbtr. ....	» .....	»	»	130	2,05	
S. S. W. Dynamowerk.....	Arbeiter-Kantn. ....	Kohle, Gas, Dampf.	{ 2,4 Pfg. Kohle, 0,33 Pfg. Dampf, 11 Pfg. Gas }	624	1,87	
S. S. W. Elmowerk .....	» .....	Gas u. Dampf.	{ 0,33 Pfg. Dampf. 11 Pfg. Gas }	528	1,69	
S. S. W. Kleinbau .....	» .....	»	»	590	1,26	
S. u. H. Wernerwerk .....	» .....	»	»	1 900	1,45	

likaledes öfver- och undervärme, säkringar och strömbrytare.

Alla kökets kokapparater äro på bästa sätt jordförbundna genom sina metalldelar, i det nolledaren ligger utan isolering direkt på kitteln själf.

Såsom synes af den allmänna situationsplanen äro afstånden från köket till de längst bort belägna hörnen af matsalarna mycket stora, så att det skulle hafva medfört stora svårigheter att lägga upp rätterna i själfva köket.

På denna grund anordnades inuti matsalarna särskilda bufféer för fördelning af rätterna och dryckerna. Rätterna, alltså kött eller fisk, grönsaker, potatis, såser, fyllas i köket från de resp. stekapparaterna i större kärl, som i förväg uppvärmts genom varmt vatten och som med hjälp af små transportvagnar föras in i matsalarna, där de ned-sättas i elektriskt uppvärmda vattenbad och hållas varma, tills de serveras gästerna. Utom detta vattenbad finnes i hvarje sådan buffé ett värmeskåp för tallrikar.

För serveringen af dryckerna finnes i hvarje sal en särskild buffé, försedd med öltappning, kylskåp för mineralvatten, weissbier och dylikt, diskanordning för glas och en elektrisk kaffekokare samt ett elektriskt värmeskåp för kaffekoppar. Kaffekokarna hafva en prestationsförmåga af 150 liter = 700 koppar kaffe i timmen och bestå af en genomrinningsapparat, hvari vattnet vid sin genomrinning uppvärms till 93° C, och hvarifrån det sedan ledes till det egentliga kaffeberedningskärlet.

Hafva vi hittills följt rätterna på deras väg från det ögonblick, då de som råvara infördes i förvaltningsbyggnaden, till det moment, då de kommit fram till sin bestämmelse, så återstår nu närmast en betraktelse öfver rengöringen af de i matsalarna använda tallrikarna och serviserna. Det nyttjade porslinet föres efter slutad måltid i särskilda porslinshissar till det ofvanför liggande diskrummet. Tallrikar och fat diskas där med hjälp af en elektriskt drifven och uppvärmd diskmaskin. Denna består i

Ausserdem sind in der Küche 2 Wärmeschränke von den äusseren Dimensionen 2 × 0,8 × 0,8 m aufgestellt zum Anwärmen von Tellern, Schüsseln und kleinen Speisnapfen. Diese Wärmeschränke haben gleichfalls Ober- und Unterhitze, Sicherungen und Schalter.

Sämtliche Kochapparate der Küche sind an ihren Metallkörpern bestens geerdet, indem der Nulleiter ohne Isolation am Kessel selbst sowie an den Endanschlusstellen liegt.

Wie aus dem allgemeinen Situationsplan ersichtlich ist, sind die Entfernungen von der Küche bis zu den weitest abgelegenen Ecken der Speisesäle sehr gross, sodass ein Anrichten in der Küche selbst zu grossen Schwierigkeiten geführt hätte. Aus diesem Grunde wurden innerhalb der Speisesäle besondere Buffetts zur Verteilung der Speisen und Getränke eingerichtet. Die Speisen, also Fleisch oder Fisch, Gemüse, Kartoffeln, Saucen, werden aus den Kesseln bzw. Bratapparaten der Küche in grössere Gefässe gefüllt, die vorher durch heisses Wasser angewärmt wurden, und mit Hilfe von kleinen Transportwagen in die Speisesäle gefahren und in ein elektrisch beheiztes Wasserbad eingesetzt und bis zur Abgabe an die Gäste warmgehalten. Ausser diesem Wasserbad enthält ein solches Speisebuffett einen Tellerwärmeschrank.

Für die Abgabe der Getränke in jedem Saal ist ein besonderes Buffett aufgestellt, in dem sich eine Bierausgabe, Kühlshränke für Mineralwasser, Weissbier u. dgl., Spülbecken zum Waschen der Gläser und ausserdem eine elektrisch beheizte Kaffeebereitungsmaschine befindet, sowie ein elektrischer Wärmeschrank zum Anwärmen der Kaffeetassen. Die Kaffeemaschinen haben eine Leistung von etwa 150 Ltr. = 700 Tassen Kaffee pro Stunde und bestehen aus einem Durchflussapparat, indem das Wasser bei seinem Durchgang auf 93° C. erwärmt und von dort in die eigentlichen Kaffeebrühgefässe geleitet wird.

Haben wir bis jetzt die Speisen auf ihrem Arbeitsgange verfolgt, von dem Augenblicke an, da sie im Rohzustand

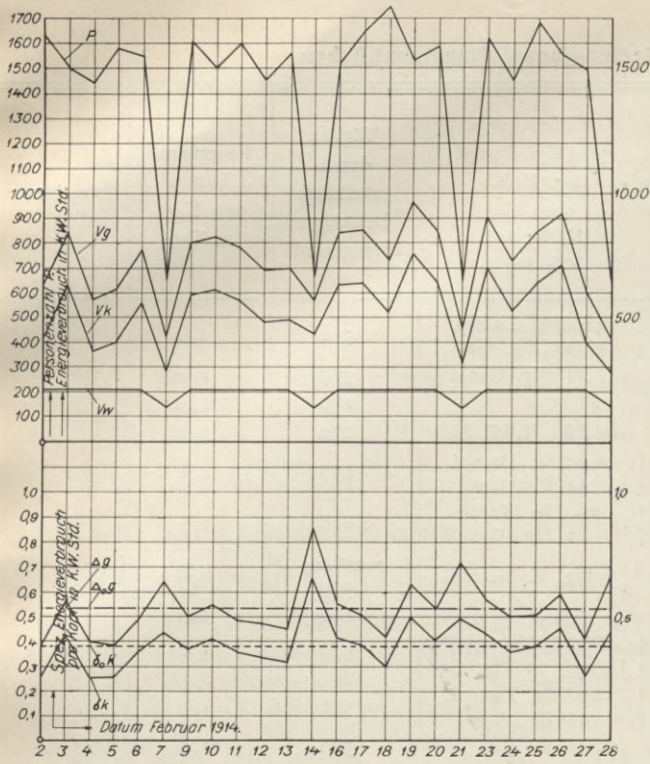


Fig. 13. Kurva öfver driftkostnader, februari.  
(Betriebskostenkurve, Februar.)

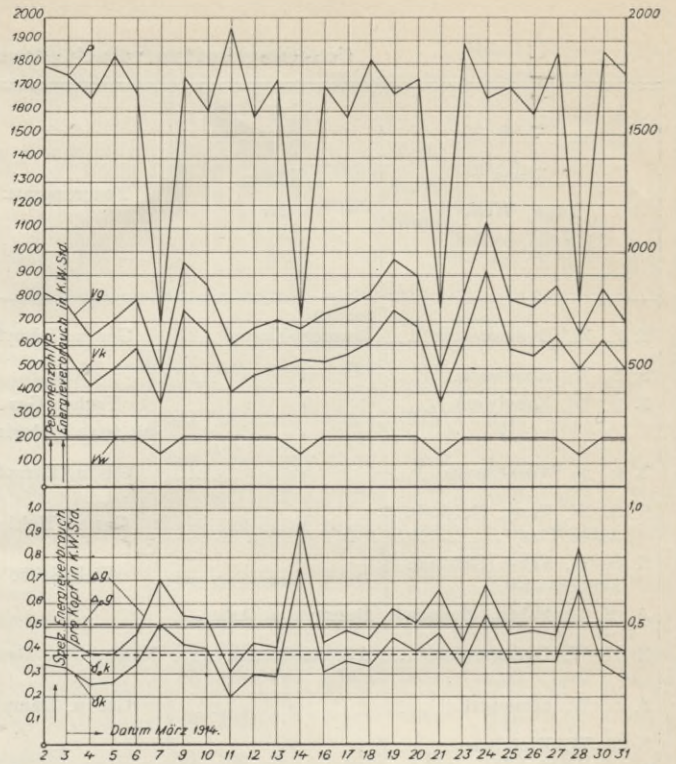


Fig. 14. Kurva öfver driftkostnader, mars.  
(Betriebskostenkurve, März.)

hufvudsak af tre särskilda kärl, i hvilka vatten af 40°, 60° och 95° C med hjälp af cirkulationspumpar sättes i en häftig rörelse. Porslinet nedsänkes i dessa kärl, nedpackadt i korgar och servisen lämnar denna maskin ren och torr samt återföres genast till värmeskåpen i matsalarna.

Knifvar och gafflar, stora fat och kokkäril diskas för

in das Verwaltungs-Gebäude gebracht wurden, bis zu dem Moment, in dem sie ihrer Bestimmung entgegengegangen sind, so bleibt uns nur die Betrachtung der Reinigung der in den Speisesälen benutzten Teller und Bestecke übrig. Das gebrauchte Geschirr wird nach beendeter Tischzeit in besonderen Geschirraufzügen in den darüberliegenden Spül-

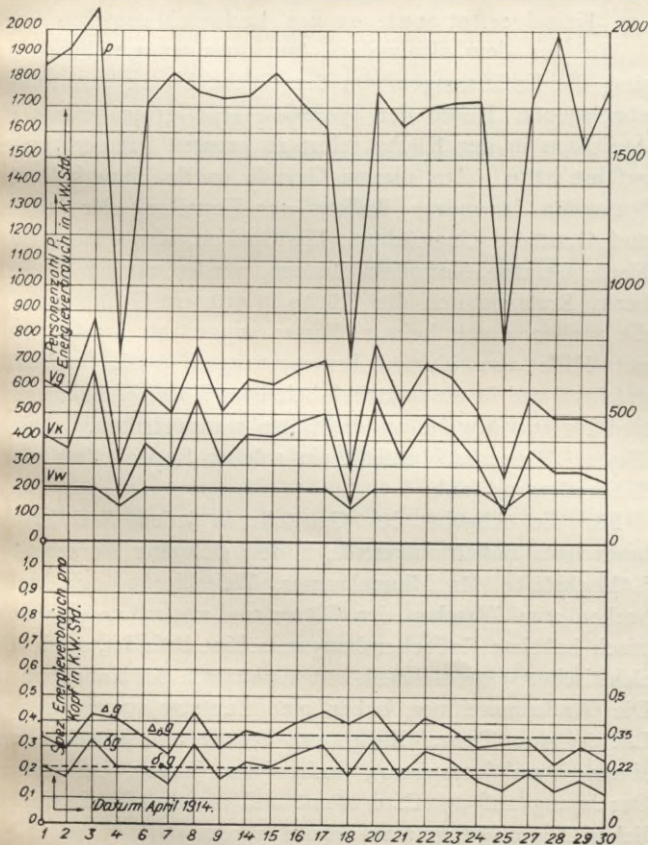


Fig. 15. Kurva öfver driftkostnader, april.  
(Betriebskostenkurve, April.)

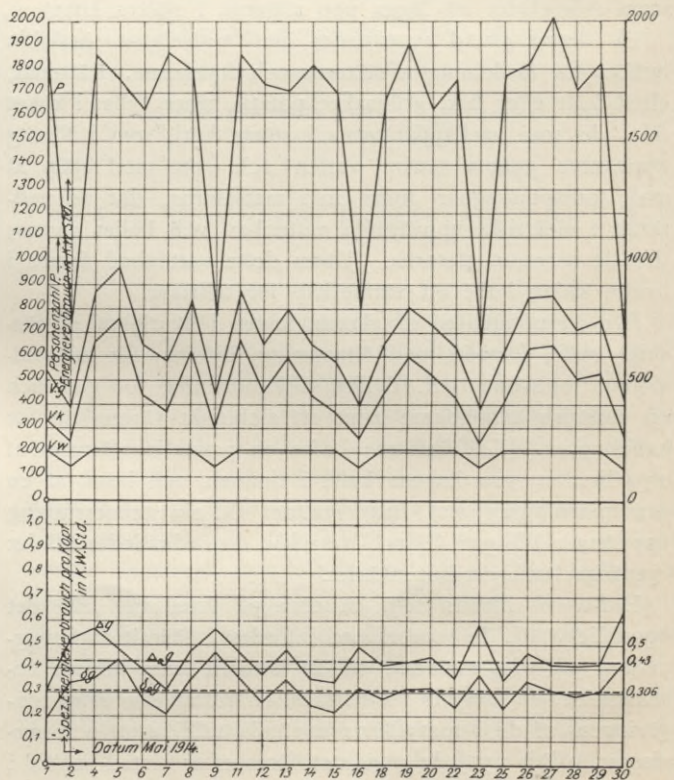


Fig. 16. Kurva öfver driftkostnader, maj.  
(Betriebskostenkurve, Mai.)



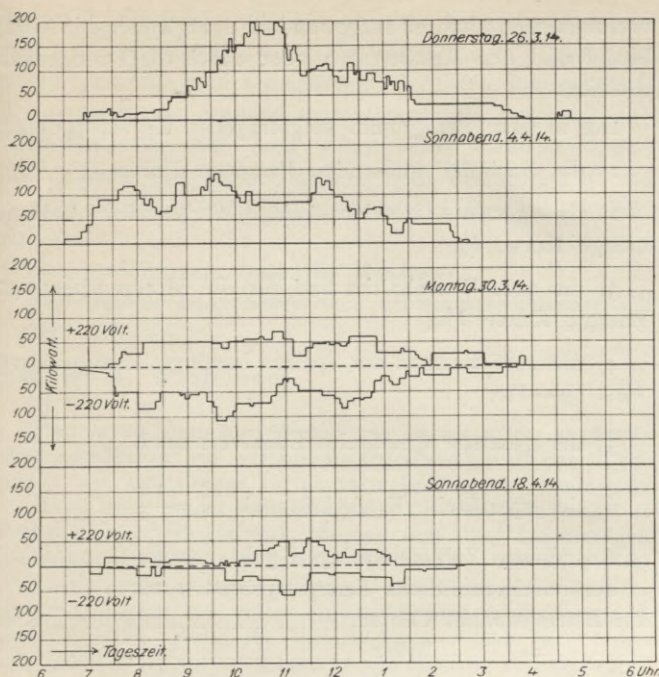


Fig. 17. Kurva öfver nätbelastning.  
(Netzbelastungskurve.)

hand i en stor sexdelad diskbänk, och knifvarna putsas med hjälp af 2 elektriskt drifna knifputsningsmaskiner.

Såsom reserv för diskvattensvärmningen tjänar en i detta diskrum under taket anbragt elektriskt uppvärmd kokkittel af  $1\frac{1}{2}$  kbm rymd.

I 6:te våningen, hvarest äfven diskrummet är beläget, befinna sig dessutom åtskilliga lagerrum, påklädnings-, tvätt- och duschrum för kökspersonalen. Bredvid det stora köket i 5:te våningen är ett mindre äfvenledes elektriskt specialkök beläget, där maten för direktionen och dess gäster (dagligen 60—80 personer) tillagas. Detta kök är fullständigt skildt från det stora köket och till följd af de olika förutsättningarna äfven grundväsentligt olika mot detta och skall därför icke vidare här beskrivas.

På en central punkt i 5:te våningen är en fördelningsinstrumenttafla anordnad för köket.

Sedan i det föregående alla det elektriska kökets anordningar skildrats, skall nu till sist driftkostnadsfrågan något beröras med stöd af månadsboksluten för februari och mars. I ofvanstående tabeller äro driftresultaten för dessa månader noggrant antecknade; i de afbildade kurvorna hafva de viktigaste resultaten framställts grafiskt. Den för hela anläggningen nödvändiga strömmen mätes i en hufvudmätare, som afläses hvarje dag. Dessutom hafva 2 själfregistrerande mätare inbyggts i instrumenttaflan, och af dessas uppteckningar framgår trededarenätets strömbelastningar för hvarje tidpunkt.

Driftkostnaderna för köket äro af två olika slag:

- 1) Strömkostnaderna för kokapparaterna, såsom kokkittlar, stekugnar, stekpannor och kaffekokningsmaskiner;
- 2) Strömkostnaderna för värmeskåp och vattenbad samt för motorerna för de olika arbetsmaskinerna och kylanläggningen.

Då de under punkt 2 uppförda strömkostnaderna egentligen ingenting hafva med de rena kokningskostnaderna att göra och då de förefinnas äfven vid hvarje annan slags eldnings, sedan de väl betingats af de lokala förhållandena och organisationen af den ifrågavarande köksanläggningen, hafva de i tabellerna särskildt värderats och bokförts. Det

rum gärfaren. Teller och Schüsseln werden dort mit Hilfe einer elektrisch angetriebenen und beheizten Spülmaschine gewaschen. Diese besteht im wesentlichen aus 3 einzelnen Gefässen, in denen Wasser von 40, 60 und 95° C. vermittelt einer Zirkulationspumpe in heftige Bewegung versetzt wird und in die mit Geschirr bepäckte Körbe eingetaucht werden. Das Geschirr verlässt diese Maschine in sauberem und trockenem Zustande und wird sogleich wieder in die Wärmeschränke der Speisesäle zurückgebracht.

Die Bestecke, grossen Schüsseln und Kochgefässe werden in einem grossen sechstheiligen Spülbecken von Hand abgespült und die Messer mit Hilfe von 2 elektrisch angetriebenen Messerputzmaschinen gereinigt.

Als Reserve für die Spülwasserbereitung dient ein in diesem Spülraum unter der Decke angebrachter, elektrisch beheizter Boiler von ca  $1\frac{1}{2}$  cbm Inhalt.

Im 7. Flur, wo auch der Spülraum ist, befinden sich ausserdem noch verschiedene Lagerräume, Ankleide-, Wasch- und Doucheräume für das Küchenpersonal. Neben der Grossküche im 6. Flur ist eine kleinere gleichfalls rein elektrische Spezial-Küche untergebracht, in der die Speisen für die Direktion und deren Gäste (zusammen täglich etwa 60—80 Personen) zubereitet werden. Diese Küche ist von der Grossküche vollständig getrennt und infolge der veränderten Arbeitsbedingungen von dieser auch grundsätzlich verschieden und soll daher hier nicht weiter beschrieben werden.

In einem zentral gelegenen Punkt des 6. Flures ist eine Verteilungsschalttafel für die Küche eingebaut.

Nachdem in vorstehendem wohl alle Einrichtungen der elektrischen Küche geschildert worden sind, soll zum Schluss der ersten Monatsbilanzen Februar und März auf die Betriebskostenfrage eingegangen werden. In den obigen Tabellen sind die Betriebsergebnisse während der Monate Februar und März genau verzeichnet; in den Kurvenblättern die Hauptdaten graphisch noch einmal dargestellt. Der für die ganze Anlage benötigte Kraftstrom wird an einem Hauptzähler gemessen, der jeden Tag abgelesen wird. Ausserdem wurden 2 registrierende Zählwerke in die Hauptschalttafel eingebaut, aus deren Aufzeichnungen die jeweilige Strombelastung des Dreileiter-Netzes hervorgeht.

Die Betriebskosten der Küche setzen sich aus 2 Posten zusammen:

- 1) den Stromkosten für Kochapparate, wie Kochkessel, Bratöfen, Bratpfannen und Kaffeemaschinen;
- 2) den Stromkosten für Wärmeschränke und Wasserbäder, sowie die Motoren der verschiedenen Antriebsmaschinen und die Kühlanlage.

Da die unter Pos. 2 aufgeführten Stromkosten mit den reinen Kochkosten eigentlich nichts zu tun haben und bei jeder anderen Feuerungsart auch auftreten, nachdem sie nur durch die örtlichen Verhältnisse und die Organisation des betr. Küchenbetriebes bedingt sind, wurden sie in den Tabellen besonders gebucht und besonders gewertet. Es finden sich deshalb in den Tabellen auch 2 verschiedene Werte für den Energieverbrauch pro Kopf und Tag, der als »spezifischer Energieverbrauch«  $V_g$  bezeichnet ist:

1) der spezifische »Gesamtverbrauch  $V_g$ « erhältlich durch Division der in der ganzen Anlage verbrauchten Energiemenge durch die Personenzahl,

2) der spezifische »Kochstromverbrauch  $V_k$ «. Dieser wird erhalten, wenn man von dem gesamten Energieverbrauch die zum Warmhalten der Speisen und zum Antriebe der

finnas fördenskill i tabellerna två olika värden på den specifika energiförbrukningen pr hufvud och dag och har den totala förbrukningen betecknats som specifik energiförbrukning  $V_g$ :

1) den specifika »totalförbrukningen  $V_g$ », som fås genom division af den i hela anläggningen förbrukade energimängden med antalet personer,

2) den specifika »kokningsförbrukningen  $V_k$ ». Denna erhålles, om man drager den energimängd, som förbrukas till rätternas varmhållande och de olika motorernas drift, ifrån den totala energiförbrukningen och dividerar resten med antalet personer.

De i paragrammet uppräpnade kurvorna betyda

1) antalet spisande personer kurvan  $P$ ,

2) den totala energimängd, som förbrukas i hela anläggningen kurvan  $V_g$ ,

3) den för varmhållande och för motorerna nödvändiga strömmen kurvan  $V_w$ ,

4) den för kokningen af rätterna nödvändiga energien kurvan  $V_k = V_g - V_w$ ,

5) den totala specifika effektförbrukningen  $V_g = \frac{V_g}{P}$

6) den specifika kokförbrukningen  $\delta k = \frac{V_k}{P}$

Ur dessa siffror framgår, att

den genomsnittliga specifika energiförbrukningen var:  
 under driftmånaden februari ..... 0,534 KwSt  
 » » mars ..... 0,517 »  
 » » april ..... 0,35 »  
 » » maj ..... 0,43 »

den genomsnittliga kokströmsförbrukningen var:  
 under driftmånaden februari ..... 0,387 »  
 » » mars ..... 0,384 »  
 » » april ..... 0,22 »  
 » » maj ..... 0,306 »

De högre specifika förbrukningstalen under enstaka dagar bero dels på afsevärdt mindre antal personer (vanligen om lördagarna), dels på det större antalet i bruk varande apparater, i hvilka samtidigt flera särskilda rätter kokas.

Strömmen beräknas köksförvaltningen af kraftverket med 5 pf. pr kw.

Hvad betyda nu dessa siffror? De säga, att för en tjänsteman hela strömmen för kokning, värmning af maten och driften af motorerna för hvar dag kostar ca 2,5 pf. (2 1/4 öre). För den intressanta jämförelsen skull hafva i ofvanstående bränslekostnadstabell angifvits bränslekostnaderna vid jämväl gas- och kolkök. En jämförelse visar, att vid samtliga bränsleslag dessa kostnader röra sig på samma höjd.

Hela kostnaden för elektrisk ström rör sig om belopp om 10 000 M. Det kan med säkerhet antagas, att de ofvan angifna förbrukningssiffrorna kunna minskas med omkring 10 %, när den delvis nya och unga kökspersonalen fått af praktiken lära sig, huru och på hvad sätt ström kan sparas vid de olika kokningsprocesserna och så snart den gjort sig mer förtrogen med de olika apparaternas egenskaper och uppvärmningstid samt med koktiden för de olika rätterna. Denna besparing är emellertid alls icke af större vikt, ty den totala bränslekostnaden af 10 000 M utgör blott en försvinnande del af kökets budget. Denna budget rör sig mellan 500 000 och 600 000 M. Bränslekostnaderna utgöra alltså blott ungefär 2 % af hela utgiftssumman. Då bränslekostnaderna själfva vid

verschiedenen Motoren aufgewendete Energiemenge in Abzug bringt und den Restbetrag wieder durch die Personenzahl dividiert.

Die in dem Paragramm aufgetragenen Kurven bedeuten

1) die Zahl der speisenden Personen Kurve  $P$ ,

2) die gesamte in der Anlage verbrauchte Energiemenge Kurve  $V_g$ ,

3) die zum Warmhalten und für die Motoren benötigte Energie Kurve  $V_w$ ,

4) die zum Kochen der Speisen benötigte Energie Kurve  $V_k = V_g - V_w$ ,

5) der gesamte spezifische Effektverbrauch  $V_g = \frac{V_g}{P}$

6) der spezifische Kochverbrauch  $\delta k = \frac{V_k}{P}$

Aus diesen Zahlenunterlagen geht hervor, dass der durchschnittliche Energieverbrauch war:

Im Betriebsmonat Februar	.....	0,534	KwSt
» » März	.....	0,517	»
» » April	.....	0,35	»
» » Mai	.....	0,43	»

der durchschnittliche spezifische Kochstromverbrauch war:

Im Betriebsmonat Februar	.....	0,387	KwSt
» » März	.....	0,384	»
» » April	.....	0,22	»
» » Mai	.....	0,306	»

Die höheren spezifischen Verbrauchszahlen einzelner Tage beruhen teils auf der erheblich geringeren Personenzahl (gewöhnlich Sonnabends) teils in der grösseren Anzahl der im Gebrauch befindlichen Apparate, in denen gleichzeitig mehrere Spezial-Gerichte zu kochen waren.

Der Strom wird von dem Kraftwerk an die Küchenverwaltung mit 5 Pfg. pro KwSt berechnet.

Was bedeuten nun diese Zahlen? Sie besagen, dass für einen Beamten der gesamte elektrische Strom, der zum Kochen, Wärmen der Speisen und Antrieb der Motoren pro Tag etwa 2,5 Pfg. kostet. Des Interesses halber sind in der obigen Feuerungskostentabelle die Feuerungskosten bei Gas-, Dampf- oder Kohlenküchen in ähnlichen Massenbetrieben angegeben. Unser Vergleich zeigt, dass sich bei sämtlichen Beheizungsarten diese Feuerungskosten auf derselben Höhenstufe bewegen.

Die Gesamtaufwendungen für den elektrischen Strom bewegen sich pro Jahr in der Grössenordnung von Mk: 10 000. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass die obenangegabenen Verbrauchszahlen noch um etwa 10 % vermindert werden, wenn das bisher noch völlig ungeschulte, z. T. neue und junge Küchenpersonal rein aus der Praxis heraus lernen wird, wie und wodurch bei den verschiedenen Kochprozessen an Strom gespart werden kann, sobald es sich erst mit den Eigenschaften der verschiedenen Apparate, ihren Anheiz- und Kochzeiten bei den verschiedenen Gerichten mehr vertraut gemacht hat. Diese Ersparnis ist aber gar nicht wichtig, denn die Gesamtfeuerungskosten von 10 000 M. bilden nur einen ganz verschwindenden Teil des Budgets der Küche überhaupt. Dieses Budget liegt zwischen Mk 500 000 und Mk 600 000. Die Feuerungskosten betragen also etwa nur 2 % der gesamten Ausgaben. Da die Feuerungskosten an sich gegenüber den

stora kök alltså icke alls äro af större betydelse, jämförda med totalkostnaderna, måste de fördelas, som uppstå t. ex. genom gynnsammare organisation af driften, inbesparingar af utrymme och personal samt förbättrade hygieniska arbetsförhållanden och som vinnas med elektrisk drift i alla liknande fall — och sådana finns det många — vid val af bränsleslag med tvingande styrka föra till ren elektrisk drift.

Vice ordföranden, **ingenjör Dettmar:**

»Jag framför kongressens tack till samtliga inledare och öppnar *diskussionen.*»

**Ingenjör A. Westerberg:**

(På tyska språket.)

Föredragshållaren har lämnat oss en del siffror angående strömkostnaderna vid vattenkraftcentraler. Nu är det ju påtagligt, att kostnaderna vid en vattenkraftcentral, åtminstone en sådan som saknar vattenmagasin, äro beroende endast af räntorna, amorteringen och lönerna och alltså äro tämligen oberoende af antalet afgifna kilowatt-timmar. Till följd därav blifva kostnaderna lägre ju längre utnyttningstiden är. Ingenjör Dahlgren har vidare antydtt, att man skulle kunna få elektrisk ström gratis för värmeändamål i vissa fall. I den sista punkten ligger ju att man genom elektrisk rumsuppvärmning bättre utnyttjar strömmen, alltså får en bättre utnyttjningsfaktor och ett bättre utnyttjande af kraftkällan, och detta är detsamma som att kostnaderna nedpressas. Men för att få en utjämning af strömmen, är det icke tillräckligt, att man använder själfva rummens värmemagasinering förmåga, man måste också anordna så att kaminerna själfva kunna magasinera värmet. Men detta möter hinder, då det är mycket svårt att isolera värme. Jag vill emellertid vid detta tillfälle demonstrera en värmemagasinera kamin, som är konstruerad af ingenjör Hässler. Han har använt ett värmemagasin, som

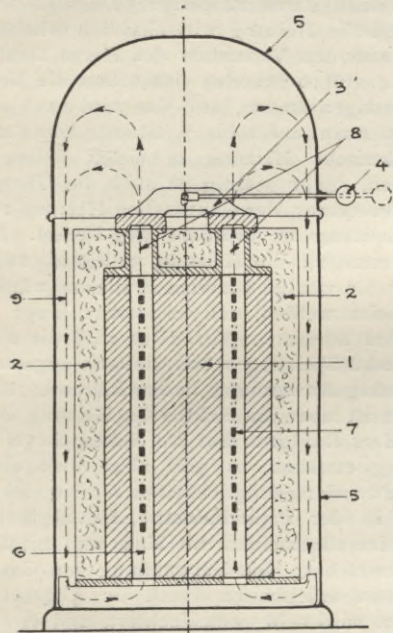


Fig. 1.

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 = Värmemagasin.                | 1 = Speichermasse.                |
| 2 = Värmeisolermaterial.         | 2 = Wärmisolermaterial.           |
| 3 = Ventil.                      | 3 = Schieber.                     |
| 4 = Handtag för ventilen.        | 4 = Handgriff für den Schieber.   |
| 5 = Värmeafgifvande yttermantel. | 5 = Wärmeabgebender Aussenmantel. |
| 6 = Cirkulationskanaler.         | 6 = Zirkulationskanäle.           |
| 7 = Elektriska motstånd.         | 7 = Elektrischer Heizkörper.      |
| 8 = Cirkulationskanaler.         | 8 = Zirkulationskanäle.           |
| 9 = Cirkulationskanaler.         | 9 = Zirkulationskanäle.           |

kan upphettas till en hög temperatur och samtidigt är reglerbart så att den magasinerade värmemängden efter behag kan kvarhållas eller afgifvas.

Apparatens principiella anordning framgår af fig. 1; den består af värmemagasinet 1, de elektriska motstånden 7, den värmeafgifvande yttermanteln 5, värmeisoler materialet 2 och

Gesamtkosten bei Grossküchen also gar nicht ins Gewicht fallen, müssen die Vorteile, die z. B. durch günstigere Betriebsorganisation, Raum- und Personalsparnis, verbesserte hygienische Arbeitsverhältnisse beim elektrischen Betriebe gewonnen werden, in allen ähnlichen Fällen — und solcher gibt es eine Menge — bei der Wahl der Feuerungsart mit zwingender Kraft zum rein elektrischen Betrieb führen.

Der stellvertretende Vorsitzende, **Ingenieur Dettmar:**

»Ich spreche allen einleitenden Rednern den Dank des Kongresses aus und eröffne die *Diskussion*.»

**Ingenieur A. Westerberg:**

(Auf Deutsch.)

Der Herr Vortragende hat uns einige Zahlen über die Stromkosten bei Wasserkraftzentralen gegeben. Nun ist es ja offenbar, dass die Kosten einer Wasserkraftzentrale wenigstens bei solchen Zentralen, die kein Wassermagazin haben, nur von den Zinsen, der Amortisation und den Löhnen abhängen und also von der Anzahl der abgegebenen Kilowattstunden ziemlich unabhängig sind. Infolgedessen werden die Kosten niedriger, je länger die Ausnutzungsdauer ist. Herr Ingenieur Dahlgren hat ferner angedeutet, dass man für Wärmezwecke den elektrischen Strom in einigen Betrieben umsonst bekommen könnte. In diesem Punkt liegt ja, dass man einen besseren Ausnutzungsfaktor erhält, also eine bessere Ausnutzung der Kraftquelle, wenn man durch die elektrische Raumheizung den Strom besser ausnutzt, und das ist dasselbe als wenn die Kosten heruntergebracht werden. Um dadurch einen Ausgleich des Stromes erhalten zu können, ist es nicht genügend, die Wärmeaufspeicherung der Zimmer selbst auszunutzen, sondern man sollte ausserdem eine Speicherung der Wärme in den Kaminen anordnen. Das ist aber sehr schwierig, weil es sehr schwer ist, Wärme zu isolieren. Ich möchte aber bei dieser Gelegenheit mit einigen Worten einen elektrischen Wärmespeicher erwähnen, der von Ingenieur Hässler konstruiert worden ist. Er hat ein Wärmemagazin verwendet, welches zu einer hohen Temperatur erhitzt wird und somit grosse Wärmemengen aufspeichern kann und ausserdem die aufgespeicherte Wärmemenge durch eine einfache Regulier Vorrichtung zu beliebiger Zeit abgeben kann.

Die prinzipielle Anordnung des Apparates ist aus Fig. 1 zu ersehen. Der Apparat besteht aus der Speichermasse 1, den elektrischen Heizwiderständen 7, dem wärmeabgebenden Aussenmantel 5, dem Wärmeisolermaterial 2 und einem Schieber 3, welcher mittelst des Handgriffes 4 betätigt wird, und arbeitet wie folgt. In der Zeit, während welcher elektrische Energie zu niedrigen Preisen zur Verfügung steht, wird der Schieber 4 geschlossen, wodurch die in den Heizwiderständen 7 erzeugte Wärmemenge von der Speichermasse 1 aufgenommen wird (und dort aufbewahrt, denn der Speicher ist sorgfältig gegen Wärmeverlust isoliert). Wenn der Speicher späterhin seine Wärme abgeben soll, wird der Schieber 4 mehr oder weniger geöffnet, wodurch grössere oder kleinere Mengen stark erwärmter Luft zum Zirkulieren, wie die Pfeile in Fig. 1 zeigen, gebracht werden (von den Luftkanälen 6 nach den Kanälen 9 und zurück nach 6); auf diese Weise wird je nach der Einstellung des Schiebers ein grösserer oder kleinerer Teil der in der Speichermasse aufgespeicherten Wärmemenge nach dem wärmeabgebenden Aussenmantel 5 transportiert und dort abgegeben. Durch zweckmässige Einstellung des Schiebers kann also erstens die erzeugte Wärmemenge nach Belieben entweder direkt nach dem Aussenmantel geleitet werden (schnelle Erwärmung eines Zimmers also möglich) oder in dem Speicher aufgespeichert werden, zweitens die aufgespeicherte Wärmemenge nach Belieben, schnell oder langsam, dem Aussenmantel zugeführt werden. Der Apparat gestattet also eine vollständige Regulierung sowohl der direkt erzeugten wie der aufgespeicherten Wärmemenge und ermöglicht somit, vorausgesetzt, dass die einzelnen Teile des Apparates zweckmässig bemessen sind, die Temperatur eines Raumes während 24 Stunden, d. h. also auch während der Sperrzeit des elektrischen Stromes, konstant zu halten. Der Apparat bietet also, wärmetechnisch gesehen, dieselben Vorteile wie eine Heizanlage mit beständig zugänglicher, elektrischer Energie oder beständiger Heizung.

ventilen 3, som regleras med handtaget 4. Apparaten arbetar på följande sätt. Under de tider på dygnet, då billig elektrisk energi står till förfogande, stänges ventilen 4, hvarigenom den i de elektriska motstånden alstrade värmemängden upptages af och magasineras i värmemagasinet 1, som är väl isolerad mot värmeförluster. Då apparaten sedermera skall afgifva det magasinerade värmets öppnas ventilen 4 mera eller mindre, hvarigenom en större eller mindre mängd starkt uppvärmd luft tvingas att cirkulera på sätt pilarna i fig. 1 visa (från luftkanalerna 6 till mellanrummen 9 och tillbaka till 6); på detta sätt kan allt efter ventilens ställning en större eller mindre del af den i magasinet befintliga värmemängden transporteras till den värmeafgifvande yttermanteln 5 och där afgifvas till det rum, som skall uppvärmas. Genom lämplig inställning af ventilen kan å ena sidan den alstrade värmemängden efter behag antingen direkt ledas till den värmeafgifvande yttermanteln (snabb uppvärmning af ett rum således möjlig) eller till värmemagasinet och där magasineras eller å andra sidan den magasinerade värmemängden efter behag, hastigt eller långsamt, öfverföras till den värmeafgifvande yttermanteln. Apparaten tillåter således en fullständig reglering såväl af den direkt alstrade värmemängden som af den magasinerade värmemängden och möjliggör således, förutsatt att apparatens olika beståndsdelar äro lämpligt dimensionerade, en konstant rumstemperatur dygnet om — således äfven under de timmar då den elektriska strömmen är fränkopplad. Apparaten erbjuder alltså samma fördelar som en uppvärmningsanläggning, där elektrisk energi ständigt står till förfogande.

Af stor betydelse är den omständigheten att den värmetransporterande luften cirkulerar i ett slutet kanalsystem. Härigenom blir temperaturen i värmemagasinet oberoende af lufttemperaturen i det rum, som skall uppvärmas, hvarför mycket hög temperatur kan användas i magasinet (500 till 800° Celsius, beroende på värmeisoleringsmateriale). På grund häraf blifva apparatens dimensioner och kostnader små.

Jag tror, att principen är riktig, om man vill försöka lagra värme och därigenom få till stånd en utjämning af strömmen från våra vattenkraftverk. När man ser huru ofullständigt många af dessa för närvarande äro belastade, måste man önska, att de stora energimängder, som nu gå förlorade, åtminstone må kunna användas till uppvärmning af bostäder, fabriker etc. För detta ändamål är den visade apparaten mycket lämplig.

#### Vice ordföranden, ingenjör Dettmar:

Mina herrar, att rumsuppvärmning ofta icke kan genomföras på ett ekonomiskt sätt vid ihållande användning har man i fackkretsar redan länge klart insett. Det är ingenjör Dahlgrens stora förtjänst, att med sina försök hafva gifvit en säker grund för bedömandet af denna fråga, och det är särdeles välkommet för fackmännen, att de nu hafva fått så utmärkta uppgifter. Genom dessa uppgifter är det nu möjligt att i de särskilda fallen säga, om elektrisk uppvärmning är ekonomiskt genomförbar eller icke. Nu finnes det en hel mängd möjligheter för användandet af elektrisk uppvärmning, hvilka icke kommit till omnämnande, men som ofta tagas i bruk och hvilka jag i korthet vill antyda. Ingenjör Dahlgren har redan omnämnt uppvärmningen af kyrkor, och det finnes ytterligare många fall, där det gäller att blott för en kort tid uppvärma ett rum. Där äro de ekonomiska förhållandena betydligt gynnsammare för elektrisk uppvärmning än för andra värmekällor. Vi hafva sett af ingenjör Dahlgrens försök, att redan vid en minskning af värmegraden från 24 till 10 timmar förhållandena ställa sig väsentligt gynnsammare och blifva det ännu mer, om man går ned till 1 à 1/2 timme. Då kan den elektriska uppvärmningen i många fall ekonomiskt genomföras. Mycket viktig är äfven den s. k. öfvergångsuppvärmningen, d. v. s. elektrisk uppvärmning till komplettering af centraluppvärmningen vår och höst. Då är det ofta icke räntabelt att taga centraluppvärmningen i bruk, emedan man endast skulle använda den för några timmar; ångpannan måste uppeldas, och det dröjer lång tid, innan man känner värmen i rummen. I dessa fall användes redan nu elektrisk uppvärmning ofta som kompletterande värme och skall äfven med framgång kunna finna användning. Ett mycket viktigt område för den elektriska uppvärmningen är industriella anläggningar. Ingenjör Dahlgren har nämnt elektricitetens användning som värmekälla vid järnframställning; det finns emellertid ytterligare ett stort antal användningsmöjlig-

Von grosser Bedeutung ist der Umstand, dass die wärmetransportierende Luft in ganz geschlossenen Kanälen zirkuliert. Die Temperatur der zirkulierenden Luft und die der Speichermasse wird somit unabhängig von der Lufttemperatur in dem Zimmer, das beheizt werden soll, weshalb sehr hohe Temperaturen in der Speichermasse verwendet werden können (500° bis 800° Celsius je nach der Wärmeisolierung). Zuzufolge dieser konstruktiven Anordnungen werden die Dimensionen und die Herstellungskosten des Apparates klein.

Ich glaube, dass dies Prinzip richtig ist, wenn man versuchen will, elektrische Wärme aufzuspeichern und dadurch einen Ausgleich in der Belastung unserer Wasserkraftwerke herbeizuführen. Wenn man sieht, wie unvollständig sehr viele Wasserkraftwerke jetzt belastet sind, so muss man ja wünschen, dass die grossen Energiemengen, die gegenwärtig verloren gehen, wenigstens zur Raumheizung, Fabrikheizung etc. benutzt werden. Zu diesem Zweck wird der Apparat sehr gute Dienste leisten.

#### Der stellvertretende Vorsitzende, Ingenieur Dettmar:

Meine Herren, dass die Heizung der Räume bei dauernder Benutzung vielfach nicht wirtschaftlich durchgeführt werden kann, darüber ist man sich in Fachkreisen wohl schon lange klar gewesen. Es ist ein ausserordentliches Verdienst des Herrn Dahlgren, der Beurteilung dieser Frage eine sichere Basis durch seine Versuche gegeben zu haben, und es ist sehr zu begrüssen, dass uns so ausgezeichnete Angaben zur Verfügung gestellt worden sind, durch die es den Fachleuten nun möglich ist, in den einzelnen Fällen zu sagen, ob die elektrische Heizung noch wirtschaftlich durchführbar ist oder nicht. Es gibt nun eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten der elektrischen Heizung, von denen vielfach Gebrauch gemacht werden kann, die nicht erwähnt worden sind, und die ich noch ganz kurz andeuten möchte. Es handelt sich hauptsächlich um Heizung für kurze Zeit. Herr Dahlgren hat schon die Heizung der Kirchen erwähnt, und es gibt noch eine ganze Reihe von Fällen, wo es sich darum handelt, nur für kurze Zeit einen Raum zu heizen. Da sind die Verhältnisse für die elektrische Heizung wirtschaftlich erheblich günstiger. Sie haben aus den Versuchen des Herrn Dahlgren ersehen, dass von 24 auf 10 Stunden sich schon die Verhältnisse wesentlich günstiger stellen, und das wird noch erheblich günstiger, wenn man auf 1 bis 1/2 Stunde heruntergeht. Dann ist die elektrische Heizung in vielen Fällen wirtschaftlich durchzuführen. Sehr wichtig ist auch die Übergangsheizung, d. h. die Anwendung der elektrischen Heizung zur Ergänzung der Zentralheizung im Frühjahr und Herbst. Da ist es vielfach nicht rentabel, die Heizung in Betrieb zu nehmen, weil man sie nur für wenige Stunden brauchen würde; der Kessel muss angeheizt werden und es dauert lange Zeit, bis man Wärme in den Zimmern spürt. Hier wird die elektrische Heizung als Aushülfsheizung schon vielfach angewandt und wird auch mit Erfolg Anwendung finden können. Ein ganz wichtiges Gebiet ist aber die elektrische Heizung in industriellen Anlagen. Herr Dahlgren hat die elektrische Heizung für Eisenerzeugung erwähnt; es gibt aber noch eine grosse Anzahl von Anwendungsmöglichkeiten für die elektrische Beheizung, z. B. in der Papierindustrie, Hutfabrikation usw., wo man bisher im allgemeinen mit Koks und mit Gas die Maschinenteile beheizt hat. Die Verwendung von Gas hat nun sehr grosse Unannehmlichkeiten durch die Abgase. Die Luft in den Räumen wird sehr verschlechtert, und es sind gerade in dieser Beziehung sehr gute Erfahrungen mit der elektrischen Beheizung gemacht worden. Die Gewerbeinspektoren in Deutschland arbeiten vielfach sehr intensiv darauf hin, die elektrische Beheizung durchzuführen im Interesse des Arbeiterschutzes, und es sind in vielen Fällen schon sogar dahingehende Vorschriften gemacht worden, dass die Beheizung von Maschinenteilen auf elektrischem Wege geschehen muss im Interesse der Gesundheit der Arbeiter. Die elektrische Beheizung ist auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus vollkommen konkurrenzfähig, weil es sich gewöhnlich darum handelt, auf ganz kleinem Raume möglichst grosse Wirkungen zu erzielen. Ferner muss die Heizung in Walzen ausgeführt werden, wo es sich um bewegte Teile handelt. Gerade dort aber ist die elektrische Heizung ausserordentlich einfach durchführbar.

Jetzt möchte ich nur noch einige Worte über das elektrische Kochen sagen. Ich selbst habe mich mit dieser Frage näher

heter för elektrisk uppvärmning, t. ex. inom pappersindustrien, hattfabrikationen o. s. v., där man hittills vanligen upphettat maskindelnarna med koks eller gas. Gasen medför emellertid stora olägenheter till följd af afloppsgaserna. Rumsluften blir mycket försämrad, och just i detta afseende har det gjorts särdeles goda erfarenheter med elektrisk uppvärmning. Yrkesinspektörerna i Tyskland arbeta äfven på många håll mycket intensivt på att i arbetareskyddets intresse genomföra elektrisk uppvärmning, och det har i många fall t. o. m. gifvits föreskrifter i sådan riktning att upphettning af maskindelar i arbetarehygienens intresse måste ske med elektricitet. Denna värmekälla är äfven i ekonomiskt afseende fullt konkurrenskraftig, emedan det vanligen rör sig om att på ett mycket litet föremål få möjligast stora hetta. Vidare måste upphettningen ske vid valsning, alltså på rörliga delar. Men just i sådana fall kan elektrisk uppvärmning apteras på ett utomordentligt enkelt sätt.

Nu vill jag endast tillfoga några ord om elektrisk kokning. Själaf har jag sysslat närmare med denna fråga, emedan mitt för 4 år sedan byggda hus alltigenom är försedt med elektrisk inredning. Huset har ingen »hård», jag kokar med elektricitet. Jag har bekantgjort de ekonomiska resultaten därpå i »Elektrotechnische Zeitschrift». Till följd af den korta tiden kan jag icke här närmare ingå därpå, men vill likväl ytterligare nämna en punkt, som ännu ej berörts, och det är prisfrågan. Det sägs alltid, att man icke kan gå öfver ett visst pris för kilowattimme. Det har därvid nämnts många siffror. Herr Dahlgren nämnde 7 öre. Det är ett tal, som enligt min erfarenhet är fullständigt riktigt, när man endast betraktar de direkta kostnaderna. Det tillkommer emellertid ännu en omständighet, som kullkastar hela den ekonomiska beräkningen, och det är frågan om viktsförlusten vid köttkokning. Denna viktsförlust är utomordentligt mycket mindre vid elektrisk kokning än vid kokning af annat slag, t. ex. på gas- eller koleld. Förklaringen ligger däri, att vid elektrisk kokning värmeförlusten är så god, att alla köttets delar uppvärmas likformigt. Vid andra sätt för kokning, särskildt vid gas- och koleldning, blir alltid en del mycket varm och resten icke nog varm. De delar, som få för mycket värme, förbrännas och köttfibrerna sönderdelas, och därpå följer en väsentligt mycket större viktsförlust än vid elektrisk kokning. Genom försök har det uppvisats, att besparingarna i kött genom den ringa viktsförlusten äro så stora, att de nästan täcka kostnaderna för kokningen, så att man på sätt och vis kokar gratis elektriskt. Detta är en sida af saken, som man måste taga hänsyn till så snart kostnadsfrågan kommer på tal. Enligt min åsikt är prisfrågan icke den viktigaste. Fördelarna med elektrisk kokning äro så stora, att de vida öfverväga kostnaderna. Dessa äro äfven i förhållande till alla öfriga utgifter jämförelsevis små. Det förenämnda förhållandet med den ringa viktsförlusten står i ett direkt sammanhang med en afsevärdt bättre smak hos elektriskt tillagade rätter. Jag har själf märkt detta mycket påtagligt vid öfvergången från gaskokning till elektrisk kokning, därigenom att en hel del elektriskt tillagade rätter smaka betydligt bättre. Detta måste hänföras till den egenskap, som jag förut har förklarat, nämligen att den likformiga värmeförlusten icke förstör fibrerna, under det att de vid andra sätt för kokning delvis förstöras och därigenom blifva smaklösa. Dessa egenskaper måste i alla händelser skänkas mer uppmärksamhet, och man bör vid bedömandet af prisfrågan icke uteslutande tänka endast på strömbefovet. (Lifligt bifall.)

Ordföranden **Generaldirektör Pegelow:**

»Nu öfvergå vi till nästa ämne, nämligen till föredraget öfver hamnen i Köpenhamn, och ber jag vice ordföranden för Danmark, Ingeniörkaptajn Petersen intaga ordförandestolen.»

Vice ordföranden, **Ingeniörkaptajn Petersen:**

»Jag öfverlämnar ordet till Havnedirektör Möller för hans föredrag.»

beschäftigt, weil ich mein vor 4 Jahren erbautes Haus ausschliesslich elektrisch eingerichtet habe. Das Haus besitzt keinen Herd; ich koche mit Elektrizität. Die wirtschaftlichen Ergebnisse meiner Versuche habe ich in der Elektrotechnischen Zeitschrift bekannt gegeben; ich kann wegen der Kürze der Zeit hier nicht näher darauf eingehen, möchte aber doch noch einen Punkt erwähnen, der bisher noch nicht angeschnitten ist, und das ist die Preisfrage. Es wird immer gesagt, man kann nicht über einen bestimmten Kilowattstundenpreis gehen. Es sind viele Zahlen genannt. Herr Dahlgren nannte 7 Öre. Das ist eine Zahl, die nach meiner Erfahrung durchaus richtig ist, wenn man lediglich die direkten Kosten betrachtet. Es kommt aber noch ein besonderer Umstand hinzu, welcher diese ganze wirtschaftliche Berechnung vollständig umwirft, und das ist die Frage des Gewichtsverlustes beim Fleisch. Dieser Gewichtsverlust ist beim elektrischen Kochen ausserordentlich viel geringer als beim Kochen anderer Art, z. B. auf Gas- oder Kohlenfeuer. Die Erklärung liegt darin, dass beim elektrischen Kochen die Wärmezufuhr und die Dosierung der Wärme so gut ist, dass alle Teile des Fleisches gleichmässig erwärmt werden. Bei anderen Arten des Kochens, besonders bei Gas oder Kohle, wird immer ein Teil sehr heiss und der andere wird nicht warm genug. Die zu heissen Teile verbrennen und die Fleisch-Faser wird zersetzt und daraus resultiert ein wesentlich grösserer Gewichtsverlust gegenüber dem elektrischen Kochen. Es ist durch Versuche nachgewiesen, dass die Ersparnis an Fleisch durch den geringeren Gewichtsverlust so gross ist, dass man beinahe die Kosten des Kochens deckt, so dass man gewissermassen elektrisch umsonst kocht. Das ist ein Gesichtspunkt, den man berücksichtigen muss, wenn man überhaupt die Kostenfrage anschnidet. Meiner Ansicht nach ist die Preisfrage überhaupt nicht die wichtigste. Die Annehmlichkeiten beim elektrischen Kochen sind so gross, dass sie bei weitem die Kosten überwiegen. Diese Kosten sind auch im Verhältnis zu den ganzen übrigen Ausgaben verhältnismässig niedrig. Die vorhin erwähnte Eigenschaft des geringeren Gewichtsverlustes steht auch in direktem Zusammenhange mit einem wesentlich besseren Geschmack der elektrisch hergestellten Speisen. Ich habe das selbst beim Übergang vom Gaskochen zum elektrischen Kochen ganz auffällig empfunden, indem eine ganze Reihe von elektrisch hergestellten Speisen wesentlich besser schmecken. Das ist auf die Eigenschaft zurückzuführen, die ich vorhin auseinandergesetzt habe, dass die gleichmässige Wärmezufuhr die Fasern nicht zerstört, während sie bei anderen Kocharten teilweise zerstört und damit geschmacklos werden. Das sind Eigenschaften, die bei derartigen Betrachtungen jedenfalls mehr berücksichtigt werden müssen, und man sollte nicht ausschliesslich nur die Preisfrage, soweit sie den Strombedarf betrifft, beachten.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender **Generaldirektor Pegelow:**

»Nun gehen wir zum nächsten Thema über, nämlich zum Vortrage über den Hafen von Kopenhagen, und ich bitte den stellvertretenden Herrn Vorsitzenden für Dänemark, Ingenieur Hauptmann Petersen, des Amtes als Vorsitzender zu walten.»

Der stellvertretende Vorsitzende, **Ingenieur Hauptmann Petersen:**

»Ich erteile das Wort dem Hafendirektor Möller für seinen Vortrag.»

## HAMNEN I KÖPENHAMN

OCH DESS BETYDELSE FÖR DE BALTISKA  
LÄNDERNA.

**Havnedirektör H. C. V. Möller:**

(På tyska språket.)

I allmänhet lyda de danska hamnarna under respektive städers förvaltning; undantag utgöra hamnarna i Helsingör, Fredrikshavn och Esbjerg, liksom fiskehamnarna på Anholt och vid Skagen, hvilka lyda under statsmyndigheterna, och hamnen i Köpenhamn, som utgör en särskild institution med egen förvaltning. I det följande skall en närmare beskrifning lämnas öfver hamnen i Köpenhamn.

Ursprunget till staden Köpenhamn är dess hamn. Det af naturen så gynnsamma läget vid det smala, af holmar uppfyllda sundet mellan Själland och Amager, där en djup farled går fram mellan holmarna, måste locka fiskare och köpmän att slå sig ner. På Själlandssidan och på holmarna slog de upp sina kojor och bodar och byggde vid stranden bryggor för lossning och lastning af varor.

Biskop Absalon, som förstod att uppskatta platsens gynnsamma läge, byggde vid midten af det 12 århundradet ett befäst stentorn på en af öarna (nu kallad Slotsholmen), och sedan platsen därefter icke mer var utsatt för sjöröfvere, växte dess betydelse. Vid midten af det 15 århundradet förlades konungens residens till Köpenhamn och från den tiden tilltog stadens och hamnens storlek än mera. Vid början af det 17 århundradet anlade konung Christian IV staden Christianshavn på Amagersidan. Samma konung byggde den första bron öfver farleden mellan Köpenhamn och Christianshavn — den äldsta Knippelsbron — samt utvidgade hamnen mot norr. Under följande århundraden arbetades alltjämt med kraft på att utvidga och förbättra hamnen, som vid midten af förra århundradet hade uppnått den storlek, som skulle utgöra basen för dess moderna utveckling.

Från 1865—1880 utfördes en hel del stora arbeten: den nuvarande yttre hamnen fördjupades till 6,9 m, och hamntillopptet från Toldboden till Gasverkshamnen till 6,2 m, under det samtidigt en uppmuddring gjordes i kanalerna, som förde från hamnen till staden. De fyllningsmassor, som erhöles vid fördjupningsarbetena, upplades på nya, från hafvet eröfrade marker, hufvudsakligen på Refshaleön och Gammelholmen, på sträckan mellan Knippelsbron och Langebron samt på Kalvebodstrand; bålverk anlades äfven längs utfyllningarna. Dessa arbeten voro knappt färdiga, förrän nya utvidgningar påbörjades. De båda s. k. Reedehamnarna med 7,5 och 4,3 m djup anlades i norr vid Kalkbrännerifortet, och samtidigt muddrades en 8,1 m djup ränna genom den yttre hamnen, som då kallades redde, och den nordliga delen af mellersta hamnen till Larsens plats. Hamnens största utvidgning har likväl ägt rum under senare år, dels genom anläggande af frihamnen åren 1891—1894 och den nya gasverkshamnen (1895—1897), och dels genom de åren 1903—1907 gjorda landvinningarna vid Islandskajen och Enghavekajen. Omedelbart före utfyllningen vid dessa kajer och därmed sammanhäng-

## HAFEN VON KOPENHAGEN

UND DIE BEDEUTUNG DESSELBEN FÜR DIE  
BALTISCHEN LÄNDER.

**Hafendirektor H. C. V. Möller:**

(Auf Deutsch.)

Im allgemeinen gehören die dänischen Häfen unter die betreffenden städtischen Verwaltungen; eine Ausnahme bilden die Häfen bei Helsingör, Frederikshavn und Esbjerg, sowie die Fischereihäfen auf Anholt und bei Skagen, die unter den Staat gehören, und der Hafen von Kopenhagen, der eine Sondereinrichtung mit eigener Verwaltung ist. Im folgenden soll eine nähere Beschreibung des Kopenhagener Hafens gegeben werden.

Der Ursprung der Stadt Kopenhagen ist der Hafen. Der von der Natur so begünstigte Ort, an dem schmalen Sund zwischen Seeland und Amager gelegen, voll von Inselchen, sogenannten Holmen, zwischen die sich tiefes Fahrwasser einschnitt, musste Fischer und Kaufleute locken, sich dort niederzulassen. An der Seelandseite und auf den Inselchen schlugen sie ihre Hütten und Buden auf und bauten an der Küste Anlegebrücken zur Ein- und Ausschiffung von Waren.

Der Bischof Absalon, der die günstige Lage des Ortes zu schätzen verstand, baute um die Mitte des 12. Jahrhunderts einen befestigten steinernen Turm auf einem der Inseln (jetzt »Slotsholmen« genannt), und von diesem Zeitpunkt an, wo der Ort nicht mehr dem Überfall der Seeräuber ausgesetzt war, nahm er an Wachstum zu. Mitte des 15. Jahrhunderts wurde die Residenz nach Kopenhagen verlegt, und von diesem Zeitpunkt an nahm die Erweiterung von Stadt und Hafen noch mehr zu. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts legte König Christian der Vierte an der Amagerseite die Stadt Christianshavn an. Dieser König baute die erste Brücke über das Fahrwasser zwischen Kopenhagen und Christianshavn — die älteste »Knippelsbrücke« — und erweiterte den Hafen nordwärts. In den nachfolgenden Jahrhunderten wurde stets mit Kraft daran gearbeitet, den Hafen von Kopenhagen zu erweitern und zu verbessern, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die Grösse erreicht hatte, welche die Basis seiner modernen Entwicklung bilden sollte.

Von 1865 bis 1880 wurde eine Reihe grosser Arbeiten im Hafen ausgeführt: Der jetzige Aussenhafen wurde bis zu 6,9 m und der Einlauf des Hafens von »Toldboden« bis »Gasværkshavnen« zu 6,2 m ausgeschachtet, während gleichzeitig eine Vertiefung der Kanäle, die vom Hafen in die Stadt führten, vorgenommen wurde. Die durch die Austiefungen gewonnene Aufschüttung wurde in neuen vom Meere eroberten Geländen, hauptsächlich auf »Refshaleöen«, auf »Gammelholm«, auf der Strecke zwischen »Knippelsbrücke« und »Langebrücke« und in dem »Kalvebodstrand« niedergelegt, und Bollwerke wurden an diesen Anschüttungen entlang angelegt. Diese Arbeiten waren kaum fertig, als neue Erweiterungen angefangen wurden. Die beiden sogenannten Reedehäfen von 7,5 m und 4,3 m Tiefe wurden nördlich beim Kalkbrennereifort angelegt, und gleichzeitig wurde eine 8,1 m tiefe Rinne durch den Aussenhafen (damals die Reede genannt) und den nördlichen Teil des Binnenhafens bis »Larsens Platz« ausgetieft. Die grösste Erweiterung des Hafens hat doch während der späteren Jahre stattgefunden, teils durch Anlage von dem Freihafen von 1891—1894 und dem neuen »Gaswerkshafen« (1895—1897), teils durch die von 1903—1907 ausgeführten Landgewinnungen bei dem »Islandskai« und »Enghavekai«. Unmittelbar vorher, ehe diese Anschüttungen mit dazugehörenden Austiefungen stattfanden,

ande muddringarna utförde hamnstyrelsen ett mycket viktigt arbete genom anläggande (1901—1904) af en 2 200 m lång spärrdamm vid Kalvebodstrand mellan Själland och Amager, hvarigenom möjlighet skapades att reglera hamnens strömsättningar, som efter de stora muddringarna i själfva hamnen så småningom blefvo utomordentligt hinderliga för skeppsfarten. Denna damm har dels en mindre kammarluss med ett djup vid tröskeln af 3,7 m och dels ett ca 100 meter långt öfverfall till hamnvattnets förnyande. Maskineriet är elektriskt med kraft från en vindmotor.

Utom 22 fasta och 4 rörliga broar öfver de olika kanalerna finnes tvärs öfver inre hamnen 2 stora rörliga broar. Langebron och Knippelsbron.

År 1903 ombyggdes Langebron till elektrisk svängbro med två 22 m breda genomfartsöppningar, och år 1908 fullbordades ombyggnaden af Knippelsbron till elektrisk klaffbro med en 25 m bred öppning. Genom de senare årens arbeten har bl. a. en 7,5 m djup farled uppmuddrats genom hamnen söderut till Islands kajens södra ända, och norrut är man sysselsatt med utfyllning för den nya strandgatan. Utom dessa arbeten har hamnstyrelsen ombyggt de flesta af hamnens träbålverk och anlagt murade kajer med större djup.

Hamnens totala vattenyta utgör inklusive frihamnen 1 100 ha, hvaraf likväl ca 750 ha t. v. äro reserverade för utvidgningar. Hamnens hela längd mellan de båda yttergränserna är ca 10 km, hela kajlängden är ca 28 000 m, hvaraf ca 17 000 m (inkl. frihamnens) lyda under hamnstyrelsen, under det att resten tillhör staden och enskilda.

Djupförhållandena i hamnen variera mycket. Från Kongedybet går Kronelöbet med ca 100 m bredd och 9,1 m djup fram till frihamnen, hvars bassänger hafva ett djup af 7,5—9,1 m och en total kajlängd af 4 100 m. Från Kronelöbet till Kvaesthusbroen sträcker sig en 8,1 m djup farled, som fortsätter vidare åt söder till den sydliga ändan af Islands kajen med ett djup af 7,5 m. Inloppet från Islands kajens sydliga ända fram till slussen är 3,7 m djupt, och därifrån fortsätter det som en 3,1 m djup segelränna genom Kalvebodstrand till Kögebucht.

Hufvudinfarten sker från norr genom den 157 m breda öppningen mellan de båda nordliga vägbrytarna, som skydda den yttre hamnen.

I den yttre hamnen finnas rymliga ankarplatser och för större fartyg 8 bojar med 7—8 m djup. På ytterhamnens västra sida ligger den 8,1 m djupa bassängen för fotogenlossning med tillhörande stängsel och bakomliggande tankanläggningar.

Söder därom ligger nordens största skeppsvarf, Burmeister och Wain, med 4 stapelbäddar, 3 slipar, 1 torrdocka och 1 flytdocka med 11 500 tons bärkraft. På norra sidan af Refshaleön finnas stora kollager längs den 7,5 m djupa kajen med tillhörande elektriska kolkranar för hastig lastning af fartyg, som anlöpa hamnen för att intaga kol.

Vid inloppet till den inre hamnen ligga hamnstyrelsens kontorsbyggnad och Köpenhamns tullkammare. Längre söder ut i den gamla hamnen ligger bland annat Köben-

hat das Hafenamt durch die Anlage (1901—1904) eines 2 200 m langen Sperrdamms im »Kalvebodstrand« zwischen Seeland und Amager eine für den Hafen sehr wichtige Arbeit ausgeführt, wodurch die Möglichkeit geschaffen wurde, den Strom im Hafen zu regulieren, der nach den grossen Austiefungen im Hafen selbst nach und nach dem Schiffsverkehr ausserordentlich lästig geworden war. An diesem Damm gibt es vorläufig eine kleinere Kammerschleuse mit 3,7 m an der Sohle und ein ca. 100 m breiter Überfall, um das Hafengewässer zu erneuern. Die Maschinerie ist eine elektrische mit einer Windmühle als Urkraft.

Ausser 22 festen, sowie 4 beweglichen Brücken über die verschiedenen Kanäle gibt es quer über den Binnenhafen 2 grosse bewegliche Brücken, »Langebrücke« und »Knippelsbrücke«.

Im Jahre 1903 wurde die »Langebrücke« zu einer elektrischen Drehbrücke mit zwei 22 m breiten Fahrinnen umgebaut, im Jahre 1908 wurde der Umbau der »Knippelsbrücke« als elektrische Klappbrücke mit einer 25 m breiten Fahrinne beendet. Durch die Arbeiten der letzten Jahre ist u. a. eine 7,5 m tiefe Fahrinne durch den Hafen südwärts bis zum südlichen Ende des »Islands kai« ausgetieft worden, und nordwärts ist man mit der Anschüttung des neuen Strandweges beschäftigt. Ausser den oben erwähnten Arbeiten hat das Hafenamt die meisten der Bollwerke des Hafens mit Quaimauern auf hohem Pfahlrost umgebaut und bei denselben die grösseren Tiefen erschaffen.

Die gesamte Wasserfläche des Hafens einschliesslich des Freihafens beträgt ca. 1 100 ha, wovon doch ca. 750 ha noch als unbenutzte Fläche zu Erweiterungen daliegen. Die Gesamtlänge des Hafens zwischen den beiden Aussen Grenzen ist ca. 10 km. Die gesamte Bollwerkslänge beträgt ca. 28 000 m, wovon etwa 17 000 m (einschliesslich derjenigen des Freihafens) dem Hafenamt, die übrigen 11 000 m aber der Stadt und Privaten gehören.

Die Tiefenverhältnisse im Hafen variieren sehr. Von »Kongedybet« führt »Kronelöbet« von ca. 100 m Breite und 9,1 m Tiefe bis zum Freihafen, dessen Bassins eine Tiefe von 7,5 bis 9,1 m und eine gesamte Quailänge von ca. 4 100 m haben. Von »Kronelöbet« bis »Kvæsthusbroen« erstreckt sich eine 8,1 m tiefe Fahrinne, die sich weiter südwärts bis zum südlichen Ende des »Islands kai« mit einer Tiefe von 7,5 m fortsetzt. Der Einlauf vom südlichen Ende des »Islands kai« bis zur Schleuse ist 3,7 m tief, und von dort setzt er sich fort als eine 3,1 m tiefe Fahrinne durch den »Kalvebodstrand« bis zur Kögebucht.

Die Haupteinfahrt geschieht vom Norden durch die 157 m breite Öffnung zwischen den beiden nördlichen, den Aussenhafen deckenden Wellenbrechern.

In dem geräumigen Aussenhafen gibt es reichlich Ankerplatz und für grössere Schiffe 8 Bojen bei 7—8 m Tiefe. An der Westseite des Aussenhafens liegen das 8,1 m tiefe Petroleumbassin mit dazugehörenden Absperrungen und die dahinter befindliche Tankanlage.

Südlich von dieser liegt die grösste Schiffswerft des Nordens, »Burmeister & Wain«, mit 4 Hellingen für Neubauten, 3 Aufschlepphellingen, 1 Trockendock und 1 Schwimmdock von 11 500 t Tragfähigkeit. An der nördlichen Seite von »Refshaleöen« befinden sich an 7,5 m tiefen Bollwerken entlang grosse Kohlenlager und elektrische Kohlenlöschkräne für die schnelle Versorgung von Schiffen, die den Hafen anlaufen, um Kohle einzunehmen.

Beim Einlauf zum inneren Hafen liegen das Verwaltungsgebäude des Hafenamtes und das Kopenhagener Zollamt. Weiter südwärts in dem alten Hafen liegt u. a. die A.-G. »Kopenhagener Schwimmdock und Schiffswerft« mit 3 Schwimmdocks und 1 Helling für Neubauten. Fer-

havns Flydedok og Skibsverft med 3 flydockor och 1 stapelbädd för nybyggnader. Vidare ligga på hamnens båda sidor långa kajer för den in- och utländska trafiken samt talrika industriella anläggningar och flera stora kolimport-företag, särskildt i hamnens södra del längs Islandskajen och Kalvebodkajen.

Vid kajerna finnas järnvägsspår, som stå i förbindelse med statens järnvägar.

Hamnen är försedd med en rad fasta kranar med en lyftkran upp till 25 tons och dessutom med flera flytande kranar af 50 tons maximal lyftkraft. Äfven finnas flera spannmåls-elevatorer. Man finner här utom de förut omnämnda två större skeppsvarfven ytterligare två mindre för segelfartyg och lustjakter, alla moderna hamnanordningar för skeppsfartens underlättande och säkerhet, såsom isbrytare, flodångsprutor, sjöflösaande pråmar för sopor, bogserare samt vattenbåtar o. s. v. Fartygen i yttre hamnen kunna förses med telefon från stadens telefontät.

År 1913 inkommo till Köpenhamns hamn — inkl. frihamnen — 13 208 ångare om tillsammans 5 282 000 registerton och 9 979 segelfartyg om tillsammans 358 412 registerton. År 1912 infördes ca 3 200 000 ton varor och utfördes ca 950 000 ton. År 1913 passerade 10 925 fartyg Knippelsbron, 8 215 Langebron och 18 478 båtar och mindre fartyg slussen i Kalvebodstrand.

Hamnavgifterna äro dels kajpengar, d. v. s. för hvarje påbörjad månad 6 öre pr netto registerton och 10 öre pr ton gods, som lossas eller lastas vid kajen, samt 5 öre pr ton gods, som lossas eller lastas vid bojar eller Duc d'Alber, likväl aldrig mer än fartygets netto registertonage, och dels en varuavgift, d. v. s. i medeltal 30 öre pr ton för varor, som importerat från utlandet. Denna avgift restitueras efter vissa närmare regler för sådana varor, som inom tre månader efter ankomsten åter exporteras.

I administrativt och ekonomiskt afseende utgör handelshamnen i Köpenhamn enligt lagen af den 29 april 1913 en fristående inrättning, som har sin särskilda styrelse och sina egna finanser samt blott i vissa afseenden lyder under ministern för de offentliga arbetena. Hamnstyrelsen består af Köpenhamns öfverborgmästare som ordförande och 16 medlemmar. Af dessa utses en af ministern för de offentliga arbetena, en af ministern för handel och sjöfart, två af folktinget, två af landstinget, två af Köpenhamns magistrat, två af Köpenhamns stadsfullmäktige, två af borgerskapets äldste, två som representanter för sjöfarten och två som representanter för industrien. Hamnförvaltningen ledes af en hamndirektör, under hvilken hamnpolis och hamnbyggnadskontoret lyda under hvar sin souschef, hamnmästaren och hamningjören.

#### KÖPENHAMNS FRIHAMN.

Om Köpenhamns frihamn må ytterligare nämnas, att denna grundades genom lagen af den 31 mars 1891, då den koncession gafs, enligt hvilken frihamnens rörelse skulle öfvertagas af Köpenhavns Frihavns Aktieselskab. Detta bolag skulle med ett visst aktiekapital anlägga nödiga magasin, kran- och spårplaneringar och för öfrigt till Köpenhamns hamnstyrelse erlægga en bestämd del af vinsten till

ner liggen an den beiden Seiten des Hafens ausgedehnte Quais für den inländischen und ausländischen Verkehr, sowie zahlreiche industrielle Anlagen und mehrere grosse Kohleneinfuhrgeschäfte, namentlich in dem südlichen Teil des Hafens an dem »Islandskai» und »Kalvebodkai» entlang.

An den Bollwerken des Hafens entlang befinden sich Eisenbahngleise, die mit dem Staatsbahnnetz in Verbindung stehen.

Der Hafen ist mit einer Reihe fester Kräne von einer Tragkraft bis zu 25 t versehen und ausserdem mit mehreren schwimmenden Kränen von 50 t Maximumtragkraft. Es sind mehrere Getreideelevatoren vorhanden. Man findet hier, ausser den früher erwähnten zwei grösseren Schiffswerften noch zwei kleinere für Segelschiffe und Lustboote, alle modernen Hafeneinrichtungen zur Erleichterung und Sicherheit des Schiffsverkehrs, wie Eisbrecher, Spritzenfahrzeuge, selbstlöschende Prahme für Abfall, Schlepper, Wasserfahrzeuge u. s. w. Schiffe im Aussenhafen können mit Fernsprecheinrichtung an das Telephonamt der Stadt versehen werden.

Im Jahre 1913 liefen in den Kopenhagener Hafen — einschliesslich des Freihafens — 13 208 Dampfschiffe von insgesamt 5 282 000 Registertonnen und 9 979 Segelschiffe von insgesamt 358 412 Registertonnen ein. Im Jahre 1912 wurden ca. 3 200 000 t. Waren eingeführt und ca. 950 000 t ausgeführt. Im Jahre 1913 passierten 10 925 Schiffe die »Knippelsbrücke», 8 215 die »Langebrücke» und 18 478 Boote und kleinere Fahrzeuge die Schleuse im »Kalvebodstrand».

Die Hafengebühren sind teils Quaigeld, d. h. für jeden angefangenen Monat 6 Öre per Netto Registertonne sowie 10 Öre per Tonne von Gütern, die am Bollwerk gelöscht oder geladen werden, und 5 Öre per Tonne von Gütern, die an Bojen oder Duc d'Alben gelöscht oder geladen werden, doch niemals mehr als die Netto Registertonnage des Schiffes beträgt, und teils eine Warenabgabe, d. h. durchschnittlich 30 Öre per Tonne von Waren, die vom Auslande eingeführt werden, welche Abgabe aber nach gewissen näheren Regeln zurückgezahlt wird, für Waren, die binnen 3 Monaten nach der Einfuhr wieder nach dem Auslande ausgeführt werden.

In administrativer und wirtschaftlicher Hinsicht ist der Handelshafen von Kopenhagen in Gemässheit des Gesetzes vom 29. April 1913 eine Sondereinrichtung, die ihre eigene Leitung und ihre eigenen Finanzen hat und nur in gewisser Beziehung dem Minister für öffentliche Arbeiten unterstellt ist. Die Hafenverwaltung besteht aus dem Oberpräsidenten in Kopenhagen als Vorsitzendem und 16 Mitgliedern, von denen eins von dem Minister für öffentliche Arbeiten, eins von dem Minister für Handel und Seefahrt, 2 von der Volksversammlung, 2 von dem Landeshause, 2 von dem Kopenhagener Magistrat, 2 von der Kopenhagener Stadtverordneten-Versammlung, 2 von den Ältesten der Kaufmannschaft, 2 als Vertreter der Schifffahrt und 2 als Vertreter der Industrie gewählt werden. Die Hafenverwaltung wird von einem Hafendirektor geleitet, dem die Hafenpolizei und das Hafeningenieurwesen unterstellt sind, und zwar je unter einem besonderen Chef, dem Hafenmeister und dem Hafenbaumeister.

#### DER KOPENHAGENER FREIHAFEN.

Durch das Gesetz vom 31. März 1891 wurde der Kopenhagener Freihafen begründet und die Konzessionsbestimmungen festgestellt, nach denen der Betrieb des Freihafens von der »Kopenhagener Freihafen Aktien-Gesellschaft» übernommen wurde, die mit einem gewissen Aktienkapital die nötigen Magazine, Kran- und Geleisanlagen herstellen und übrigens an das Kopenhagener Hafenamts einen gewissen Anteil von dem Reinertrag zur Verzinsung



förräntande af de ca 14 mill. kronor, som hamnstyrelsen hade utgifvit för muddrings- och utfyllningsarbeten, pålnings- och kajarbeten samt gator och broar, o. s. v. Hamnstyrelsen erhåller därigenom en ränta på sitt i företaget nedlagda kapital af ca  $1\frac{1}{2}\%$ .

Genom ett mycket förceerat arbete lyckades man slutföra detta stora arbete inom loppet af ca tre år, så att frihamnen kunde öppnas för trafik den 9 november 1894.

Frihamnsanläggningen har en total areal af ca 60 har, hvaraf 36 har land och resten tre hamnbassänger, den norra och den mellersta bassängen med 7,5 m djup och den södra med 9,1 m djup — den sydvästliga delen af den sistnämnda är dock endast 8,1 m djup. Hela kajlängden utgör 4 100 m, hvaraf 2 650 m murad kaj och resten träbålverk. På gränsen mellan den mellersta hamnen och den södra hafva af statsbanorna anlagts 2 ångfärjelägen, som stå i spårförbindelse med frihamnsområdet genom spår till Österbros järnvägsstation. Alla järnvägsspår längs kajer och magasin med tillhörande rangeringspår längs tullstaketet hafva anlagts af och tillhöra frihamnsbolaget.

Frihamnsområdet är inhägnadt med ett dubbelt järnstaket, vid hvars port tullkontrollen äger rum.

När man vid infarten i frihamnen passerat de yttre vågbrytarna, ser man den af köpenhamnarna så omtyckta Langeliniepromenaden, som löper längs frihamnens östra molo och utgör dess östra gräns.

Vid den östra molons norra ända har man gjort en tankanläggning för flytande bränsle, som lagras i tre stora tankar, omgifna af säkerhetsmurar.

Längs kajerna ligger en rad magasin af olika konstruktion och tillsammans 36 elektriska kranar, som kunna transportera varorna direkt från fartygen till upplagens lastkajer. Längs yttre kajen (på östra molons västra sida) ligga åt norr två upplagsmagasin i tre våningar, utförda helt och hållet i armerad betong, och söder därom ett 5-vånings och ett 2-vånings magasin, förbundna med en gemensam lastkaj. Varuskjulen vid Langeliniepromenaden längs bakgatan äro uppdelade i afdelningar, som uthyras dels till lagerrum och dels till olika mindre industrier. Vid den södra kajen längs tröskeln till södra bassängens båda afdelningar finnas skjul för varor, som på mindre fartyg komma från Sverige, Hamburg etc. På området längs södra kajen ligga frihamnens kontor, tjänstemännens bostäder, vaktbyggnaden, Ostasiatiska Kompaniets skeppsprovians- och inventariebyggnader och ett stort lager för indiska, kinesiska och japanska varor.

På den mellersta molon närmast södra kajen finnas två varuskjul för styckegods och fodermedel, söder därom en torkanstalt för spannmål för behandling af fuktig och haverad säd. Vid den mellersta molons norra ända ligger en silo, som rymmer 11 000 ton. Till denna höra två skeppselevatörer med en kapacitet af 120 och 150 ton i timmen.

Vid den södra ändan på västra kajen ligger den elektriska centralen för frihamnen (1 800 hkr, hufvudsakligen

der ca. 14 Millionen Kronen entrichten sollte, die das Hafenamnt durch Tragung der Kosten der Vertiefungs- und Anschüttungsarbeiten, Bollwerk- und Quaimauerarbeit sowie der Anlage von Strassen, Brücken u. s. w. in der Anlage festlegte. Das Hafenamnt erhält dadurch eine Verzinsung seines im Unternehmen angebrachten Kapitals von ca.  $1\frac{1}{2}\%$ .

Durch eine sehr forzierte Arbeit gelang es, im Laufe von ca. 3 Jahren die grosse Arbeit zu beendigen, so dass der Freihafen am 9. November 1894 für den Verkehr eröffnet werden konnte.

Die Freihafenanlage beträgt im ganzen 60 ha, wovon 36 ha Land sind, während der Rest von 3 Hafenbassins, dem nördlichen Hafen und dem mittleren Bassin von 7,5 m Tiefe und dem südlichen Bassin von 9,1 m Tiefe, aufgenommen wird — der südwestliche Teil hiervon hat doch nur 8,1 m Tiefe. Die gesamte Bollwerkslänge beträgt 4 100 m, wovon 2 650 m auf Quaimauerkonstruktion, während der Rest Holzbollwerk auf die angeführten Tiefen ist. An der Grenze zwischen dem mittleren Bassin und dem südlichen Bassin sind von den Staatsbahnen 2 Landevorrichtungen für Dampfzähren angelegt, die mit einer Staatsbahngeleisanlage im Freihafenterrain mit Verbindungsgeleise nach Österbros Eisenbahnstation in Verbindung stehen. Sämtliche Eisenbahngeleise an den Quais und Magazinen entlang und die dazugehörenden Rangiergeleise an den Zollgittern entlang sind von der »Freihafen Aktien-Gesellschaft« angelegt und gehören dieser Gesellschaft.

Das Freihafenterrain ist von einem doppelten eisernen Gitter umgürtet, an dessen Ausfahrtoren die Zollkontrolle stattfindet.

Wenn man bei der Einfahrt in den Freihafen die äusseren Wellenbrecher passiert hat, sieht man die bei den Kopenhagenern so beliebte Langeliniepromenade, die, an der östlichen Mole des Freihafens entlang laufend, die östliche Begrenzung des Freihafens bildet.

An dem nördlichen Ende der östlichen Mole ist eine Tankanlage für flüssiges Brennmaterial angelegt, das in 3 grossen Tanks, von Sicherheitsmauern umgeben, gelagert ist.

An den Quais entlang liegen eine Reihe von Magazinen verschiedener Konstruktion und im ganzen 36 fahrbare elektrische Kräne, die die Waren direkt von den Schiffen nach den Perrons der Speicher transportieren können. Am Ostquai entlang (der Westseite der Ostmole) gibt es nordwärts 2 dreistöckige Speicher, ganz aus Eisenbeton hergestellt, südlich hiervon ein fünfstöckiger und ein zweistöckiger Speicher mit einem gemeinsamen Geleisperron verbunden. Der Langelinieschuppen unter der Langeliniepromenade, an der Hinterstrasse entlang, ist in eine Reihe von Abteilungen geteilt, die teils als Lager und teils an verschiedene kleinere industrielle Tätigkeiten vermietet werden. An dem Südquai entlang an der Sohle der beiden Abteilungen des Südbassins befinden sich Schuppen für Waren, die auf kleineren Schiffen aus Schweden, Hamburg etc. kommen. Auf dem Terrain an dem Südquai entlang liegen das Verwaltungsgebäude des Freihafens, die Beamtenwohnung und das Wachtgebäude, das Schiffproviant- und Inventargebäude für die »Ostasiatische Compagnie« und ein grosses Lagergeschäft für indische, chinesische und japanische Waren.

An der mittleren Mole, dem Südquai zunächst, befinden sich 2 Schuppen für Stückgüter und Futtermittel, südlich hiervon eine Getreidetrockenanstalt für die Behandlung von feuchtem und havariertem Getreide u. s. w. An dem nördlichen Ende der mittleren Mole liegt ein Silospeicher, welcher 11 000 t fasst. Zu diesem Speicher gehören 2 Schiffselevatörer mit einer Leistungsfähigkeit von 120 und 150 t pro Stunde.

Am südlichen Ende des Westquais liegt die elektrische

Dieselmotorer) och norr därom manufakturmagasinet, som uthyres till olika affärer, kontor och lager. Vid denna kaj ligga i en rad 4 skjul för styckegods och fodermedel och däremellan ett 7-våningars spannmålmagasin. Bakom skjulen finnes en silo för 11 000 tons spannmål. Till denna föres säden medels remtransportörer från en spannmålselevator på kajen. Denna har en kapacitet af 200 ton i timmen. Västra kajen är tilläggsplats för oceanångare om 12 000 ton på Amerika, tillhöriga det Forenede Dampskibsselskab.

Vid bakgatan längs västkajen ligger en rad låga varuskjul, väster därom ångfärjornas spårssystem och väster om dessa utom frihamnens tullbyggnad en del varuskjul, byggnader för privata industrier, kafferosterier, fjäderrensning-fabriker, foderblandningsanläggningar, filmfabrik, glasmästeri o. s. v.

Södra kajen i mellersta bassängen är tilläggsplats för båtarna på Finland och vid norra sidan har en stor kolimportfirma sitt silolager med automatiska kranar.

Vid södra kajen i norra hamnen ligger frihamnens största varuskjul med 8 300 kvm yta för styckegods och nederlag af finare träslag; öster därom ligga marmoraffärer och en fjäderrensninganstalt. Vid tröskeln till norra hamnen finnas staden tillhöriga kollossningskranar för det östra gasverket och på norra sidan varuskjul för styckegods samt lager och fabriksanläggningar.

Frihamnens tomtutrymmen och kajer äro nu efter 20 års verksamhet till den grad tagna i anspråk, att den tid icke synes aflägsen, då en utvidgning norrut måste företagas.

Till följd af läget vid infarten till Östersjön, som omkransas af de rika baltiska länderna, och i omedelbar närhet till de djupa farlederna i norra delen af sundet, hvarigenom det blef möjligt att, vid beviljande af därtill erforderliga kostnader, få tidsenliga, stora djup i själfva hamnen — och tack vare den minimala isspärningen har Köpenhamns hamn sedan långa tider haft stor betydelse för de baltiska ländernas handelsförbindelser och i rätt afsevärd omfattning tjänat som stapelplats och reparationshamn, liksom den äfven besökts af fartyg som ville kola och proviantera.

Af de fartyg, som år 1913 anlöpte hamnen, voro 15,7 % svenska, 7,1 % ryska, 6,6 % engelska, 5,5 % tyska, 1,6 % norska och 1,9 % af andra nationaliteter, eller tillsammans 38,4 % utländska fartyg.

(Lifligt bifall.)

Vice ordföranden, **Ingeniörkaptajn Petersen:**

»Jag framstår kongressdeltagarnas varma tack för det intressanta föredraget. I enlighet med programmet ajourneras förhandlingarna till i eftermiddag kl. 3.»

Vid förhandlingarnas återupptagande efter lunchen äskade ordföranden, generaldirektör Pegelow, ljud och öfverlämnade omedelbart ordet till öfveringenjör Forsberg för hans föredrag.

Zentralstation des Freihafens von 1 800 PS (hauptsächlich Dieselmotoren) und nördlich hiervon der Manufaktur-speicher, der an verschiedene Geschäfte, Bureaus und Lager vermietet ist. An dem Westquai liegen in einer Reihe 4 Schuppen für Stückgüter und Futtermittel, mit einem dazwischenliegenden 7-stöckigen hohen Getreidespeicher. Hinter den Schuppen ist ein Getreidesilo von 11 000 t gebaut, dem das Getreide auf Transportbändern von einem am Quai liegenden Getreideelevator zugeführt wird, der 200 t in der Stunde ladet. Der Westquai ist der Anlegeplatz für den Amerikaverkehr der Atlantischen Schiffe der Vereinigten Dampfschiffahrtsgesellschaft bis zu 12 000 t.

An der Hinterstrasse des Westquais entlang liegt eine Reihe niedriger Warenschuppen, westlich hiervon das Eisenbahnnetz der Dampffähren, und westlich hiervon sind ausser dem Zollgebäude des Freihafens eine Reihe von Warenschuppen und Gebäuden für private industrielle Tätigkeiten, Kaffeebrennereien, eine Federreinigungsfabrik, Futtermischanlagen, eine Filmfabrik, eine Glasschneiderei u. s. w. angelegt.

Der südliche Quai des mittleren Bassins ist der Anlegeplatz für die finnischen Routenboote, und an der nördlichen Seite hat ein grosses Kohleneinfuhrgeschäft seine Kohlenilolager mit automatischen Löschrämen.

Am südlichen Quai des Nordhafens liegt der grösste Warenschuppen des Freihafens von 8 300 m<sup>2</sup> für Stückgüter und Niederlage von feineren Holzsorten, und östlich hiervon liegen ein Marmorgeschaft und eine Federreinigungsanstalt. An der Sohle des Nordhafens befinden sich die städtischen Kohlenlöschkräne des östlichen Gaswerks, und an der Nordseite entlang ein Warenschuppen für Stückgüter sowie verschiedene Lager- und Fabrikanlagen.

Die Landflächen und Quais des Freihafens sind nunmehr nach der 20-jährigen Tätigkeit derart in Anspruch genommen, dass die Zeit nicht mehr fern zu liegen scheint, wo eine Erweiterung nordwärts vorgenommen werden muss.

Wegen seiner Lage an der Einfahrt zur Ostsee, umgeben von den reichen, baltischen Ländern und in unmittelbarer Nähe der grossen Tiefen des Fahrwassers durch den nördlichen Teil des Sunds — hierdurch war es bei Aufwand angemessener Mittel möglich, zeitgemässe grosse Tiefen in dem Hafen selbst zu schaffen — dieser seiner Lage wegen und dann auch auf Grund der sehr diminutiven Eissperre hat der Kopenhagener Hafen von altersher eine grosse Bedeutung für den geschäftlichen Verkehr der baltischen Länder gehabt, indem er in recht bedeutendem Umfang als Stapelplatz und Ausbesserungsplatz wie auch wegen der Versorgung der Schiffe mit Kohle und Proviant besucht worden ist.

Von den im Jahre 1913 den Hafen anlaufenden Schiffen waren 15,7 % schwedische, 7,1 % russische, 6,6 % englische, 5,5 % deutsche, 1,6 % norwegische und 1,9 % von andern Nationen, insgesamt 38,4 %.

(Lebhafter Beifall.)

Der stellvertretende Vorsitzende, **Ingenieur Hauptmann Petersen:**

»Ich spreche den warmen Dank der Teilnehmer am Kongresse für den interessanten Vortrag aus. In Gemässheit mit dem Programme werden die Verhandlungen bis heute nachmittag 3 Uhr vertagt.»

Bei der Wiederaufnahme der Verhandlungen nach dem Gabelfrühstück gebot der Vorsitzende, Generaldirektor Pegelow, Schweigen und erteilte unmittelbar dem Oberingenieur Forsberg zu seinem Vortrage das Wort.

## LAGERFRIKTION.

## Öfveringenjör Uno Forsberg:

(På tyska språket.)

Som bekant särskiljes mellan två slag af lagerfriktion, glidfriktion och rullfriktion, och hvad härmed menas torde vara välbekant. I enlighet härmed särskiljes också på två hufvudslag af lager: glidlager samt rull- och kullager.

## GLIDLAGER.

Tappfriktionskoefficienten för glidlager är beroende af smörjmedlets egenskaper, smörjnings sättet, de glidande ytornas beskaffenhet, lagerbelastningen och det där af förorsakade trycket pr ytenhet, hastigheten samt temperaturen.

Ändamålet med smörjning af ett glidlager är att minska friktionen samt de glidande ytornas uppvärmning och slitning, på så sätt att friktionen mellan de fasta kropparna ersättes med friktion mellan smörjmedlets partiklar, s. k. vätskefriktion. För att detta skall vara möjligt måste smörjmedlet hafva en stor adhesion till de glidande ytorna, så att det icke af det mellan dem rådande trycket pressas undan och ytorna komma i beröring med hvarandra. Såsom ett mått härpå bestämmer man i regel smörjämnets flytbarhetsgrad, dess viskositet, vid en gifven temperatur. Af två likvärdiga smörjmedel besitter, såsom utan vidare torde inses, det mera tunnflytande lägre inre friktion och gifver alltså, därest det för den gifna temperaturen, belastningen och hastigheten besitter tillräcklig adhesion att förhindra glidytorna att komma i kontakt, *mindre* tappfriktion.

Beträffande glidytornas beskaffenhet kan man här, såsom bekant, särskilja på två olika slag af lager: metallager, där lagerskålarna alltså bestå af hvitmetall eller brons, samt gjutjärnslager, där lagerskålarna äro af gjutjärn. Beträffande de förstnämnda föres såsom bekant i marknaden en mängd olika legeringar. Dessa äro i sin enklaste form sammansatta af en öfvereutektisk legering af en hårdare och en mjukare metall. Då nu en dylik legering från smält tillstånd får afsvalna utskiljas ur grundmassan allt efter som temperaturen sänkes kristaller af den hårdare metallen, tills en viss temperatur är uppnådd, då grundmassan stelnar, och metallen alltså i sin helhet antager fast form. Denna grundmassa utgöres då af en bestämd och gifven sammansättning, s. k. eutektikum, och innesluter sig i de hårdare primärkristallerna, hvilka senare vid metallens användning skola utgöra, om man så får uttrycka sig, det bärande elementet inom densamma. Häraf torde inses, att olika lagermetallers godhet beträffande friktion är beroende af egenskaperna såväl hos dessa primärkristaller som af själfva grundmassan. För att emellertid bästa resultat med en dylik metall skall erhållas, skola dessa primärkristaller, som utskiljas vid stelning, fördela sig fullkomligt jämnt i hela massan samt i så finfördeladt tillstånd som möjligt. Så snart metallen vid smältningen öfverhettas eller får tillfälle att stelna för långsamt, blir detta icke förhållandet, och jag har sett exempel på att en lagermetall, bestående af en blyantimonlegering gjuten på vanligt sätt hvar lagerhalva för sig, i stående ställning uppvisade en mycket stor ansamling af antimonkristaller (primärkristallerna) i sin öfre del, under det att grundmassan i den nedre delen var så godt som

## DIE LAGERFRIKTION.

## Oberingenieur Uno Forsberg:

(Auf Deutsch.)

Wie bekannt, unterscheidet man zwei verschiedene Arten der Lagerfriktionen, nämlich die Gleit- und die Rollenfriktion, und dementsprechend auch zwei Hauptgruppen von Lagern, Gleitlager und Rollen- und Kugellager.

## GLEITLAGER.

Der Zapfenfriktionskoeffizient für Gleitlager ist beruhend auf den Eigenschaften des Schmiermittels, der Art und Weise der Schmierung, der Beschaffenheit der gleitenden Flächen, der Lagerbelastung und dem daraus entstehenden Druck pro Flächeneinheit, der Umdrehungsgeschwindigkeit und zuletzt der Temperatur.

Das Schmieren eines Gleitlagers hat den Zweck, die Friktion zwischen den gleitenden Flächen dadurch zu vermindern, dass die Friktion der festen Körper in eine Friktion zwischen den einzelnen Partikeln des Schmiermittels, sog. Flüssigkeitsfriktion, verwandelt wird, wodurch auch das Erwärmen der gleitenden Flächen sowie das Abnutzen derselben geringer wird. Damit ein Schmiermittel also für das Schmieren eines Gleitlagers gut geeignet sein soll, muss dasselbe zu den gleitenden Flächen eine grosse Adhäsion haben, um bei dem vorkommenden Druck nicht an die Seite gepresst zu werden, so dass die Metallflächen miteinander in Berührung kommen. Die Viscosität, d. h. also der Flüssigkeitsgrad des Schmiermittels bei einer gegebenen Temperatur, ist gewöhnlich der Faktor, von dem man ausgeht. Von zwei gleichwertigen Schmiermitteln hat, was man natürlich ohne weiteres einsieht, das dünnflüssigere geringere innere Friktion und gibt also, wenn das Schmiermittel bei der vorkommenden Temperatur, Belastung und Umdrehungsgeschwindigkeit genug Adhäsion besitzt, um die gleitenden Flächen von einander zu scheiden, die *kleinste* Zapfenfriktion.

Auf Grund der Beschaffenheit der Gleitflächen teilt man, wie bekannt, die Lager in zwei verschiedene Gruppen ein: Metallager, wo also die Lagerschalen aus Weissmetall oder Bronze bestehen, sowie Gusseisenlager mit Lagerschalen aus Gusseisen. In der erstgenannten Gruppe werden eine Menge verschiedenartiger Legierungen auf den Markt gebracht. Diese sind in ihrer einfachsten Zusammensetzung eine übereutektische Legierung eines härteren und eines weicheren Metalles. Wenn nun eine derartige Legierung, die sich in geschmolzenem Zustande befindet, sich abkühlt, trennen sich von der Mischung, während die Temperatur fällt, Kristalle des härteren Metalles ab, bis eine gewisse Temperatur erreicht ist, bei der die Grundmasse erstarrt und das Metall in festen Zustand übergeht. Diese Grundmasse besteht dann aus einer bestimmten Zusammensetzung, dem sog. Eutektikum, und enthält also die eben erwähnten härteren Primärkristalle, welche bei der Anwendung des Metalles sozusagen das tragende Element desselben ausmachen. Um indessen mit einem derartigen Metall das beste Resultat erzielen zu können, müssen diese Primärkristalle, welche sich beim Erstarren der Masse ausscheiden, sich in der ganzen Masse gleichmässig und in möglichst kleinen Partikeln verteilen. Sobald das Metall beim Schmelzen überhitzt oder zu langsam abgekühlt wird, wird die gewünschte Verteilung der Kristalle nicht

fri från sådana. På grund af att afsvälningen skett för långsamt hade antimonkristallerna flutit upp, hvilket i sin tur förorsakat, att lagermetallen här blef för hård och skadade axeln, under det att den nedre delen blef för mjuk och sålunda ej tillräckligt bärande.

Flüssigkeitsgrade nach Engler, bezogen auf Wasser von  $20^{\circ}\text{C} = 1$ .

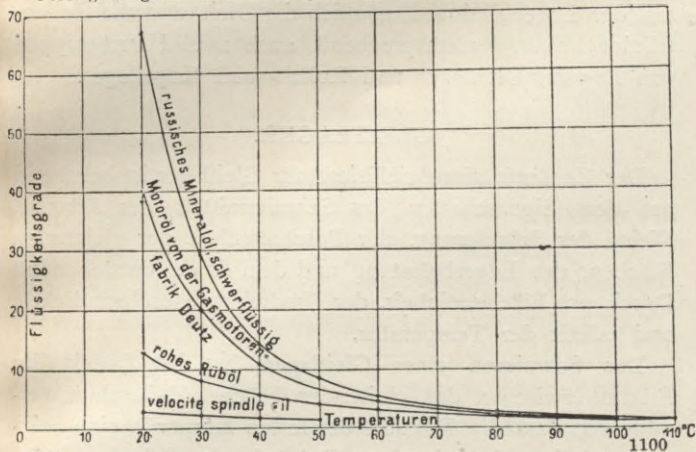


Fig. 1.

En annan sak, som vid glidlager är af största betydelse, är att inskafningen är gjord synnerligen omsorgsfullt; särskildt är detta af vikt vid alla gjutjärnslager, där axelns inslipning måste föregås af en serie inskafningar med mellanliggande inslipningar vid successivt ökad belastning.

Af det sagda torde framgå, att för bedömandet af en friktionsprofnings värde beträffande glidlager såväl det använda smörjmedlets som lagerskålarnas egenskaper måste vara kända.

Beträffande undersökning af smörjmedlet vill jag här endast i korthet beröra de vanligaste metoder man vid profning af oljor begagnar sig af för att bedöma dessas mekaniska egenskaper.

I första hand brukar man då i regel bestämma oljans viskositet, flytbarhetsgrad. Detta sker numera så godt som uteslutande enligt Englers princip och bestämmes därigenom, att vätskan får utrinna genom ett 20 mm långt, lodrätt litet rör, hvars inre diameter aftager från 2,90 till 2,80 mm, samt uppsamlas i en graderad glasbehållare. Flytbarhetsgraden bestämmes i förhållande till utflytningstiden för 200 kbcm vätska samt hänföres till destilleradt vatten af  $20^{\circ}\text{C}$ , hvars viskositet alltså sättes lika med 1. Häraf framgår, att det tal, som erhålles, är beroende såväl af vätskans inre friktion som flytbarhetsgrad, utan att någon noga bestämd proportionalitet mellan dessa härigenom kan erhållas. Af kurvorna i fig. 1 framgår, hur viskositeten för däri angifna oljor ändras med temperaturen.

För att vid profning af oljor komma verkligheten närmare användes äfven de af Dettmar och Martens konstruerade apparaterna. Hvad den förstnämnda, vanligen känd under namnet Lahmeyers apparat, beträffar, äro de resultat man här erhåller närmast ett värde på oljefriktion och särskildt på grund af de små specifika lagerbelastningar, som här kunna åstadkommas, af mindre värde för bedömande af friktionen och dess förlopp i ett i praktiken användt lager. Jag ingår därför icke närmare på denna apparat, men för eventuellt intresserade hänvisas till de af Heymann i »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure» 1905 återgifna undersökningarna. Äfven beträffande Martens apparat äro de värden på friktionskoefficienten, som erhållas, icke direkt hänförliga till en verk-

erreicht. Ich habe Beispiele gesehen, wo ein, in gewöhnlicher Weise mit jeder Hälfte für sich, in aufrechter Stellung gegossenes Lagermetall, aus einer Bleiantimonlegierung bestehend, in der oberen Hälfte eine grosse Ansammlung von Antimonkristallen (Primärkristallen) aufwies, während der untere Teil fast gar keine dieser Kristalle enthielt. Einer zu langsamen Abkühlung des Gusses zufolge waren also in diesem Falle die Antimonkristalle nach oben gestiegen, welches also zur Folge hatte, dass die obere Hälfte des Lagers zu hart wurde und die Welle beschädigte, während die untere Hälfte zu weich wurde und also die nötige Tragkraft nicht besass.

Bei Gleitlagern ist ausserdem von grösster Bedeutung, dass das Einschaben derselben mit grösster Sorgfalt ausgeführt wird. Besonders ist dies bei allen Gusseisenlagern der Fall, wo das Einlaufen der Welle von einer ganzen Reihe von Einschabungen mit dazwischenliegenden Einschleifungen bei successive erhöhter Belastung vorausgegangen werden muss.

Aus eben Gesagtem geht deutlich hervor, dass beim Beurteilen einer Friktionsprobe bei Gleitlagern sowohl die Beschaffenheit des vorkommenden Schmiermittels wie auch die der Lagerschalen bekannt sein muss.

Betreffs der Untersuchung des Schmiermittels will ich hier in Kürze die gewöhnlichsten Methoden erwähnen, deren man sich beim Abproben von Schmieröl gewöhnlich bedient, um die mechanischen Eigenschaften desselben zu beurteilen.

In erster Hand bestimmt man gewöhnlich die Viscosität, d. h. den Flüssigkeitsgrad des Öles. Heutzutage werden fast alle derartige Proben nach dem Engler'schen Principe ausgeführt. Man lässt die Flüssigkeit durch ein 20 mm langes, senkrechtes Röhrchen rinnen, dessen Innendiameter von 2,9 bis 2,8 mm abnimmt. Die Flüssigkeit wird in einem gradierten Glasbehälter angesammelt und der Flüssig-

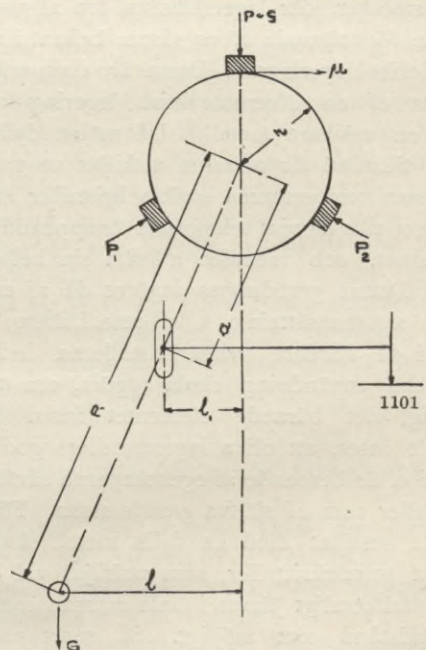


Fig. 2.

sigkeitsgrad dann im Verhältnis zu der Zeit des Herausfließens von 200 kbcm bestimmt und mit destilliertem Wasser bei einer Temperatur von  $20^{\circ}\text{C}$ . verglichen (d. h. also die Viscosität des Wassers ist = 1). Hieraus geht hervor, dass die Zahl, die man erhält, sowohl auf die

lig lagerfriktion, men synes mig apparaten såväl för profningen af olika oljor som lagermetaller inbördes vid olika belastningar och hastigheter ändamålsenlig.

I fig. 2 är apparaten schematiskt återgifven. Som här af framgår, är på en ihålig tapp förmedelst tre lager-skålar upphängd en pendel. Lagerbelastningen åstadkommes genom en skruvanordning, och det härigenom uppkomna trycket uppmättes genom en Napolis tryckmanometer. Temperaturen regleras genom vatten af en viss temperatur, som inspolas i den ihåliga lagertappen. Friktionen bestämmes genom uppmätande af pendelns utslag.

Förutom här omnämnda apparater finnes en hel del andra sådana, särskildt för profning af lagermetaller, och äro dessa i regel helt enkelt bestående af två lagerskålar, hvilka pressas mot axeltappen medelst en indikerad fjäder eller häfstånsanordning. Friktionsarbetet uppmättes antingen direkt, såsom vid Materns apparat, eller genom uppmätning af temperaturen med vissa bestämda tidsintervaller, hvarigenom en kurva för temperaturstegringen tills fortfarighetstillståndet inträdt erhålles. Ett par dylika kurvor för olika lagermetaller återgifvas i fig. 3.

Jag öfvergår nu till direkta friktionsprofningar med glidlager och skall då först redogöra för de viktigaste resultaten af de af professor Stribeck i »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure» 1902 återgifna undersökningarna. För dessa undersökningar använde prof. Stribeck sig af en maskin, hvilkens funktion schematiskt återgifves i vidstående fig. 4.

Som här af framgår, är proflagret monteradt på en tapp W, hvilken, för att någon tillförsel af värme till proflagret genom axeln icke skall äga rum, är lagrad i kullager. Belastningen erhölls genom en häfstånsanordning, som af fig. framgår, och anbringas lasten vid A. Axeln roterar i pilens riktning. Genom den friktion, som härigenom uppkom

innere Friktion als auf den Flüssigkeitsgrad der Flüssigkeit beruht, dass man aber eine genau bestimmte Proportionalität zwischen diesen beiden Eigenschaften der Flüssigkeit nicht erhält. Aus den in Fig. 1 gezeigten Kurven ist ersichtlich, wie die Viscosität der angegebenen Öle mit der Temperatur sich verändert.

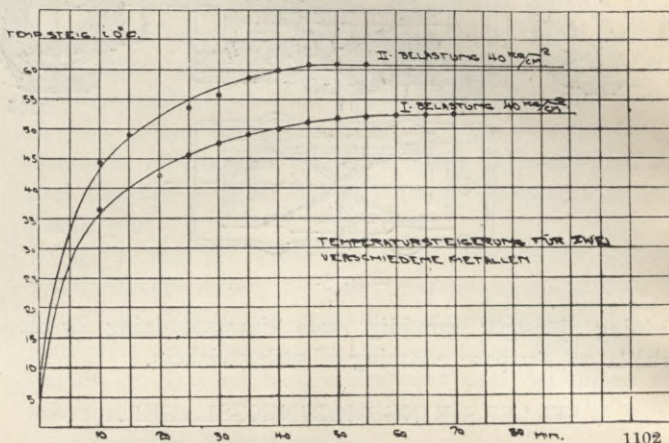


Fig. 3.

Um bei dem Prüfen der Öle der Wirklichkeit jedoch näher zu kommen, benutzt man auch die von Dettmar und Martens konstruierten Apparate. Der erstgenannte Apparat, welcher unter dem Namen Lemeyers Apparat bekannt ist, eignet sich aber hauptsächlich für das Konstatieren des Wertes der Ölfriktion und ist auf Grund der kleinen spezifischen Lagerbelastungen, welche hier geprüft werden können, für das Beurteilen der Friktion und der Eigenschaften derselben in einem in der Praxis vorkommenden Lager weniger gut geeignet. Ich gehe deshalb hier nicht näher auf diesen Apparat ein, verweise aber die eventuell Interessierten auf die von Heimann in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1905 wieder-gegebene Untersuchung. Auch die in Martens Apparat konstatierbaren Werte der Friktionskoeffizienten sind für die Beurteilung der in der Praxis vorkommenden Lagerfriktion nicht verwertbar. Dieser Apparat scheint mir jedoch sowohl für das Prüfen des Verhältnisses der verschiedenen Öle sowie Lagermetalle zu einander bei verschiedenen Belastungen und Geschwindigkeiten zweckmässig.

In Fig. 2 ist der Apparat schematisch wiedergegeben. Wie hier zu ersehen ist, ist auf einem hohlen Zapfen vermittels dreier Lagerschalen ein Pendel aufgehängt und wird die Lagerbelastung durch eine Schraubenanordnung erzielt, deren Druck an einem Napolis Druckmanometer abzulesen ist. Die Temperatur wird durch Wasser reguliert, welches in die hohlen Lagerzapfen hineingespült wird. Die Friktion wird durch das Ausschlagen des Pendels bestimmt.

Ausser dem hier erwähnten Apparat gibt es noch mehrere, besonders für das Ausproben der Lagermetalle. Diese Apparate bestehen gewöhnlich ganz einfach aus zwei Lagerschalen, welche vermittels einer indikierten Feder oder Hebeanordnung gegen die Welle gepresst werden. Die Friktionsarbeit dieser Apparate wird entweder direkt gemessen, wie beim oben erwähnten Apparat von Martens, oder auch dadurch, dass man die Temperatur in bestimmten Zeitintervallen misst, wodurch man eine Kurve für die Temperatursteigerung erhalten kann, bis dieselbe in den Dauerzustand eintritt. Einige solche

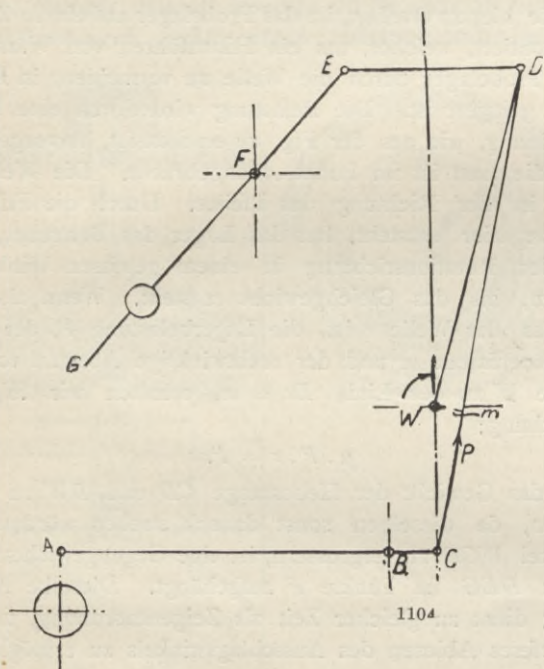


Fig. 4.

står, sträfvar lagret att vrida sig i rotationsriktningen en viss vinkel, tills jämvikt inträder. Om alltså axelns radie är  $r$ , lagerbelastningen  $P$ , friktionskoefficienten  $\mu$  samt vinkelräta afståndet från axeln  $W$  till armen  $Dc = m$ , erhålles följande jämviktsekvation:

$$\mu \cdot P \cdot r = P \cdot m$$

För att borteliminera vikten af häfstängerna *CD* och *DW*, hvilka i motsatt fall skulle sträfva att öka vinkeln *WCD*, är en motviktanordning *DEG* upphängd i *F*. Samma an-

Kurven för tvåi verschiedene Lagermetalle und verschiedene Lagerdruck werden in Fig. 3 gezeigt.

Ich gehe nun zu der direkten Friktionsprobe mit Gleit-

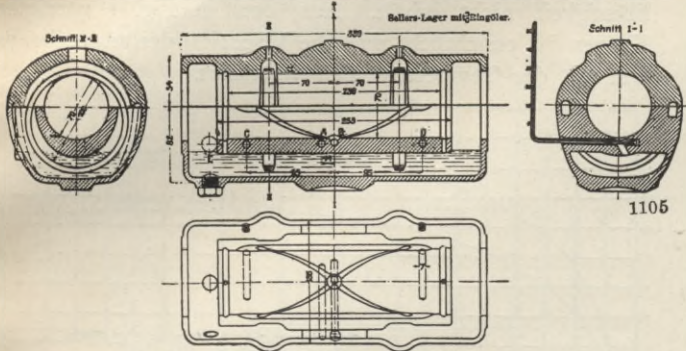


Fig. 5.

ordnung tjänstgör samtidigt som visareanordning för att erhålla en skarpare afläsning af utslagsvinkeln.

SELLERS RINGSMÖRJNINGSLAGER.

Proflagrets utseende framgår af fig. 5. Tappdiametern var 70 mm, samt antogs för uträkning af specifika lagertrycket  $\frac{P}{l \cdot d}$  nyttiga lagerlängden till  $l = 23$  cm.

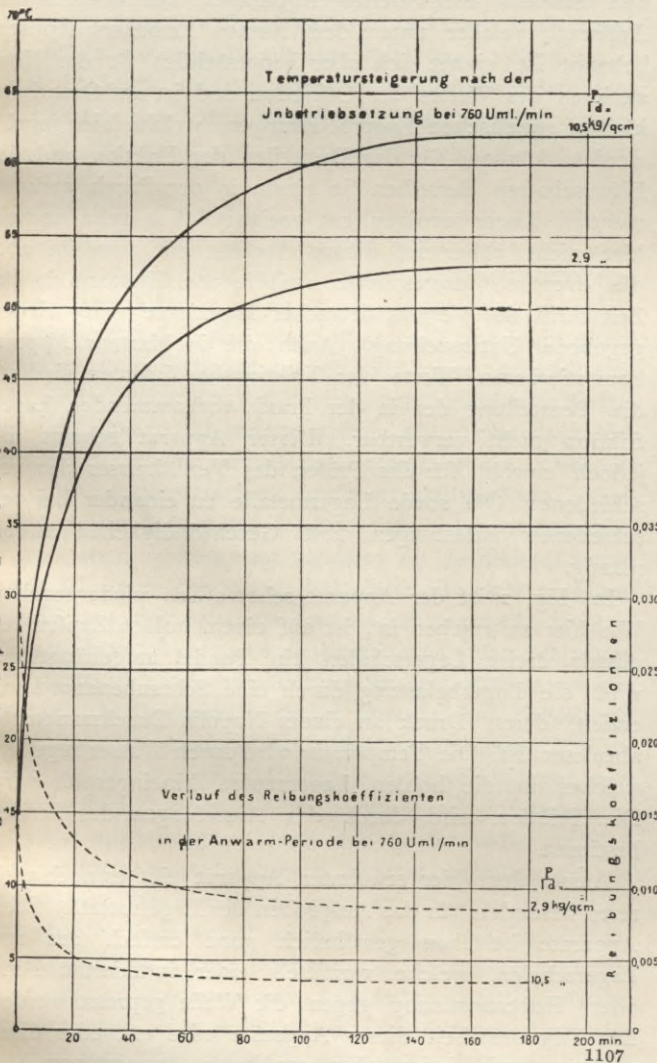


Fig. 7.

Vid nedan angifna profningsresultat har vid samtliga försök användts Deutz Gasmotorenöl. Fig. 6 åskådliggör friktionskoefficienten beroende af lagertemperaturer.

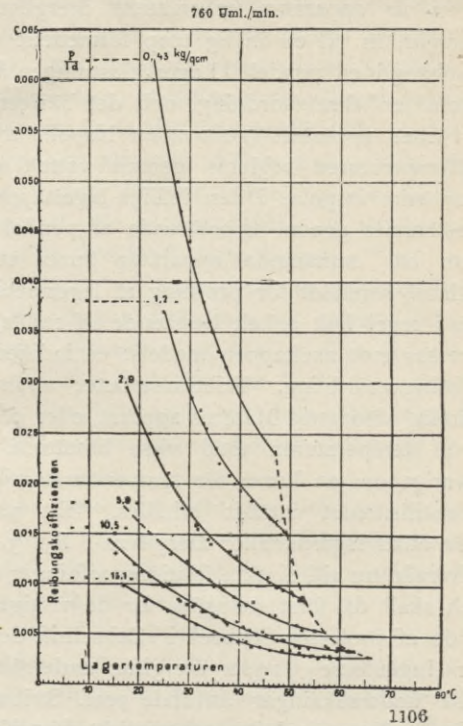


Fig. 6.

lagern über und will dann zuerst auf die wichtigsten Resultate der von Professor Stribeck in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1902 wiedergegebenen Untersuchung eingehen. Für diese Untersuchungen benutzte Professor Stribeck eine Maschine, deren Funktion schematisch durch Fig. 4 wiedergegeben ist.

Wie hier zu ersehen, ist das Probelager auf einem Zapfen *W* montiert, welcher, um ein Hinzuführen von Wärme zu dem Probelager durch die Welle zu vermeiden, in Kugellager gelagert ist. Die Belastung wird durch eine Hebestange, wie aus der Fig. zu ersehen ist, hervorgerufen, und die Last ist im Punkt *A* angebracht. Die Welle rotiert in der Richtung des Pfeiles. Durch die Friktion, welche hier entsteht, hat das Lager das Bestreben, sich zu der Rotationsrichtung in einem gewissen Winkel zu stellen, bis das Gleichgewicht entsteht. Wenn also der Radius der Welle *r* ist, die Lagerbelastung *P*, der Friktionskoeffizient  $\mu$ , und der rechtwinklige Abstand von der Welle *W* zu der Linie  $Dc = m$ , erhalten wir folgende Gleichung:

$$\mu \cdot P \cdot r = P \cdot m$$

Um das Gewicht der Hebestange *CD* und *DW* zu eliminieren, da dieselben sonst danach streben würden, den Winkel *WCD* zu vergrößern, ist eine Gegengewichts-anordnung *DEG* im Punkte *F* aufgehängt. Dieselbe Anordnung dient zu gleicher Zeit als Zeigeranordnung, um ein schärferes Ablesen des Ausschlagswinkels zu ermöglichen.

SELLERS LAGER MIT RINGÖLER.

Das Aussehen des Probelagers ist aus Fig. 5 zu ersehen. Der Zapfendurchmesser ist 70 mm und die für das Ausrechnen des spezifischen Lagerdruckes  $\frac{P}{l \cdot d}$  praktische Lagerlänge ist  $l = 23$  cm gesetzt worden. Bei den er-

Såsom af dessa kurvor framgår, faller friktionskoefficienten vid ökad temperatur, hvilket naturligtvis beror på att den använda oljans viskositet med ökad temperatur

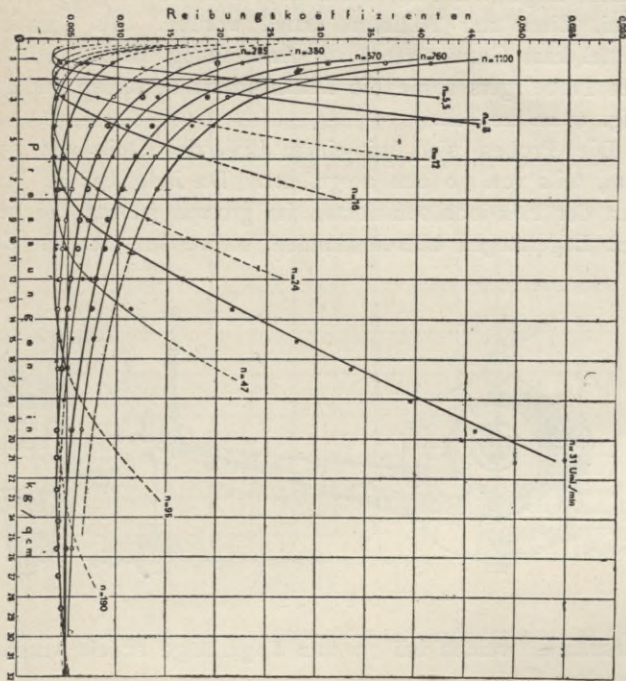


Fig. 8.

1108

blir lägre. Anledningen till att friktionskoefficienten vid de låga belastningarna ställer sig så mycket högre är gifvetvis beroende på att samma olja användts för samtliga belastningar, och att denna sålunda för de lägre belastningarna varit alltför tjockfluten.

Fig. 7 visar ändringen af temperaturen och friktionskoefficienten, tills fortfarighetstillståndet inträdd. Af dessa kurvor framgår dels att afsevärd tid för särskildt den lägre lagerbelastningen åtgått, innan fortfarighetstillståndet in-

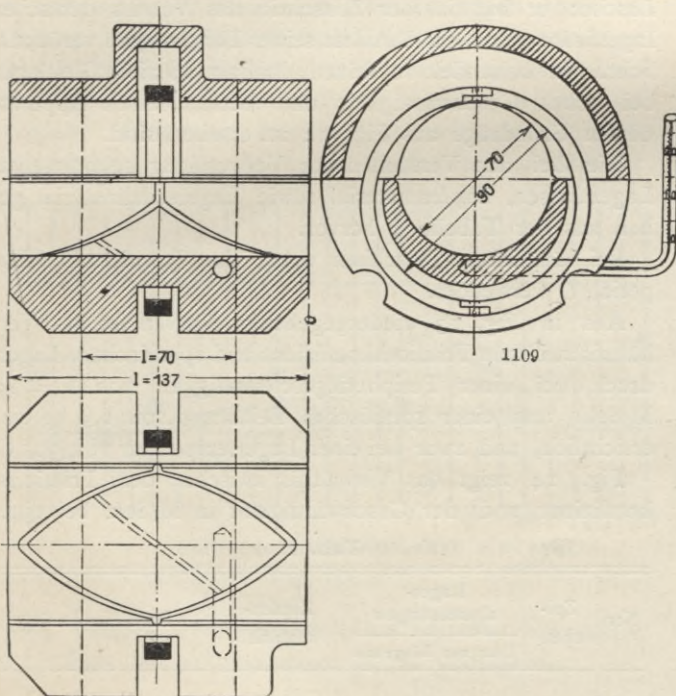


Fig. 9.

trädd samt dels att friktionskoefficienten sjunker med ca  $\frac{1}{4}$  af sitt ursprungliga värde.

Af fig. 8 framgår förhållandet mellan friktionskoeffi-

wänta Proberesultaten är för samtliga Versuche Deutz' Gasmotorenöl zur Verwendung gekommen.

Fig. 6 zeigt, wie die Friktionskoeffizienten von den Lager-temperaturen abhängig sind. Geschwindigkeit: 760 Umdrehungen pro Minute.

Wie aus diesen Kurven zu ersehen ist, fallen die Friktionskoeffizienten bei höherer Temperatur, welches natürlich darauf beruht, dass die Viscosität des Öls bei erhöhter Temperatur geringer wird. Der Grund dafür, dass die Friktionskoeffizienten bei den kleineren Belastungen sich so viel höher stellen, ist natürlich, dass dasselbe Öl für sämtliche Belastungen zur Verwendung gekommen ist, und dass dasselbe also für die geringeren Belastungen zu dickflüssig war.

Fig. 7 zeigt die Änderungen der Temperaturen und der Friktionskoeffizienten, bis der Dauerzustand eingetreten ist. Aus diesen Proben ist ersichtlich, dass besonders bei den geringeren Lagerbelastungen, eine geraume Zeit verflossen ist, bis der Dauerzustand eintrat, und dass bei diesen Belastungen der Friktionskoeffizient bis auf ca.  $\frac{1}{4}$  seines ursprünglichen Wertes sinkt.

Aus der Fig. 8 ist das Verhältnis zwischen Friktionskoeffizienten und Belastungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten zu ersehen (bei diesen Versuchen war die Lager-temperatur konstant 25° C).

Aus diesen Kurven ersieht man deutlich, dass für jede Umdrehungsgeschwindigkeit nur bei einer gewissen Lagerbelastung der beste Wirkungsgrad erzielt wird. Bei einer unbedeutend höheren oder niedrigeren Belastung wird der Friktionskoeffizient wesentlich verschlechtert. Sehr deutlich ist dieses besonders bei den geringen Umdrehungsgeschwindigkeiten zu ersehen.

Betreffs des Friktionskoeffizienten bei der Inbetriebsetzung kam Professor Stribeck zu dem Resultate, dass derselbe

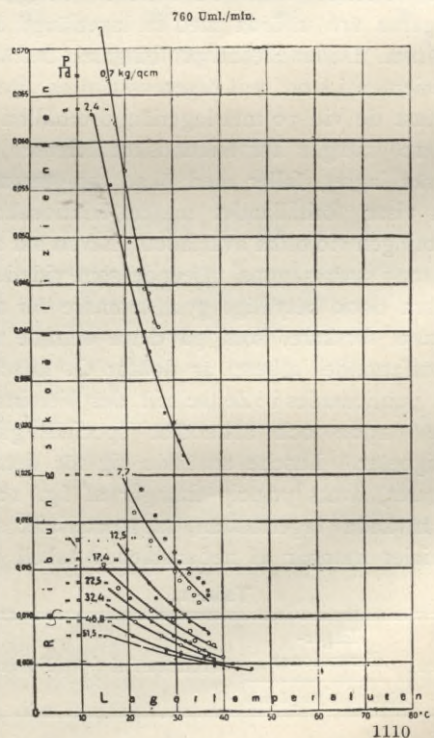


Fig. 10.

von der Belastung sowie im grossen ganzen auch von der Lagertemperatur unabhängig ist und in der Regel ungefähr 0,14 beträgt.

cienten och belastningen för olika hastigheter. Vid dessa försök hölls lagertemperaturen konstant vid 25° C.

Af dessa kurvor framgår, att för hvarje hvarfantall blott en viss lagerbelastning ger bästa verkningensgraden. Vid en obetydligt högre eller lägre belastning ändras friktions-

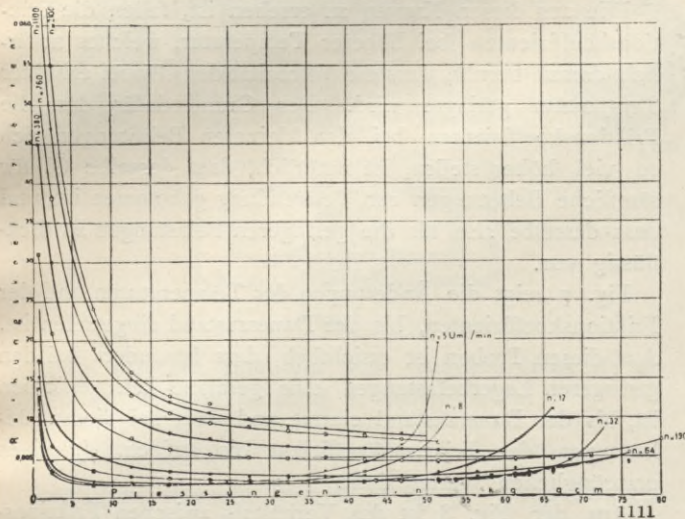


Fig. 11.

koefficienten afsevärdt, särskildt skarpt kommer detta till synes vid de låga hvarfantalen.

Beträffande friktionskoefficienten vid igångsättningen kommer prof. Stribeck till det resultatet, att densamma är oberoende af belastningen och i det närmaste äfven af lagertemperaturen samt uppgår till i regel 0,14.

#### HVITMETALLAGER.

De här nedan återgifna profningsresultaten äro utförda med ett lager af Magnoliametall, en legering af bly, tenn och antimon. Såsom smörjmedel användes gasmotorolja. Profingrets utseende samt dimensioner framgår af fig. 9

Profningarna äro utförda med en lagerlängd dels af 137 dels af 70 mm. Då emellertid profningarna beträffande friktionskoefficienten i stort sedt öfverensstämma, återgifves här nedan endast de vid 70 mm lagerlängd erhållna resultaten.

Af fig. 10 framgår hur friktionskoefficienten, liksom för det Sellerska lagret, faller med ökad temperatur.

Fig. 11 visar förhållandet mellan friktionskoefficienten och belastningen vid olika hvarfantall. Äfven här antaga friktionskurvorna i stort samma utseende som vid det Sellerska lagret, ehuru dock betydligt gynnsammare för metallagret.

En annan forskare, som på detta område nedlagt ett mycket omfattande arbete, är doktor O. Lasche, Berlin. Resultatet publicerades i »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure» 1902 och afhandlar speciellt glidlager vid stora hastigheter. Lasche använde sig för detta ändamål af en apparat, hvars princip framgår af fig. 12. De vid försöken använda lagermåtten, tappmaterialet samt lager-skålmaterialet framgår af nedanstående tabell 1.

Tab. 1.

N:r	Tecken	Lagerdimensioner		Axelmateriel	Fodermateriel
		Diam. mm	längd mm		
I	★	110	240	Stål	Hvitmetallegering
II	●	260	110	Nickelstål	»
III	✱	260	110	»	Kvicksilverlegering
IV	⊙	260	110	»	Brons
V	○	260	110	Välljarn	Hvitmetallegering

#### WEISSMETALLAGER.

Die hier unten angegebenen Prüfungsresultate sind mit einem Lager aus Magnoliametall, d. h. eine Legierung aus Blei, Zinn und Antimon, erzielt worden. Als Schmiermittel kam Gasmotorenöl zur Anwendung. Das Aussehen des Probelagers sowie die Dimensionen desselben sind aus Fig. 9 zu ersehen.

Die Proben sind mit einem Lagerringe teils von 137 mm, teils von 70 mm ausgeführt. Da indessen die Proben der Friktionskoefficienten im grossen ganzen bei beiden Lagerlängen übereinstimmen, so werden hier nur die

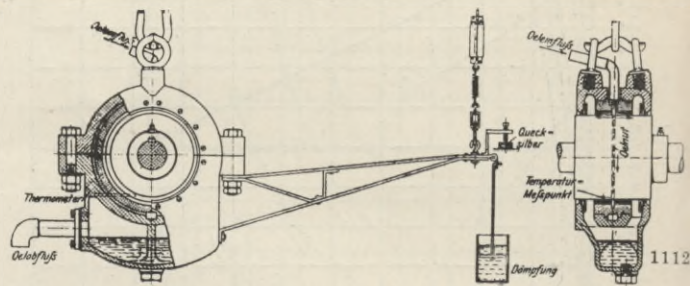


Fig. 12.

Resultate, welche bei 70 mm Lagerlänge erzielt wurden, gegeben.

Fig. 10 zeigt, wie die Friktionskoefficienten, wie bei dem Seller'schen Lager, bei erhöhter Temperatur sinken. Geschwindigkeit: 760 Touren pro Minute.

Fig. 11 zeigt das Verhältnis zwischen Friktionskoefficienten und Belastung bei verschiedenen Umdrehungsziffern. Auch hier weisen die Friktionskurven ungefähr dasselbe Aussehen auf wie bei dem Seller'schen Lager, obgleich dieselben für das Metallager bedeutend vorteilhafter sind.

Ein anderer Forscher, welcher auf diesem Gebiete eine umfassende Arbeit niedergelegt hat, ist Dr. O. Lasche; er hat in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1902 das Resultat seiner Forschungen veröffentlicht. Er behandelt in seinem Aufsatz speziell Gleitlager bei hoher Geschwindigkeit und benutzt einen Apparat, dessen Grundzüge aus Fig. 12 zu ersehen sind.

Die bei den Versuchen zur Verwendung gekommenen Lagermassen, Zapfenmaterial sowie Lagerschalmaterial gehen aus der Tabelle 1 hervor.

Bei sämtlichen Versuchen wurde das Schmiermittel Imperial O verwendet.

Aus in Fig. 13 wiedergegebenen Kurven ist das Verhältnis zwischen Friktionskoefficient und spezifischem Lagerdruck bei einer Peripheriegeschwindigkeit von  $v = 10$  M/Sek. und einer spezifischen Belastung von 6,5 kg/cm<sup>2</sup> ersichtlich, und zwar bei einer Lagertemperatur von 50° C.

Fig. 14 zeigt das Verhältnis zwischen dem Friktionskoefficient und der Geschwindigkeit in M/Sek. bei einer

Tab. 1.

N:r	Zeichen	Lagerabmessungen		Zapfenmaterial	Schalenmaterial
		Dmr mm	Länge mm		
I	★	110	240	Stahl	Weissmetallegering
II	●	260	110	Nickelstahl	»
III	✱	260	110	»	Quecksilberlegering
IV	⊙	260	110	»	Bronze
V	○	260	110	Flusseisen	Weissmetallegering



Vid samtliga dessa försök användes som smörjmedel Imperial O. Af de i fig. 13 uppritade kurvorna framgår förhållandet mellan friktionskoefficient och specifikt lagertryck vid en periferihastighet af  $v = 10$  m/sek. vid en

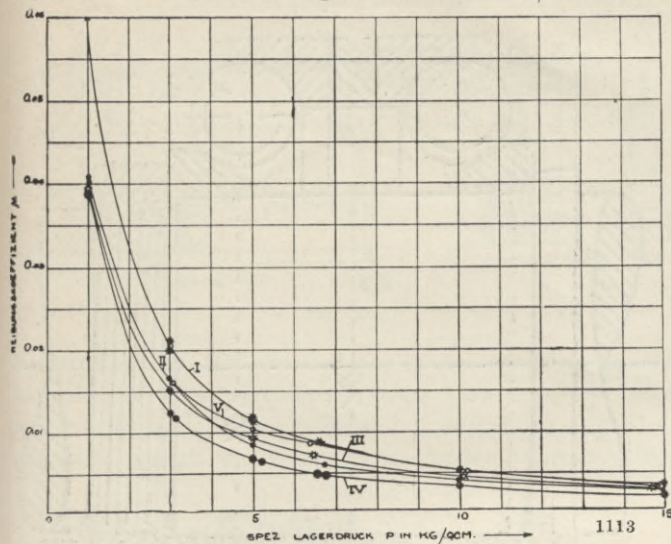


Fig. 13.

specifik belastning af 6,5 kg/cm<sup>2</sup> samt lagertemperatur af 50° C.

Fig. 14 visar friktionskoefficienten beroende af hastigheten vid en lagerbelastning af 6,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Fig. 15 visar förhållandet mellan friktionskoefficienten och lagertemperaturen vid en specifik belastning af 6,5 kg/cm<sup>2</sup> samt en periferihastighet af 10 m/sek.

Jag öfvergår nu till lager grundade på rullfriktion och skall då först i korthet beröra *rullagren*. Af dylika finnas såsom bekant en mängd konstruktioner, men dels på grund af svårigheten att framställa härdade stålrullar, som äro exakta cylindrar, inom den tolerans, som är nödvändig, dels på grund af svårigheten att i ett dylikt lager erhålla ren rullning hafva dessa lager icke fått någon större användning. Af prof. Stribecks och Goodmans undersökningar med dylika lager framgår, att för de bästa konstruktionerna härutinnan friktionskoefficienten varierar mellan 0,014 — 0,003. Tillkommer emellertid axialtryck, en sak, hvilken i praktiken i de flesta fall torde vara omöjligt att

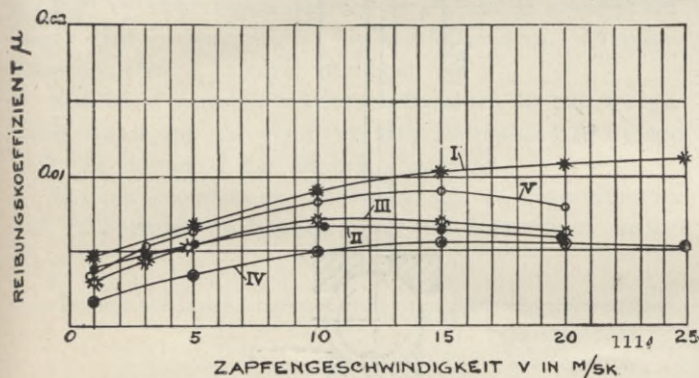


Fig. 14.

undgå, uppgår friktionskoefficienten betydligt och ställer sig i många fall ogynnsammare än för glidlagren.

KULLAGER.

Vid konstruktionen af kullager är i första hand två faktorer att iakttaga:

- 1) kullagrets bärförmåga samt

Belastning von 6,5 Kilos pro cm<sup>2</sup> und einer Lagertemperatur von 50° C.

Fig. 15 zeigt das Verhältnis zwischen Friktionskoeffizienten und Lagertemperatur bei einer spezifischen Belastung von 6,5 kg/cm<sup>2</sup> sowie einer Peripheriegeschwindigkeit von 10 M/Sek.

Ich gehe jetzt von den Gleitlagern zu den Lagern, welche sich auf das Prinzip der Rollfriktion gründen, über, und behandle zuerst in aller Kürze das sog. Rollenlager. Derartiger Rollenlager gibt es eine Menge Konstruktionen.

Auf Grund aber teils der grossen Schwierigkeit, gehärtete Stahlrollen, welche exakte Zylinder sind, mit den notwendigen Toleranzen herzustellen, teils aber auch der Schwierigkeit, ein reines Rollen dieser Lager zu erzielen, sind die Rollenlager in grösserer Ausstreckung nicht zur Verwendung gekommen. Gemäss der von Professor Stribeck und Goodman gemachten Untersuchung mit derartigen Lagern liegen die Friktionskoeffizienten bei den besten Konstruktionen derselben zwischen 0,014 und 0,003. Kommt aber bei solchen Lagern Axialdruck noch dazu, und dieses dürfte sich in den allermeisten Fällen nicht vermeiden lassen, dann werden die Friktionskoeffizienten bedeutend

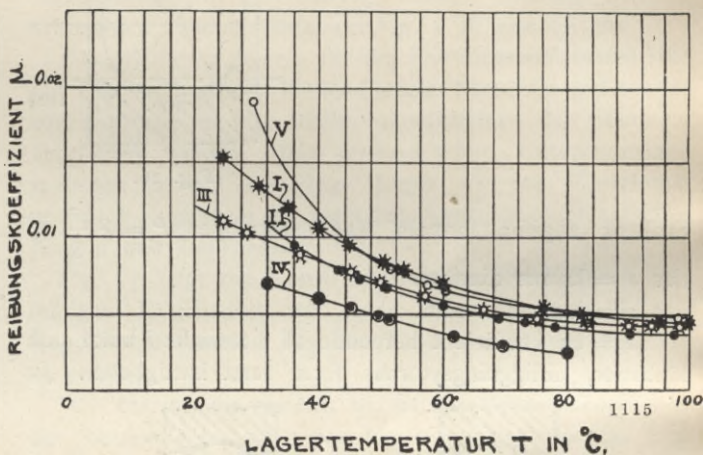


Fig. 15.

grösser und stellen sich in vielen Fällen unvorteilhafter als für Gleitlager.

KUGELLAGER.

Bei der Konstruktion von Kugellagern muss man in erster Hand zwei Faktoren im Auge haben:

- 1. die Tragfähigkeit des Kugellagers, sowie
- 2. das Erreichen eines so reinen Rollens der Kugeln wie nur eben möglich.

Da innerhalb des Rahmens für diesen Vortrag nur die Lagerfriktionen gehören, begnüge ich mich, hiermit anzugeben, wie die Tragfähigkeit eines Kugellagers berechnet wird. Man geht dabei von der von Professor Stribeck

angegebenen Formel aus, Lagerbelastung  $P = k \cdot \frac{z}{5} \cdot d^2$ ,

wo  $d$  = Durchmesser der Kugel in  $\frac{1}{8}$ ''

$z$  = die Kugelanzahl und

$k$  = der Koeffizient, welcher von dem Material der Kugeln und der Laufbahnen sowie von der Form der Anliegeflächen und der in Frage kommenden Geschwindigkeit abhängt. Je besser das Material ist, und je grösser die Anliegeflächen sind, desto höher kann man den Wert für  $k$  setzen, während dieser Wert  $k$  bei wachsender Geschwindigkeit kleiner wird.

2) att möjligast ren rullning af kulorna förekommer.

Då inom ramen för detta föredrag endast ingår lagerfriktionen vill jag här endast omnämna, hur ett kullagers bärförmåga beräknas. Man utgår då från den af prof.

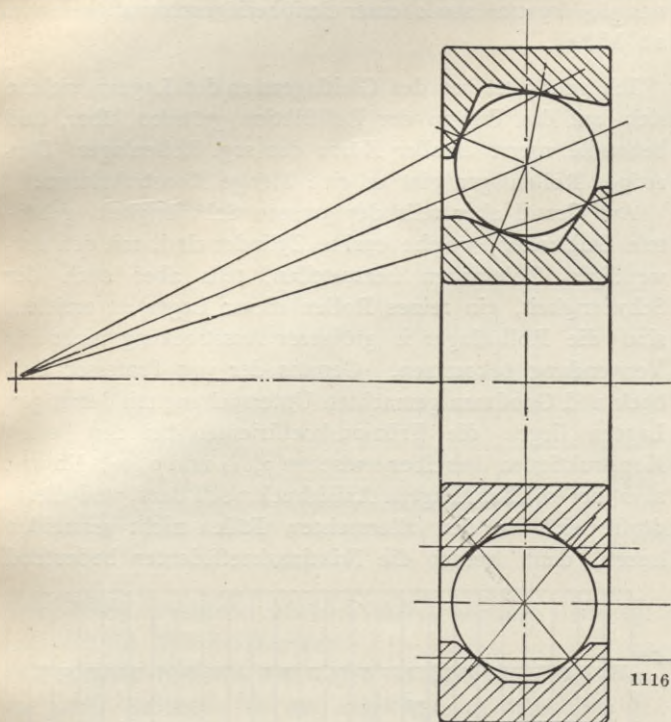


Fig. 16.

Stribeck angifna formeln lagerbelastningen  $P = k \cdot \frac{z}{5} \cdot d^2$

där  $d$  = kulans diameter i  $\frac{1}{8}$ "

$z$  = kulantalet samt

$k$  = en koefficient beroende af materialet i kulor och löpbanor, anliggningsytornas form samt hastigheten. Ju

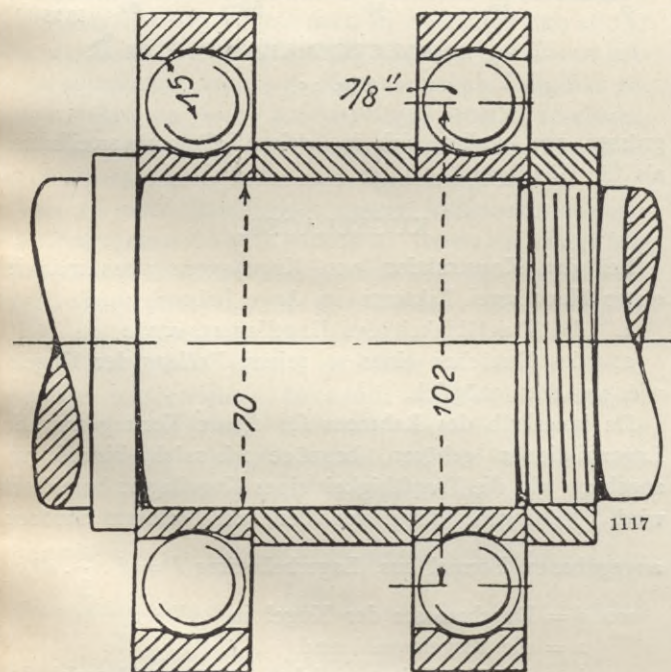


Fig. 17.

bättre material samt ju större anliggningsyta, desto högre kan  $k$  sättas, men på samma gång måste  $k$  sättas lägre ju större hastigheten är.

Undersöker man villkoren för att ren rullning af kulorna skall förekomma i ett lager, finner man, att kulans

Undersucht man die Voraussetzungen, welche vorhanden sein müssen, um ein reines Rollen der Kugeln zu erzielen, so findet man, dass die Rotationsachse der Kugel stabil sein muss sowie dass die durch die Anliegepunkte der

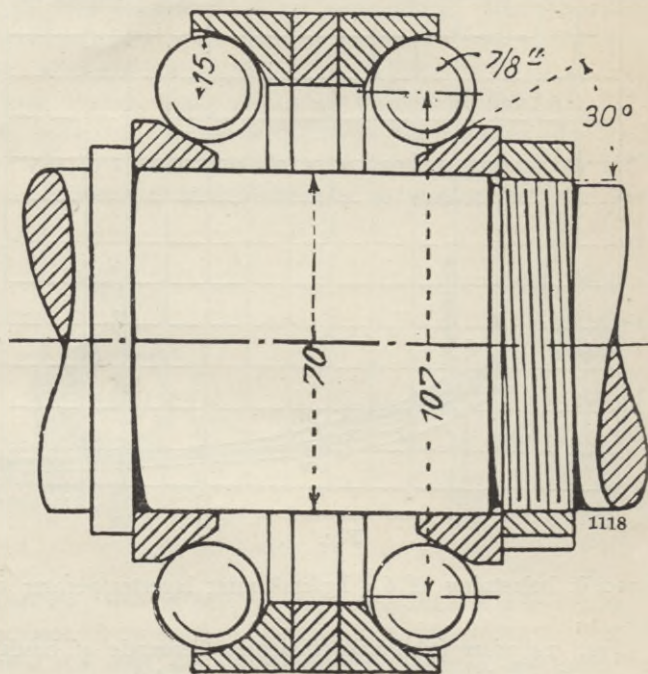


Fig. 18.

Kugel und der Aussen- resp. der Innenringe gehenden Tangenten oder Verbindungslinien parallel zu einander liegen müssen. Allerdings erhält man bei einer Konstruktion der Laufbahnen, wie aus Fig. 16 zu ersehen ist, wo also eben genannte theoretische Bedingung für ein freies Rollen der Kugeln vorhanden ist, in der Praxis trotzdem

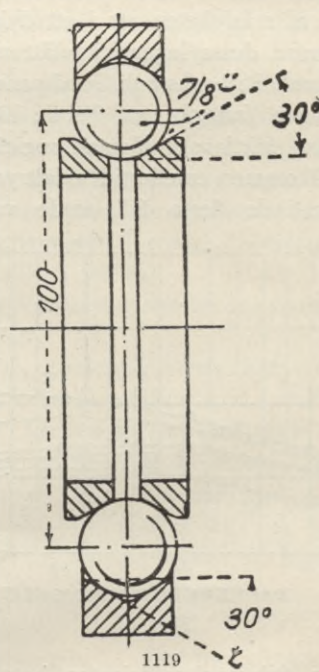


Fig. 19.

kein reines Rollen der Kugeln, und dies beruht darauf, dass die Kontaktpunkte zwischen Kugeln und Laufbahnen bei vorkommender Belastung zu Flächen gedrückt werden, welche nicht parallel sind und welche natürlich eine ansehnliche Gleitfriktion verursachen. Aus dem oben Ge-

rotationsaxel skall vara stabil samt de genom anliggningspunkterna mellan kula och resp. innerring och yttering gående tangenterna eller sammanbindningslinjerna skola vara parallella. Emellertid inser man äfven, att vid en

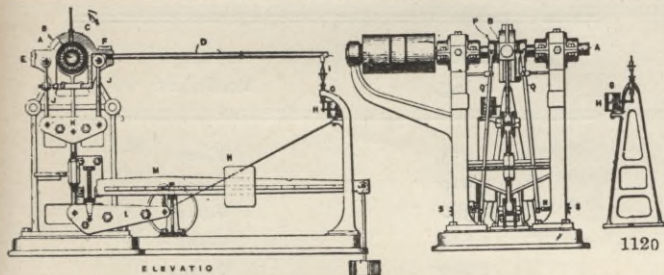


Fig. 20.

konstruktion af löpbanan såsom af fig. 16 framgår, där nyssnämnda villkor teoretiskt synas vara uppfyllda, icke heller i dessa fall ren rullning i praktiken kan erhållas, beroende på att kontaktpunkterna mellan kulor och löp-

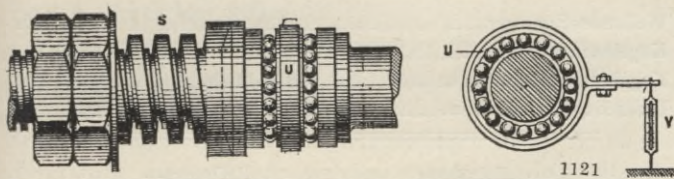


Fig. 21.

banor vid belastning öfvergå till ytor, hvilka icke äro parallella, och hvilket naturligtvis har till följd, att en betydlig glidfriktion uppstår. Af det sagda framgår, att den riktiga konstruktionen af ett kullager endast tillåter två beröringspunkter, en emellan kula och innerring samt en mellan kula och yttering.

Professor Stribecks undersökningar äro utförda med tillhjälp af en friktionsvåg lika med den vid glidlager beskrifna. Som smörjmedel användes Deutz Gasmotorenöl.

De erhållna värdena å friktionskoefficienten äro hänförförda till axeldiametern och äro sålunda direkt jämförbara med de för glidlager erhållna. Stribecks undersökningar omfatta dels vanliga enradiga lager, dels s. k. konuslager samt dels kullager med flera anliggningspunkter mellan kula och löpbanor.

Fig. 17 visar konstruktionen af ett vanligt enradigt kullager med en spärradie af  $\frac{2}{3} \times$  kuldiametern. Af nedanstående tabell 2 framgår resultatet.

Som här af synes, är friktionskoefficienten för belastningar från 1 000 upp till 5 000 kg samt hvarfantal från 65 upp till 780 hv/min. i det närmaste konstant.

För en konstruktion sådan som fig. 18 visar framgick af Stribeckska profningarna, att för belastningar mellan

sagten geht hervor, dass die beste Konstruktion von Kugellagern nur 2 Berührungspunkte zulässt, einen zwischen Kugeln und Innenring und einen zwischen Kugeln und Aussenring. Die Untersuchungen seitens Prof. Stribeck sind mit Hilfe einer Friktionswaage in Übereinstimmung mit den bei den Gleitlagerversuchen beschriebenen Apparaten ausgeführt worden. Als Schmiermittel kam das Deutz

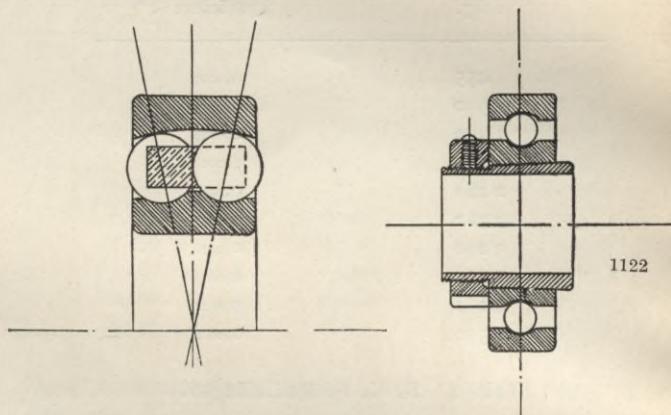


Fig. 22.

Gasmotorenöl in Anwendung, dessen Viscosität bei verschiedenen Temperaturen aus Fig. 1 zu ersehen ist.

Die erhaltenen Werte für die Friktionskoeffizienten sind mit Rücksicht auf den Wellendiameter berechnet und können somit direkt mit den Friktionskoeffizienten der Gleitlager verglichen werden. Die Stribeck'schen Untersuchungen umfassen sowohl einreihige Lager wie sog. Konuslager und auch Kugellager mit mehreren Anliegepunkten zwischen Kugeln und Laufbahnen.

Fig. 17 zeigt die Konstruktion eines gewöhnlichen einreihigen Kugellagers mit einem Spurradius von  $\frac{2}{3}$  des Kugeldurchmessers. Aus der Tabelle 2 ist das Resultat zu ersehen.

Wie hieraus zu ersehen ist, ist der Friktionskoeffizient für Belastungen von 1 000 bis 5 000 kg sowie für Umdrehungsgeschwindigkeiten von 65 bis 780 Umdrehungen pro Minute beinahe konstant und gleich ca. 0,0013.

Für eine Konstruktion laut Fig. 18 ist der Friktionskoeffizient, wie aus der von Prof. Stribeck gemachten Probe hervorgeht, für eine Belastung zwischen 300 und 3 000 kg und eine Geschwindigkeit von 65 bis 780 Umdrehungen pro Minute ungefähr 15 mal so gross als wie bei der in Fig. 19 gezeigten Konstruktion. Bei 4 Anliegepunkten zwischen Kugel- und Laufringen, wie in Fig. 19 gezeigt wird, erhielt man bei Belastungen von 380 bis 780 Umdrehungen pro Minute Friktionskoeffizienten, welche zwischen 0,005 und 0,003 variierten.

Das Aussehen der von Prof. Goodman für die Bewerk-

Tab. 2.

Hvarf p. m. ....	Ideell friktionskoefficient $\mu_1$		
	65	385	780
Lagerbelastning 380 kg uttryckt i 1,4d <sup>2</sup>	0,0033	0,0035	0,0037
» 850 » » » 3,1d <sup>2</sup>	0,0020	0,0021	0,0022
» 1 100 » » » 4,0d <sup>2</sup>	0,0017	0,0018	0,0019
» 1 580 » » » 5,8d <sup>2</sup>	0,0016	0,0016	0,00165
» 2 050 » » » 7,5d <sup>2</sup>	0,0015	0,0015	0,0015
» 3 000 » » » 11,0d <sup>2</sup>	0,0015	0,0013	0,0013
» 4 900 » » » 17,9d <sup>2</sup>	0,0013	0,0012	0,0011

Tab. 2.

Umdr. i. 1 Min. ....	Ideeller Reibungskoefficient $\mu_1$		
	65	385	780
Lagerbelastning 380 kg entsprechend 1,4d <sup>2</sup>	0,0033	0,0035	0,0037
» 850 » » » 3,1d <sup>2</sup>	0,0020	0,0021	0,0022
» 1 100 » » » 4,0d <sup>2</sup>	0,0017	0,0018	0,0019
» 1 580 » » » 5,8d <sup>2</sup>	0,0016	0,0016	0,00165
» 2 050 » » » 7,5d <sup>2</sup>	0,0015	0,0015	0,0015
» 3 000 » » » 11,0d <sup>2</sup>	0,0015	0,0013	0,0013
» 4 900 » » » 17,9d <sup>2</sup>	0,0013	0,0012	0,0011

Tab. 3. Radiallager med löpringar.

Axeldiameter .....	76,20 mm.
Kulantal .....	12 st.
Kuldiameter .....	31,75 mm.
Hvarf per min. ....	200.

Belastning i kg.	Friktions- koefficient
455	0,0025
910	0,0015
1 360	0,0014
1 820	0,0016
2 280	0,0017
2 720	0,0017
3 200	0,0018
3 620	0,0019
4 080	0,0020
4 550	0,0020

Tab. 4. S. K. F. Radiallager.

Axeldiameter .....	76,2 mm.
Kulantal .....	36 st
Kuldiameter .....	15,88 mm.
Hvarf per min. ....	200.

Belastning i kg.	Friktions- koefficient
255	0,0020
455	0,0015
680	0,0012
900	0,0011
1 140	0,0010
1 360	0,0011
1 600	0,0012
1 810	0,0014

300—3 000 kg samt hastigheter från 65—780 hv/min. friktionskoefficienten här i rundt tal är 15 ggr så stor som den, hvilken erhöles med det vanliga enradiga lagret. Vid fyra anliggningspunkter mellan kula och löpbanor, såsom af fig. 19 framgår, erhöles för belastningar från 380—1 800 kg samt hastigheter från 380—780 hv/min. friktionskoefficienter, varierande från 0,005—0,003.

Professor Goodman använde sig vid sina friktionsundersökningar af en maskin, hvars utseende framgår af fig. 20 och där *A* är den roterande axeltappen, på hvilken proflagret *B* är fästadt. Detta senare är i sin tur infäst i öfverfallet *C*, hvilket genom ett system af häfvarmar belastas såsom af fig. framgår. Till följd af friktionen sträfvar huset *C* att vrida sig i rotationsriktningen. Vridningskraften uppmättes med tillhjälp af två indikerade fjädrar, åverkade af häfvarmen *D*, hvilken senare är utbalanserad genom en kontravikt vid *E*. Vid försökets början inställes armen *D* vågrätt med tillhjälp af ett vattenpass *F*. För att vid försöket borteliminera eventuellt axialtryck å proflagret förefinnes ett trycklager å hvardera sidan om proflagret, hvilka äro ansättbara med tillhjälp af häfstängerna *QQ* och skruvarna *SS*.

Goodman utförde äfven friktionsprofningar med trycklager och använde sig härför af en apparat, hvars utseende och princip framgår af fig. 21.

Belastningen åstadkommes genom en indikerad fjäder. Den lösa mellanbrickan *U* är medelst en häfvarm fäst

Tab. 3. Radiallager mit Laufrille.

Wellendurchmesser.....	76,20 mm.
Kugelanzahl .....	12 St.
Kugeldurchmesser .....	31,75 mm.
Umdrehungen pro Min. ....	200.

Belastung in Kg.	Reibungs- koefficient
455	0,0025
910	0,0015
1 360	0,0014
1 820	0,0016
2 280	0,0017
2 720	0,0017
3 200	0,0018
3 620	0,0019
4 080	0,0020
4 550	0,0020

Tab. 4. S. K. F. Radiallager.

Wellendurchmesser.....	76,2 mm.
Kugelanzahl .....	36 St.
Kugeldurchmesser .....	15,88 mm.
Umdrehungen pro Min. ....	200.

Belastung in Kg.	Reibungs- koefficient
255	0,0020
455	0,0015
680	0,0012
900	0,0011
1 140	0,0010
1 360	0,0011
1 600	0,0012
1 810	0,0014

ställung seiner Friktionsuntersuchungen verwendeten Maschine geht aus Fig. 20 hervor. *A* ist der rotierende Achsenzapfen, woran das Probelager *B* befestigt ist. Dieses Probelager *B* ist in dem Überfall *C* befestigt, welcher durch ein System von Hebelarmen belastet wird, wie auch aus der Figur ersichtlich. Zufolge der Friktion hat das Gehäuse *C* das Bestreben, sich in der Rotationsrichtung zu drehen. Diese Drehungskraft wird vermittels zweier indikierten Federn gemessen, welche von dem Hebelarme *D* beeinflusst werden. Der letztgenannte wird vermittels eines Gegengewichtes *E* ausbalanciert. Beim Beginn des Versuches wird der Arm *D* wagerecht eingestellt, was man mit Hilfe einer Wasserwage *F* kontrolliert. Um bei diesem Versuch den eventuell vorkommenden Axialdruck zu eliminieren, sind an beiden Seiten des Probelagers Axiallager eingebaut, welche sich mit Hilfe der Hebelarme *QQ* und der Schrauben *SS* einstellen lassen.

Goodman hat ausserdem auch Friktionsproben mit Drucklagern ausgeführt und sich hier eines Apparates bedient, dessen Aussehen im Prinzip aus Fig. 21 zu ersehen ist. Die Belastungen werden vermittels einer indikierten Feder hervorgebracht und die lose Zwischenscheibe *U* ist vermittels eines Hebelarms an eine indikierte Feder befestigt, an welcher die Drehungskraft der letzteren direkt abgelesen werden kann.

Prof. Goodman stellte Versuche mit verschiedenen Arten von Radiallagern an. Hier dürfte aber nur der in der

Tab. 5. Axiallager med spår.

Spårdiameter .....	117 mm.	38,02 mm
Kulantal .....	14 st.	19 st.
Kuldiameter .....	25,4 mm.	12,7 mm.
Hvarf per minut .....	220.	160.

Belastning i kg.	Friktionskoefficienter	
180	—	0,00086
410	—	0,00083
635	—	0,00086
840	—	0,00090
1 060	—	0,00108
1 140	0,00111	—
2 250	0,00100	—
3 400	0,00092	—
4 500	0,00090	—
5 650	0,00090	—

vid en indikerad fjäder, på hvilken sistnämnda vridningskraften direkt kan afläsas.

Af radiallagren profvade Goodman flera särskilda typer, men torde här endast de i fig. vara af intresse. Fig. 22 återgifver ett vanligt enradigt kullager med spår i båda ringarna samt ett själfreglerande kullager enligt S. K. F. tillverkning med två kulrader samt sfärisk yttering. Resultatet återgifves i ofvanstående tab. 3 och 4.

I tabell 5 återgifves profningsresultatet med ett trycklager af vanlig konstruktion med löpspår i båda brickorna.

#### EGNA UNDERSÖKNINGAR.

Innan jag emellertid ingår på dessa, vill jag i detta sammanhang redogöra för några synpunkter beträffande smörjning af kullager.

Smörjning af ett kullager måste alltid förekomma, ehuru förbrukningen af smörjämne i lagren är obetydlig.

Vid valet af smörjämne måste i första hand tillses att ett sådant smörjmedel kommer till användning, som icke af sig själf föranleder till rostning eller liknande angrepp å de blankpolerade stålytorna. Smörjmedlet skall alltså vara neutralt samt af sådan sammansättning och kvalitet, att det icke på grund af värme eller andra orsaker undergår någon som helst kemisk förändring. För att säkerställa sig härutinnan brukar därför för kullager rekommenderas ren, prima mineralolja eller mineralfett.

Då emellertid äfven andra faktorer måste tagas i betraktande, torde för underlättande af valet af smörjmedel lämpligen fastställas smörjningens ändamål, då denna vid kullager i stort sedt har en annan funktion än vid glidlagren.

Vid kullagret afser smörjningen icke att i egentlig mening minska lagrets motstånd, utan att i möjligaste mån nedbringa slitaget, skydda lagrets delar mot rostangrepp samt i de fall, där möjlighet till axial förskjutning af endera löpringen förefinnes, underlätta densamma glidning, då så påfordras. Slitaget å kullagret uppstår dels genom rull- och glidfriktion mellan kullagrets olika delar, dels genom i smörjmedlet inkomna fasta föroreningar, såsom sand- och cementdamm, etc. Därest ej lagret är utsatt för kraftigare vibrationer, torde den förstnämnda anledningen till slitage vara af mindre betydelse. Långt vanligare är då att lagret på grund af i smörjmedlet inkomna fasta föroreningar slites ut.

Tab. 5. Drucklager mit Rille.

Durchm. der Rille .....	117 mm.	38,02 mm.
Kugelanzahl .....	14 St.	19 St.
Kugeldurchm. ....	25,4 mm.	12,7 mm.
Umdreh. pr Min. ....	220.	160.

Belastung in Kg.	Reibungskoeffizienten	
180	—	0,00086
410	—	0,00083
635	—	0,00086
840	—	0,00090
1 060	—	0,00108
1 140	0,00111	—
2 250	0,00100	—
3 400	0,00092	—
4 500	0,00090	—
5 650	0,00090	—

Figur wiedergegebene Versuch von Interesse sein. Fig. 22 zeigt ein gewöhnliches einreihiges Kugellager mit Spuren in beiden Ringen und ein selbstregulierendes Kugellager der Konstruktion SKF mit zwei Reihen Kugeln und sphärisch geschliffenem Aussenring. Die erzielten Resultate sind aus den Tabellen 3 und 4 zu ersehen. In der Tabelle 5 werden die Proberesultate, welche mit einem Drucklager gewöhnlicher Konstruktion mit Laufbahnen in beiden Scheiben gemacht wurden, wiedergegeben.

#### EIGENE UNTERSUCHUNGEN.

Bevor ich auf die eigentliche Untersuchung näher eingehe, will ich zuerst einige Gesichtspunkte betreffs der Schmierung von Kugellagern hervorgehoben haben. Das Schmieren von Kugellagern muss stets vorgenommen werden, obgleich der Verbrauch von Schmiermitteln in dem Lager unbedeutend ist.

Bei Wahl des Schmiermittels muss zunächst darauf geachtet werden, dass ein solches Mittel zur Verwendung gelangt, welches nicht selbst Rostbildung veranlasst oder die blankpolierten Stahlflächen in ähnlicher Weise angreift. Das Schmiermittel muss also neutral und von solcher Zusammensetzung und Qualität sein, dass es auf Grund Erwärmung oder anderer Ursachen sich in keinerlei Weise chemisch verändert. Um in dieser Hinsicht sicher zu sein, empfiehlt man deshalb in der Regel für Schmieren von Kugellagern ein reines erstklassiges Mineralöl oder Mineralfett.

Bei Kugellagern hat das Schmieren eigentlich nicht den Zweck, den Lagerwiderstand herabzusetzen, sondern vielmehr das Abnutzen in demselben zu vermindern sowie auch die Lagerteile gegen Rost zu schützen und da, wo axielle Verschiebung des Lagers vorliegt, die Gleitbewegung bei der Verschiebung der Laufringe zu erleichtern. Der Verschleiss der Kugellager entsteht teils durch Rollen- oder Gleitfriktion zwischen den einzelnen Teilen des Lagers, teils durch das Eindringen fester Verunreinigungen wie Sand- und Cementstaub oder dergleichen in das Lager oder in das benutzte Schmiermittel. Vorausgesetzt, dass das Lager starken Vibrationen nicht ausgesetzt ist, dürfte die erstgenannte Veranlassung für den Verschleiss der Lager nur geringe Bedeutung haben. Viel häufiger kommt es vor, dass die letztgenannte Ursache, d. h. also Ver-

Af det sagda framgår, att i alla de fall, där man endast behöfver taga i betraktande själfva kullagrets smörjning, med fördel kan användas en prima ren, lättfluten mineralolja, (viskositet enligt Engler 8—15) ju mera lättfluten ju större hastigheten är.

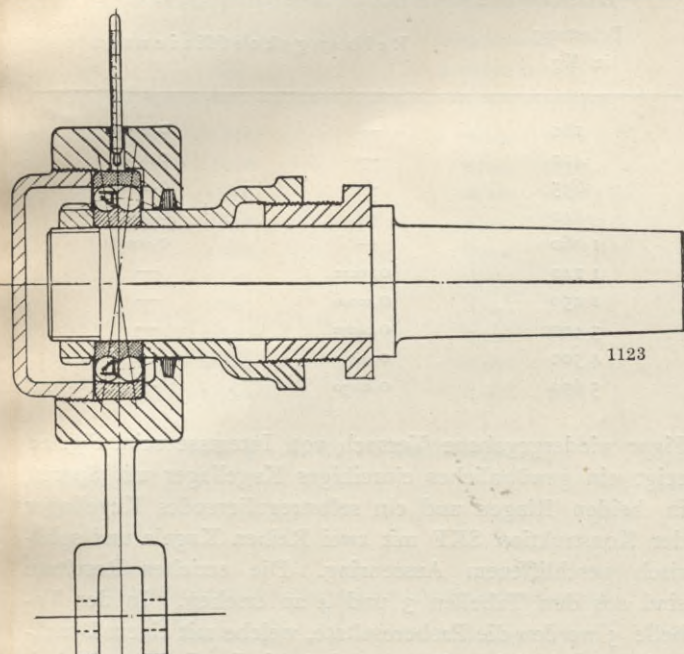


Fig. 23.

För alla de fall däremot, där slitande damm, fukt eller syror kunna riskeras, bör löpringssystemet förutom med den sedvanliga filtätningen skyddas medelst ett konsistent fett. För att detta skall vara möjligt måste hela lagerhuset rundt om löpringssystemet fyllas med ett dylikt fett, hvilket emellertid måste vara af den konsistens och sammansättning, att det icke genom den inre friktionen i smörjmedlet och därpå förorsakade temperaturstegringen, som till en början eventuellt kan uppstå, antager flytande form och härigenom snart nog försvinner ur lagret. Af denna orsak äro ofta de rena mineralfetten, såsom vaselin etc., mindre lämpliga, då dessa i regel besitta en låg smältpunkt, ca 30° C, och dessutom i smält tillstånd i det närmaste äro af samma fluiditet som vatten. Man bör därför i dessa fall välja ett konsistensfett, som dock måste vara af synnerligen prima beskaffenhet, d. v. s. möjligast låg inre friktion samt framför allt fullkomligt neutralt, så att icke förut omtalade angrepp å lagrets blankpolerade stálytor riskeras. Det måste äfven tillses, att ej harz eller harzbildande ämnen förekomma. Ett för kullager lämpligt konsistensfett bör till ca 90 % bestå af mineraliskt fett.

I alla de fall, där löpringarna skola kunna fritt förskjuta sig i axiell led och där det således i första rummet gäller att förhindra en sammanrostning mellan ytterring och lagerhus samt att underlätta en glidrörelse (där trycket ofta kan öfverstiga 40 kg pr kvcm), böra anläggningsytorna å såväl kullager som lagerhus noggrant aftorkas och penslas med cylinderolja.

För de fall, då lagertemperaturen uppgår till 50° C och däröfver, hvilket exempelvis ofta är fallet vid elektriska motorer, där den af maskinen alstrade värmen ofta tillföres lagret, bör detta smörjas med en tjockfluten maskinolja.

Vid vertikala axlar, där särskild anordning för en pålitlig smörjning af kullagret med olja icke förefinnes, måste

unreinigungen des Schmiermittels, die Ursache für das starke Abnutzen der Lager ist.

Es ist also in sämtlichen solchen Fällen, wo nur das Schmiermittel der Kugellager in Frage kommt, ein reines prima leichtflüssiges Mineralöl zu verwenden (Viscosität laut Engler 8—15).

In allen den Fällen dahingegen, wo man das Eindringen von Staub, Feuchtigkeit oder Säure zu befürchten hat, muss das Lafringsystem ausser der gewöhnlichen Filzdichtung noch vermittels eines Konsistenzfettes geschützt werden. Ein effektiver Schutz wird dadurch bewirkt, dass man das ganze Lagergehäuse rund um das Lafringsystem herum mit Fett anfüllt. Dieses Fett muss eine solche Konsistenz und Zusammensetzung haben, dass es durch die innere Friktion in dem Schmiermittel und die dadurch hervorgerufene Temperatursteigerung nicht flüssig wird, da dasselbe ja dann leicht aus dem Lagergehäuse fließen könnte. Es ist deshalb reines Mineralfett wie z. B. Vaseline nicht empfehlenswert, da Mineralfett gewöhnlich einen niedrigen Schmelzpunkt hat, etwa 30° C. und auch in geschmolzenem Zustande beinahe dieselbe Fluidität wie Wasser besitzt. Es ist also in diesem Falle ein Konsistenzfett zu verwenden, welches möglichst geringe innere Friktion hat und ausserdem vollkommen neutral ist, das letztere natürlich, damit die polierten Stahlflächen von demselben nicht angegriffen werden.

Ein für Kugellager passendes Konsistenzfett muss ca 90 % mineralische Fette enthalten.

Besonders zu beobachten ist, dass da, wo die Lafringe sich in seitlicher Richtung verschieben müssen, sowohl der Lagersitz als die entsprechenden Anliegeflächen gut abgetrocknet und mit einem dickflüssigen Maschinenöl angepinselt werden, dies um das Zusammenrosten dieser Lagerstellen zu vermeiden und ausserdem, um die Gleitbewegung zu erleichtern (der Druck kann hier oft 40 kg/cm<sup>2</sup> übersteigen).

In solchen Fällen, wo die Lagertemperatur auf 50° C. und mehr steigt, wie dies z. B. bei elektrischen Motoren, wo die Wärme der Maschine zu den Lagern überführt wird, oft der Fall ist, muss ein dickflüssiges Maschinenöl verwendet werden.

Bei vertikalen Wellen, wo keine Vorrichtung für eine zuverlässige Ölschmierung der Kugellager vorgesehen ist, muss natürlich Konsistenzfett verwendet werden, um Trockenlauf der Lager zu verhindern. Es sind dieselben Gesichtspunkte wie oben für Schmierung von Kugellagern mit Konsistenzfett anzulegen.

Um nun die Beeinflussung der verschiedenen Schmiermittel auf die Lagertemperatur zu erörtern, sind von mir Proben angestellt worden vermittels eines Apparates, dessen Aussehen aus Fig. 23 hervorgeht. Bei der Probe kamen S.K.F. Kugellager 1309 (45 mm Innendurchmesser, 100 mm Aussendurchmesser und 25 mm Breite samt 1/2" Kugeln) zur Verwendung. Die Proben wurden so ausgeführt, dass das Lagergehäuse vollständig mit dem zu untersuchenden Fette ausgefüllt wurde, und die Temperatur dann in bestimmten Zeitabschnitten abgelesen. Die Resultate sind in der Tabelle 6 wiedergegeben.

Das Konsistenzfett 1 hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser .....	0,7 %
Mineralöl .....	92,8 %
Fettes Öl, wahrscheinlich Klauenfettöl .....	5,6 %

naturligtvis konsistensfett användas, och gälla härvid samma synpunkter, som i det föregående framhållits beträffande kullagens smörjning med konsistensfett i allmänhet.

För att utröna olika smörjmedels inverkan på lager-temperaturen utfördes profningar i en apparat, hvars utseende framgår af fig. 23. Vid profningen användes S. K. F.-kullager N:o 1309 (45 mm innerdiameter, 100 mm ytterdiameter, bredd 25 mm samt 1/2" kulor). Profningen utfördes så, att lagerhuset fullständigt fylldes med det för undersökning afsedda smörjmedlet och aflästes härvid temperaturen med bestämda tidsintervaller. Profningsresultaten framgå af nedanstående tabell 6.

Konsistensfett 1 hade följande sammansättning:

vatten .....	0,7 %
mineralolja .....	92,8 %
fet olja, sannolikt klöffettolja .....	5,6 %
osläckt, bränd kalk .....	0,5 %
natriumhydrat .....	0,1 %

Af resultaten i tabell 6 framgår, att för ifrågavarande lager och hastighet de två konsistensfetten 1 och 2 samt dynamooljan gifvit bästa resultat. Beträffande vaselinen går visserligen temperaturen ned vid fortfarighetstillståndet, men är detta beroende på, att densamma intog flytande tillstånd och på grund af sin låga viskositet i smält tillstånd i det närmaste försvann ur lagerhuset. Den högre temperaturen, som erhöles vid maskinoljan och fiberfetten, är beroende på den större, inre friktion dessa smörjmedel besitta.

Med konsistensfett 1 utfördes äfven en profning vid 6 000 hvarf samt nedan angifna belastningar (tab. 7).

Profningstiden var i hvarje fall 60 tim. Profningar verkställdes dels med Svenska Kullagerfabrikens lager N:o 1309, dels med ett vanligt enradigt kullager af utländsk tillverkning med samma hufvuddimensioner. Resultatet framgår af nedanstående tabell.

Tab. 6. Belastning 625 kg. uttryckt i K = 6,5.

Smörjmedel	Smält-punkt	Viskocitet vid 20°	Hvarf pr minut	Högsta temperatur under försöket	Temperatur vid fortfarighetstillstånd
Fiberfett .....	185°	—	1 000	43,8°	34°
» .....	»	—	1 525	44,4°	40°
» .....	»	—	2 300	70,3°	56°
Vaselin 1 .....	46°	—	1 525	54,2°	34°
» 2 .....	25°	—	1 525	40,6°	31°
Konsistensfett 1..	71°	—	1 525	35,7°	34°
» 2..	95,5°	—	1 525	33,9°	33°
Maskinolja .....	—	12,8	1 525	46,0°	44°
Dynamoolja .....	—	8,1	1 525	36,6°	30°

Rumstemperatur 18—22° C.

Tab. 7. Hastighetsförsök.

Hvarf pr min.	Belastning i kg.	Fortfarig temperatur Lager 1309	Annat fabrikat af samma dimensioner
6 000	100	54° C.	64° C.
6 000	200	61° C.	70,6° C.

Ungelöschter, gebrannter Kalk.....	0,5 %
Natriumhydrat .....	0,1 %

Aus den Resultaten geht hervor, siehe Tabelle 6, dass die beiden Konsistenzfette 1 und 2 sowie die Dynamoöle für das in Frage kommende Lager und die Umdrehungsgeschwindigkeit die besten Resultate gegeben haben. Bei der Vaseline geht allerdings die Temperatur bei dem Dauerzustande zurück, dies beruht aber darauf, dass die Vaseline flüssige Form angenommen hatte und auf Grund der hohen Viscosität im geschmolzenen Zustand beinahe vollständig aus dem Lagergehäuse geflossen war. Die höhere Temperatur, die man mit dem Maschinenöl und dem Fiberfett erhielt, beruht auf der höheren inneren Friktion, welche diese Schmiermittel besitzen.

Mit dem Konsistenzfett 1 wurde ausserdem eine Probe bei 6 000 Umdrehungen und den in der Tabelle 7 angegebenen Belastungen angestellt.

Die Probezeit war in jedem Falle 60 Stunden, und die Proben wurden teils mit einem S.K.F.-Lager 1309, teils mit einem gewöhnlichen einreihigen Kugellager ausländischen Fabrikats und mit denselben Hauptdimensionen angestellt. Die erhaltenen Resultate sind aus der Tabelle zu ersehen.

FRIKTIONSPROBEN.

Diese wurden laut der Methode des Auslaufenlassens gemacht, und zwar mit Hilfe einer Maschine in Übereinstimmung mit Fig. 24. Wie aus dieser Figur zu ersehen ist, ist die Welle in zwei Kugellagern A und A gelagert. Die Belastungen erhielt man durch eine Hebelanordnung und wurde durch die beiden Kugellager B und B auf die Welle überführt. Die Kugellager B und B waren von selbiger Type und Grösse wie A. Q und Q sind 2 genau ausbalancierte Schwungräder, jedes 32 kg wiegend. K ist eine Achsenkupplung, welche bei der

Tab. 6. Belastung 625 Kg. entspr. K = 6,5.

Schmiermittel	Droppunkt	Viscocitet bei 20° Cel.	Umdreh. pr Min.	Höchste Temperatur während des Versuches	Temperatur bei Dauerzustand
Fiberfett .....	185°	—	1 000	43,8°	34°
» .....	»	—	1 525	44,4°	40°
» .....	»	—	2 300	70,3°	56°
Vaseline 1 .....	46°	—	1 525	54,2°	34°
» 2 .....	25°	—	1 525	40,6°	31°
Konsistenzfett 1..	71°	—	1 525	35,7°	34°
» 2..	95,5°	—	1 525	33,9°	33°
Maschinenöl .....	—	12,8	1 525	46,0°	44°
Dynamoöl .....	—	8,1	1 525	36,6°	30°

Temperatur des Zimmers 18—22° Cel.

Tab. 7. Geschwindigkeitsversuch.

Umdreh. pro Min.	Belastung in kg.	Dauer-temperatur Radiallager N:o 1309	Anderes Fabrikat mit denselben Dimensionen
6 000	100	54° C.	64° C.
6 000	200	61° C.	70,6° C.

## FRIKTIONSPROFNINGAR.

Dessa utfördes enligt utlöpningsmetoden samt i en maskin, hvars utseende framgår af fig. 24. Såsom synes är här axeln lagrad i två kullager *A* och *A*. Belastningen erhölls genom en häfstångsarrangering samt öfverfördes till axeln genom 2 kullager *B* och *B* af samma typ och storlek som *A*. *Q* och *Q* äro två väl utbalanserade svänghjul, hvardera vägande 32 kg. *K* är en axelkoppling, hvilken vid systemets rotation kan utkopplas friktionslöst. *M* är motorn, *R* ett regleringsmotstånd samt *T* en tachometer. Försöket tillgår så, att systemet medelst den elektriska motorn drifves upp till önskad hvarfantalet, och då fortfarande tillståndet inträdt utkopplas motorn och axeln med svänghjul få fritt löpa med en hastighet, som kontinuerligt aftager till följd af friktionen. Tiden från utkoppling, tills axel med svänghjul kommer i hvila, uppmättes. Det roterande systemets rörelseenergi bestämmes vid olika utgångshastigheter och kan här af friktionsarbetet beräknas. För att i möjligaste mån borteliminera luftmotståndet äro svänghjulen inneslutna i täta plåtkåpor. Friktionskoefficienten uträknas samt hänföres till axeldiametern. I tabell 8 återgifvas profningsresultaten beträffande friktionskoefficienten för olika belastningar och hastigheter för S. K. F.-kullagret N:o 1309 och har vid profningen användts tre olika smörjmedel: konsistensfett 1, konsistensfett 2 samt Gredag n:o 32, det sistnämnda som bekant en blandning af Achesons grafit och konsistensfett. Vid samtliga försök fylldes hvarje lager med lika stor kvantitet smörjmedel.

Af resultaten framgår, att konsistensfett 1 och 2 äro i det närmaste likvärdiga, hvaremot det grafitblandade fettet gifver betydligt sämre resultat. Omräknas medeltalet af samtliga friktionskoefficienter för de olika smörjmedlen samt sättes konsistensfett 1 = 100 erhålles för Gredag 144.

De med konsistensfett 1 erhållna resultaten äro i fig. 25 och 26 återgifna grafiskt. Såsom här af framgår, är friktionskoefficientens storlek för de normala belastningarna för ifrågakvarande lager praktiskt taget oberoende af belastning och hastighet samt uppgår i rundt tal till 0,0009.

För att utröna friktionskoefficientens storlek i förhållande till andra i marknaden förekommande kullager utfördes äfven en serie jämförande friktionsprofningar mellan själf-

Rotation des Systems friktionslos ausgeschaltet werden kann. *M* ist der Motor, *R* ein Regulierungswiderstand samt *T* ein Tachometer. Der Versuch wird so angestellt, dass das System vermittels des elektrischen Stromes auf die gewünschte Umdrehungsgeschwindigkeit gebracht wird. Wenn der Dauerzustand eingetreten ist, wird der Motor ausgeschaltet, so dass die Welle mit dem Schwungrad frei läuft, und zwar mit einer Geschwindigkeit, welche auf Grund der Friktion kontinuierlich abnimmt. Die Zeit zwischen dem Ausschalten und der Ruhe der Welle mit Schwungrädern wird dann gemessen. Die Bewegungsenergie wird für verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten bestimmt, und somit kann die Friktionsarbeit berechnet werden. Um den Luftwiderstand nach Möglichkeit fortzueliminieren, sind die Schwungräder von dichten Blech-

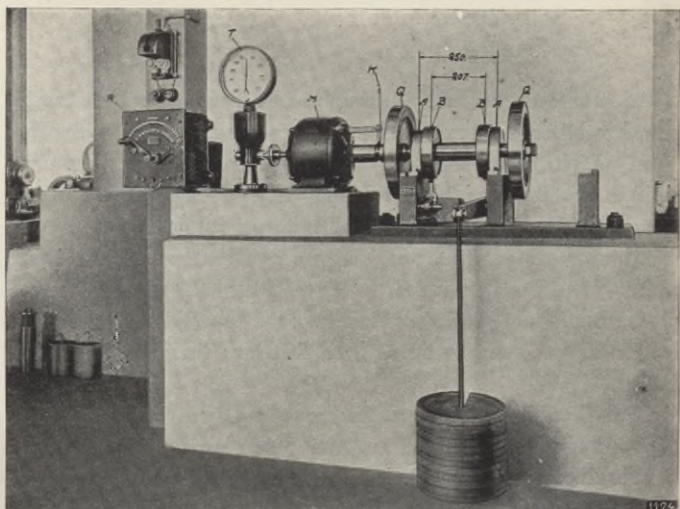


Fig. 24.

hülsen umgeben. Der Friktionskoeffizient wird dann im Verhältnis zum Wellendurchmesser berechnet. Aus der Tabelle 8 sind die Proberesultate, welche man beim Ermitteln der Friktionskoeffizienten für verschiedene Belastungen und Geschwindigkeiten für das S.K.F.-Kugellager 1309 erhalten hat, zu ersehen. Bei diesen Proben sind

Tab. 8. Friktionskoefficienter för lager N:o 1309 vid olika smörjmedel.

Hvarf pr min.	Belastning i kg.	Konsistensfett N:o 1	Konsistensfett N:o 2	Gredag
300	475	0,00073	0,00079	0,00121
—	870	0,00070	0,00075	0,00103
—	1 260	0,00075	0,00082	0,00098
800	475	0,00094	0,00095	0,00182
—	870	0,00085	0,00087	0,00130
—	1 260	0,00082	0,00085	0,00117
1 250	475	0,00113	0,00115	0,00201
—	870	0,00090	0,00098	0,00151
—	1 260	0,00091	0,00096	0,00130
1 750	475	0,00146	0,00143	0,00212
—	870	0,00106	0,00112	0,00156
—	1 260	0,00100	0,00104	0,00133
2 250	475	0,00170	0,00181	0,00220
—	870	0,00112	0,00125	0,00149
—	1 260	0,00109	0,00110	0,00124
—	—	100	102	144

Tab. 8. Reibungskoeffizienten für Lager N:o 1309 mit verschiedenen Schmiermitteln.

Umdrehungen pro Min.	Belastung in kg.	Konsistenzfett N:o 1	Konsistenzfett N:o 2	Gredag
300	475	0,00073	0,00079	0,00121
—	870	0,00070	0,00075	0,00103
—	1 260	0,00075	0,00082	0,00098
800	475	0,00094	0,00095	0,00182
—	870	0,00085	0,00087	0,00130
—	1 260	0,00082	0,00085	0,00117
1 250	475	0,00113	0,00115	0,00201
—	870	0,00090	0,00098	0,00151
—	1 260	0,00091	0,00096	0,00130
1 750	475	0,00146	0,00143	0,00212
—	870	0,00106	0,00112	0,00156
—	1 260	0,00100	0,00104	0,00133
2 250	475	0,00170	0,00181	0,00220
—	870	0,00112	0,00125	0,00149
—	1 260	0,00109	0,00110	0,00124
—	—	100	102	144



reglerande kullager af S. K. F:s tillverkning samt enradiga kullager af de vanligast förekommande fabrikaten. Samtliga lager hade följande hufvuddimensioner: innerdiameter

drei verschiedene Schmiermittel zur Verwendung gekommen: Konsistenzfett 1, Konsistenzfett 2 sowie Gredag N:o 32. Das letztgenannte ist, wie bekannt, ein Gemisch von Achesons Graphit und Konsistenzfett. Bei sämtlichen Versuchen wurde jedes Lager mit derselben Quantität Schmiermittel versehen.

Aus den Resultaten ist zu ersehen, dass die Konsistenzfette 1 und 2 beinahe gleichwertig sind, während das mit Graphit vermengte Fett ein bedeutend schlechteres Resultat gibt. Rechnet man die Durchschnittsziffern für sämtliche Friktionskoeffizienten und für die verschiedenen Schmiermittel um und setzt den Wert des Konsistenzfettes 1 gleich 100, so erhält man für Gredag 144.

Die mit Konsistenzfett 1 erhaltenen Resultate sind in Fig. 25 und 26 graphisch wiedergegeben.

Wie hieraus ersichtlich ist die Grösse des Friktionskoeffizienten für die normalen Belastungen der fraglichen Lager so gut wie unabhängig von Belastung und Geschwindigkeit. Dieser Koeffizient beträgt ca. 0,0009.

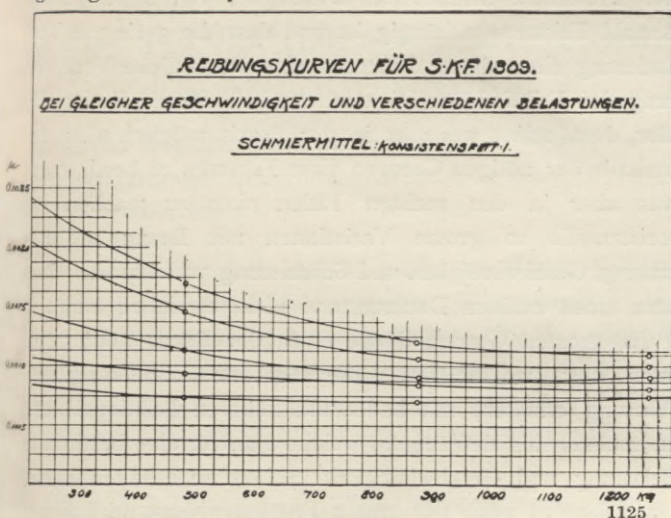


Fig. 25.

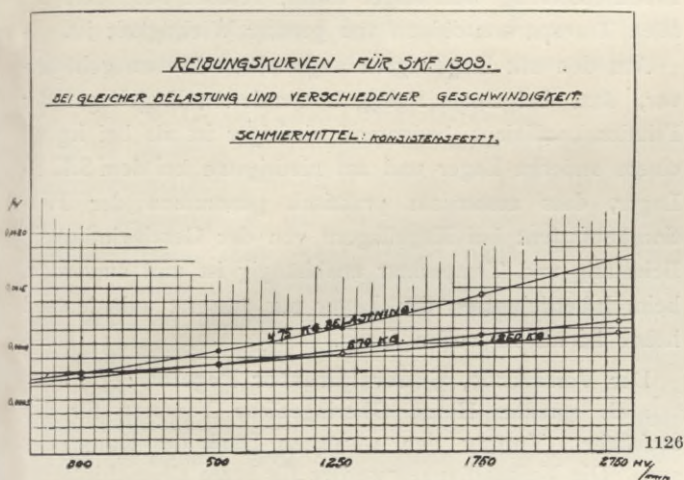


Fig. 26.

45 mm, ytterdiameter 100 mm samt bredd 25 mm. Vid hvarje försök användes 4 lager af samma fabrikat samt fylldes samtliga lager för hvarje prof med samma kvantitet smörjmedel, konsistenzfett 2. Profningsresultaten framgå af nedanstående tabell 9.

Um die Grösse der Friktionskoeffizienten in Vergleich mit anderen im Markte vorkommenden Kugellagern zu ersehen, sind eine Reihe von Friktionsproben mit sowohl S.K.F.-Lagern als einreihigen Kugellagern der gewöhnlich vorkommenden Fabrikate angestellt worden. Sämtliche Lager hatten folgende Hauptdimensionen: Innendurchmesser 45, Aussendurchmesser 100, Breite 25 mm. Bei jedem Versuche wurden 4 Lager desselben Fabrikats geprüft, und sämtliche Lager wurden bei jeder Probe mit derselben Quantität Schmiermittel, nämlich *Konsistenzfett 2*, gefüllt. Die Resultate der Proben sind aus der Tabelle 9 zu ersehen.

Wie hier zu ersehen ist, ist der Friktionskoeffizient für das S.K.F.-Lager am niedrigsten. Rechnet man den Durchschnittsfriktionskoeffizient für sämtliche Lager aus und setzt man den Friktionskoeffizient des S.K.F.-Lagers gleich 100, erhält man für die beiden besten einreihigen Konstruktionen 117 bzw. 118 und für die beiden übrigen 142 bzw. 155.

Tab. 9. Friktionskoefficienter vid smörjning med konsistenzfett N:o 2.

Hvarf pr min.	Belastning i kg.	SKF 1309	Konkurrensfabrikat med samma mått			
300	475	0,00079	0,00091	0,00093	0,00127	0,00121
	870	0,00075	0,00096	0,00095	0,00130	0,00103
—	I 260	0,00082	0,00111	0,00108	0,00154	0,00098
800	475	0,00095	0,00105	0,00109	0,00143	0,00182
	870	0,00087	0,00100	0,00111	0,00129	0,00130
—	I 260	0,00085	0,00115	0,00108	0,00165	0,00117
1 250	475	0,00115	0,00136	0,00128	0,00172	0,00201
	870	0,00098	0,00114	0,00111	0,00157	0,00151
—	I 260	0,00096	0,00126	0,00110	0,00150	0,00130
1 750	475	0,00143	0,00151	0,00155	0,00192	0,00212
	870	0,00112	0,00122	0,00121	0,00168	0,00156
—	I 260	0,00104	0,00131	0,00122	0,00169	0,00133
2 250	475	0,00181	0,00200	0,00206	0,00232	0,00220
	870	0,00125	0,00138	0,00146	0,00190	0,00149
—	I 260	0,00110	0,00133	0,00139	0,00177	0,00124
—	—	100	118	117	155	142

Tab. 9. Reibungskoefficienter bei Schmierung mit Konsistenzfett N:o 2.

Umdrehungen pro Min.	Belastung in kg.	SKF 1309	Verschiedene Fabrikate mit denselben Abmessungen			
300	475	0,00079	0,00091	0,00093	0,00127	0,00121
	870	0,00075	0,00096	0,00095	0,00130	0,00103
—	I 260	0,00082	0,00111	0,00108	0,00154	0,00098
800	475	0,00095	0,00105	0,00109	0,00143	0,00182
	870	0,00087	0,00100	0,00111	0,00129	0,00130
—	I 260	0,00085	0,00115	0,00108	0,00165	0,00117
1 250	475	0,00115	0,00136	0,00128	0,00172	0,00201
	870	0,00098	0,00114	0,00111	0,00157	0,00151
—	I 260	0,00096	0,00126	0,00110	0,00150	0,00130
1 750	475	0,00143	0,00151	0,00155	0,00192	0,00212
	870	0,00112	0,00122	0,00121	0,00168	0,00156
—	I 260	0,00104	0,00131	0,00122	0,00169	0,00133
2 250	475	0,00181	0,00200	0,00206	0,00232	0,00220
	870	0,00125	0,00138	0,00146	0,00190	0,00149
—	I 260	0,00110	0,00133	0,00139	0,00177	0,00124
—	—	100	118	117	155	142

Som här af framgår är friktionskoefficienten för S. K. F.-lagret lägst. Uträknas medelfriktionskoefficienten för samtliga lager och sättes densamma för S. K. F.-lagret till 100, erhålles för de två bästa af de enradiga lagren 117 och 118 och för de båda öfriga 142 och 155 resp.

#### SAMMANFATTNING.

Af de i det föregående angifna profningsresultaten har framgått, att glidlagrens friktionskoefficient är beroende af en mängd faktorer och detta i den grad, att endast en ringa ändring af en enda af dessa medför en högst väsentlig ändring af friktionskoefficienten. Gifvet är då, att äfven om man i praktiken hade möjlighet att inom nödiga gränser bestämma samtliga dessa faktorer, en sak som i de flesta fall ej låter sig göra, så förekomma dock i regel så stora variationer beträffande belastning, hastighet och smörjning etc., att ett noga bestämt fortfarighetsstillstånd ej är möjligt att ernå.

Allt som allt torde man i verkligheten, äfven där skötsel och tillsynen är den bästa, få räkna med betydligt högre siffror å friktionskoefficienten än de gynnsammaste man för en viss hastighet och belastning vid en eventuell profning kan erhålla. Härtill kommer det stora friktionsmotståndet vid igångsättningen och som särskildt vid alla transportmaskiner är af den allra största betydelse.

Af resultaten beträffande kullager framgår, att friktionskoefficienten hos ett riktigt konstrueradt sådant är betydligt lägre än för någon annan lagertyp samt lägst hos S. K. F.-lagret, att friktionskoefficienten är praktiskt taget oberoende af hastighet, belastning och temperatur samt obetydligt högre vid igångsättning än vid full gång.

Ordföranden, **generaldirektör Pegelow:**

»Jag framför ett varmt tack till öfveringenjör Forsberg för det sakrika föredraget. Förhandlingarna avslutas för i dag.»

*Torsdagen den 16 juli* öppnades allmänna sammanträdet å utsatt tid af ordföranden, **generaldirektör Pegelow**, med följande ord:

»Jag förklarar sammanträdet öppnadt.

»Först får jag meddela, att herr vice ordföranden för Ryssland, excellensen de Timonoff, ställt en skrifvelse till kongressen med meddelande, att han till följd af ett illamående icke kunnat vara närvarande vid gårdagens förhandlingar och hålla sitt anförande. Han sänder kongressen sina bästa välgångsönskningar.

»Jag får nu bedja herr vice ordföranden för Tyskland, ingenjör Dettmar, att intaga ordförandeplatsen.»

Vice ordföranden **ingenjör Dettmar:**

»Jag ber att få öfverlämna ordet till herr geheimerådet Conwentz som lofvat hålla föredrag.»

#### ZUSAMMENFASSUNG.

Die oben wiedergegebenen Proberesultate zeigen, dass der Friktionskoeffizient bei Gleitlagern von einer ganzen Anzahl Faktoren abhängig ist und dass die geringste Veränderung eines dieser Faktoren eine wesentliche Veränderung des Friktionskoeffizienten mit sich führt. Es ist also klar, dass, selbst wenn es in der Praxis möglich wäre, innerhalb der nötigen Grenzen diese Faktoren zu bestimmen, was aber in den meisten Fällen nicht zu machen ist, meistens so grosse Variationen mit Bezug auf Belastung, Geschwindigkeit und Schmierung vorkommen, dass man einen exakten Dauerzustand nicht erreichen kann.

Im grossen Ganzen dürfte es in der Praxis nötig sein, auch dort, wo die Lager die allerbeste Schmierung und Wartung erhalten, mit bedeutend höheren Friktionsziffern zu rechnen als denjenigen, welche man für eine bestimmte Belastung und Geschwindigkeit probeweise erhalten kann. Dann kommt noch der grosse Friktionswiderstand bei der Inbetriebsetzung der Lager hinzu, welcher besonders bei allen Transportmaschinen von grosser Wichtigkeit ist.

Aus den mit Kugellagern angestellten Proben geht hervor, dass bei einem richtig konstruierten Kugellager der Friktionskoeffizient bedeutend niedriger ist als bei irgend einem anderen Lager und am niedrigsten bei dem S.K.F.-Lager, dass ausserdem praktisch genommen der Friktionskoeffizient bei Kugellagern von der Geschwindigkeit, Belastung und Temperatur unabhängig ist und ausserdem beim Inbetriebsetzen der Lager nur äusserst unbedeutend höher ist als im vollen Gang.

Der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow:**

»Ich spreche Herrn Oberingenieur Forsberg für den sachlichen Vortrag den wärmsten Dank des Kongresses aus. Die Verhandlungen werden für heute abgeschlossen.»

*Am Donnerstag, den 16 Juli*, wurde die allgemeine Zusammenkunft zur festgesetzten Zeit von dem Vorsitzenden, Herrn **Generaldirektor Pegelow**: mit folgenden Worten eröffnet:

»Ich eröffne die Sitzung.

»Ich habe zunächst mitzuteilen, dass der Herr Vizepräsident für Russland Exzellenz de Timonoff ein Schreiben an den Kongress gerichtet hat, dass er leidend geworden sei und deshalb gestern nicht habe zugegen sein und eine Ansprache habe halten können. Er hat gebeten, mitzuteilen, dass er dem Kongress alles Gute wünsche.

»Ich bitte nun den Vizepräsidenten für Deutschland, Herrn Ingenieur Dettmar, den Vorsitz zu übernehmen.»

Vizepräsident **Ingenieur Dettmar:**

»Ich bitte Herrn Geheimerat Conwentz das Wort zu nehmen zu seinem Vortrage.»

## NATURSKYDD VID PLANLÄGGNING OCH UTFÖRANDE AF INDUSTRIEL- LA ANLÄGGNINGAR.

**Geheimer Regierungsrat professor dr Conwentz**, Berlin,  
konservator för naturminnesmärken i Preussen.

(På tyska språket.)

Mina herrar!

Det bereder mig en särskild glädje att af den Baltiska Ingenjörskongressen hafva inbjudits till ett föredrag: jag må kanske däraf sluta, att mina åhörare vilja lära närmare känna, pröfva och understödja naturskyddssträfvandena. Men ingenjörerna utgöra i våra dagar en makt, af hvars medverkan naturskyddet öfverallt skulle kunna hafva betydande fördelar.

Då kongressens arbetsplan ger en öfversikt af ingenjörväsendets olika grenar, skulle jag vilja med utgångspunkt därifrån försöka klargöra i hvad mån på hvarje särskildt område naturskyddets önsknings och kraf kunna iakttagas.

### VÄG- OCH GATUBYGGNADER.

Då en landsväg skall byggas, bör först utrönas, hvilka naturminnesmärken som däraf beröras och behöfva skyddas. I allmänhet är det lämpligt att icke alltid lägga vägarna i räta, utan också i något böjda linjer. Häri genom inpassa de sig icke endast bättre i landskapsbildnen, utan de erbjuda också något mera motstånd mot de tunga åkdon, genom hvilka på en rak väg lätt djupa spår uppstå. Vidare bör man undvika att en för sig slutnen landskapsbild störes eller sönderskäres af en midt igenom densamma förd vägbbyggnad, något som faktiskt stundom förekommer. Erratiska block på markytan böra så vidt möjligt kringgås och bevaras in situ; om sådana finnas i marken, böra de framgrävas och ställas vid vägkanten. I Tyskland hafva enstaka landsting anslagit ansefliga summor för att bevara naturminnesmärken af detta slag. Ett anmärkningsvärdt exempel bildar den s. k. Düppelstein vid Sonderburg, ett granitblock af 8,6 m längd, 6,7 m bredd och 2,95 m höjd. En stenhuggerifirma köpte det af ägaren till marken för 90 mark och hade för afsikt att däraf låta hugga gatsten. Då det tilltänkta förstörandet af det vackra naturminnesmärket blef bekant, uppstod en storm af ovilja i hela provinsen och utanför dess gränser. Man vände sig till landtrådet, till regeringspresidenten, till öfverpresidenten och till ministern för att erhålla medel till återköp. Nu beviljade provinsen Schleswig-Holstein den härför erforderliga summan af 800 mark, och kretsen Sonderburg öfvertog de till 910 mark uppgående kostnaderna för inköp af markområdet och för anordnandet af en förbindelseväg etc., hvartill dessutom tvenne föreningar lämnade bistånd. På detta sätt hafva för bevarandet af detta erratiska block tillsammans anslagits 1 710 mark af allmänna medel. Äfven andra geologiskt märkliga bildningar måste såvidt möjligt skyddas. När vintern 1887—88 en väg anlades på norra stranden af Clyde i Partick vid Glasgow, träffade man på några stående stammar af Lepidodendrer och Sigillarien. Då man

## ÜBER DIE BERÜCKSICHTIGUNG DES NATURSCHUTZES BEI INGENIEUR- ANLAGEN.

**Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Conwentz.**

(Auf Deutsch.)

Meine Herren,

Es gereicht mir zur besondern Freude, von dem Baltischen Ingenieurkongress in Schweden zu einem Vortrag eingeladen zu sein; ist doch daraus zu schliessen, dass Sie die Bestrebungen des Naturschutzes näher kennen lernen, prüfen und unterstützen möchten. Die Ingenieure aber bilden heute eine Macht, mit der vereint der Naturschutz überall erheblich gewinnen würde.

Da der Arbeitsplan des Kongresses eine Übersicht der verschiedenen Zweige des Ingenieurwesens gibt, möchte ich an der Hand desselben zu erörtern versuchen, wieweit in jedem einzelnen Gebiet die Wünsche und Forderungen des Naturschutzes berücksichtigt werden können.

### WEGE- UND STRASSENBAU.

Wenn eine Landstrasse gebaut werden soll, müsste erst ermittelt werden, welche Naturdenkmäler davon betroffen werden und zu schützen sind. Im allgemeinen empfiehlt es sich, die Wege nicht immer in gerader, sondern auch in etwas gewundener Linie auszuführen. Nicht nur, dass sie sich auf diese Weise dem Landschaftsbild besser einfügen, sondern sie bieten auch den schweren Lastfuhrwerken, durch welche auf gerader Strasse leicht ein Gleis ausgefahren wird, etwas mehr Widerstand. Ferner sollte vermieden werden, dass ein in sich geschlossenes Landschaftsbild von einem mitten hindurch geführten Chausseebau gestört und zerrissen wird, wie es tatsächlich vorgekommen ist. Erratische Blöcke auf der Oberfläche sind nach Möglichkeit zu umgehen und in situ zu erhalten; wenn im Untergrund solche aufgefunden werden, sollten sie gehoben und an den Wegrand gestellt werden. In Deutschland haben einzelne landrätliche Kreise erhebliche Summen aufgewandt, um Naturdenkmäler der Art zu erhalten. Ein bemerkenswertes Beispiel bildet der sogenannte Düppelstein bei Sonderburg, ein Granitblock von 8,60 m Länge, 6,70 m Breite und 2,95 m Höhe. Eine Steinhauerfirma kaufte ihn vom Eigentümer des Grundstückes für 90 M und beabsichtigte, Kopfsteine daraus schlagen zu lassen. Als die geplante Zerstörung des ausgezeichneten Naturdenkmals bekannt wurde, erhob sich ein Sturm der Entrüstung in der ganzen Provinz und darüber hinaus. Man wandte sich an den Landrat, an den Regierungspräsidenten, an den Oberpräsidenten und an den Minister, um Mittel zum Rückkauf zu gewinnen. Darauf bewilligte die Provinz Schleswig-Holstein die hierzu erforderliche Summe von 800 M, und der Kreis Sonderburg übernahm die Kosten von 910 M für Erwerb des Geländes und für Herstellung eines Verbindungsweges etc., wozu zwei Vereine Beihilfen gewährten. Somit sind zur Erhaltung dieses erratischen Blockes im ganzen aus öffentlichen Mitteln 1 710 M aufgewandt worden. Auch andere geologisch bemerkenswerte Bildungen müssten tunlichst geschützt werden. Als im Winter 1887/88 am Nordufer des Clyde in Partick bei Glasgow ein Weg angelegt wurde, stiess man auf einige stehende Stammstücke von Lepidodendren und Sigillarien. Von der Bedeutung dieses Fundes überzeugt, spürte man im Gelände weiter nach und fand noch mehr Reste des ehemaligen Steinkohlenwaldes, die als hervorragendes Naturdenkmal bis heute erhalten geblieben sind. In einem andern Fall ist eine ausgezeichnete geologische Erscheinung, die Skalkbankarne bei Uddevalla an der

fått klart för sig betydelsen af detta fynd, letade man vidare i trakten och fann ytterligare rester af en forntida stenkolskog, hvilka sedan hafva bevarats såsom ett framstående naturminnesmärke. I ett annat fall har tyvärr ett utmärkt geologiskt fenomen, Skalbänkarna vid Uddevalla på Sveriges västkust, förstörts genom vägbyggnader.

Äfven i dagen framspringande klippor, i synnerhet sådana som lämna ett för vägbyggnader lämpadt material, äro öfverallt hotade. På Sveriges ost- och västkust brytes granit intensivt för att i form af gatsten och trottoarplattor exporteras hufvudsakligen till kontinenten.

Det är själfklart, att en blomstrande industri, som årligen inbringar Sverige åtskilliga millioner, icke i och för sig får hindras; dock är det önskligt, att stenbrotten så vidt möjligt inskränkas på ställen, hvilka landskapligt eller på annat sätt äro märkliga, och förläggas i mera afsides belägna trakter.

På samma sätt förhåller det sig med stenbrottsdriften i Tyskland, t. ex. i sachsiska Schweiz. Å Elbes stränder mellan Pirna och Bodenbach hafva funnits omkring 300 stenbrott, hvilkas stenhögar sträckte sig i oafbruten följd flera kilometer. Härigenom blef en af de vackraste naturbilder, belägen vid en omtyckt turistväg, helt och hållet vanställd. Under inflytande af rörelsen för bevarande af naturminnesmärkena beslöt den sachsiska regeringen att låta nedlägga de i dess ägo befintliga stenbrotten vid Elbe och att där icke mera öppna några nya sådana. Därefter bildades på initiativ af Dresdens öfverborgmästare en förening för räddande af sachsiska Schweiz, hvilken har till uppgift att anskaffa de penningmedel, som behövas för att inköpa de i privat ägo varande stenbrotten. Föreningens arbete har nyligen erhållit ett kraftigt understöd genom ett föreningen beviljad penninglotteri. Stenbrottsindustrien, som sysselsätter tusentals arbetare, skall på intet sätt skadas, tvärtom sträfvar man att anlägga nya stenbrott i sidodalarna och öfver hufvud taget i det inre af landet, där de icke äro synliga för hela världen.

Ett annat exempel erbjuder Siebengebirge, där redan på 80-talet en intensiv stenbrottsdrift hotade att skada den förtjusande landskapsbilden. Det lyckades föreningen för Siebengebirges försköning, under den kraftfulla ledningen af öfverborgmästaren i staden Bonn, att värma de statsliga och kommunala institutionerna så väl som hela befolkningen i Rhenprovinsen för tanken att rädda detta berglandskap. Statsregeringen beviljade föreningen expropriationsrätt och flera penninglotterier, som inbragte millioner. Provins, kretsar och städer lämnade ansevärd bidrag. Så kunde genom endräktig samverkan af alla faktorer en af Rhenlandskapets skönaste bilder, kransen af de sju bergen, bevaras från vidare vanställande, och så småningom skapades ett naturskyddsområde, som nu omfattar mer än 7 kvadratkilometer.

Äfven två fall i Böhmen äro anmärkningsvärda. I närheten af Aussig vid Elbe reser sig *Workotsch*, ett präktigt bassaltberg, vid hvilket staden, som ägde berget, dref ett stenbrott. Sedan staden blifvit uppmärksamgjord därpå, att denna klippa utgjorde ett framstående naturminnes-

Westküste Schwedens durch Strassenbau leider zerstört worden.

Auch anstehende Felsen, namentlich solche, die für Strassenbau geeignetes Material liefern, sind überall bedroht. An der Ost- und Westküste Schwedens wird der Granit intensiv gewonnen, um in Form von Pflastersteinen und Trottoirplatten hauptsächlich nach dem Kontinent exportiert zu werden.

Es ist ganz selbstverständlich, dass eine so blühende Industrie, welche Schweden jährlich viele Millionen einbringt, an sich nicht behindert werden darf; jedoch ist es wünschenswert, dass die Steinbrucharbeiten an landschaftlich oder sonst ausgezeichneten Stellen möglichst eingeschränkt und in mehr abseits gelegene Gegenden verlegt werden.

Ähnlich verhält es sich mit dem Steinbruchbetrieb in Deutschland, z. B. in der *Sächsischen Schweiz*. An den Ufern der Elbe zwischen Pirna und Bodenbach lagen etwa 300 Steinbrüche, deren Schutthalden sich in ununterbrochener Folge viele Kilometer weit hinzogen. Hierdurch wurde eines der schönsten Naturbilder, das an einer beliebten Touristenstrasse gelegen ist, gänzlich verzerrt. Beeinflusst durch die Bewegung zum Schutz der Naturdenkmäler, entschloss sich die Sächsische Regierung, die in ihrem Besitz befindlichen Steinbrüche an der Elbe eingehen zu lassen und neue Brüche dort nicht mehr zu eröffnen. Sodann bildete sich unter Führung des Oberbürgermeisters von Dresden ein Verein zur Rettung der Sächsischen Schweiz, welcher die Mittel aufbringen will, um die in Privatbesitz befindlichen Steinbrüche anzukaufen. Die Unternehmungen des Vereins haben neuerdings durch eine ihm bewilligte Geldlotterie eine besondere Förderung erhalten. Die Steinbruchindustrie, welche Tausende von Arbeitern beschäftigt, soll in keiner Weise geschädigt werden, vielmehr ist man bestrebt, neue Brüche in den Seitentälern und überhaupt im Innern des Landes, wo sie nicht vor aller Welt sichtbar sind, anzulegen.

Ein anderes Beispiel bietet das *Siebengebirge*, wo schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ein intensiver Steinbruchbetrieb das reizvolle Landschaftsbild zu beeinträchtigen drohte. Dem Verschönerungsverein für das Siebengebirge gelang es unter der kraftvollen Leitung des Oberbürgermeisters der Stadt Bonn, die staatlichen und kommunalen Stellen sowie die ganze Bevölkerung der Rheinprovinz für den Gedanken der Rettung des Gebirges zu erwärmen. Die Staatsregierung bewilligte dem Verein das Enteignungsrecht und mehrere Geldlotterien, welche Millionen einbrachten. Die Provinz, Kreise und Städte gewährten erhebliche Beihilfen. So konnte durch einmütiges Zusammenwirken aller Faktoren eins der schönsten Bilder der Rheinlandschaft, der Kranz der sieben Berge, vor weiteren Verunstaltungen bewahrt bleiben, und es wurde allmählich ein Naturschutzgebiet (im weitern Sinn) geschaffen, welches jetzt mehr als 7 qkm gross ist.

Auch zwei Fälle aus Böhmen sind bemerkenswert. Bei Aussig a. Elbe erhebt sich der *Workotsch*, ein ausgezeichnete Basaltberg, an welchem von der Stadt, der er gehört, ein Steinbruch betrieben wurde. Nachdem sie darauf aufmerksam geworden war, dass es sich bei diesem Felsen um ein hervorragendes Naturdenkmal handelt, führte sie einen förmlichen Beschluss herbei, nach welchem der Steinbruch einging und der Workotsch als Naturdenkmal dauernd geschützt wurde. An einer anderen Stelle Nordböhmens erhebt sich der *Herrnhäuserfelsen*, der aus schlanken, mehr als haushohen Basaltsäulen besteht. Durch die beteiligten Gemeinden und Vereine sowie durch eine Regierungsbeihilfe wurden die Mittel aufgebracht, um den Felsen durch Ankauf zu sichern.

Ferner sollten auch bemerkenswerte Bäume und Baumbestände bei Wegeanlagen geschont werden. Es ist in

märke, fattade den ett formligt beslut, hvarigenom stenbrottet nedlades och Workotsch varaktigt skyddades. På ett annat ställe i Nord-Böhmen reser sig *Herrnhausfelsen*, som består af smäckra, mer än hushöga bassaltpelare. Genom de intresserade kommunerna och föreningarna äfvensom genom ett regeringsanslag hopbragtes medel för att genom inköp trygga klippan.

Vidare böra vid väganläggningar äfven märkliga träd och trädgrupper skonas. Det har i Tyskland inträffat, att en skogsförvaltning fört en skogsväg, som stött på en idegran, omkring detta träd för att rädda det. Ännu mera än på landet är i städerna bevarandet af märkliga träd viktigt. Vid en gatureglering i västra delen af Berlin kom en ståtlig platan att stå midt på gatan; den aflägsnades icke, utan fick kvarstå, försedd med ett litet galler.

Om vägen icke precis går genom skog, utan genom en mindre behagfull trakt, är det lämpligt att plantera kanterna och slutningarna med häckar, hvarvid äfven fågelskyddets intressen böra iakttagas. Om det är nödvändigt att på svåra ställen, t. ex. i en bergstrakt, förse vägen med fast inhägnad, bör denna utföras på ett behagligt, med omgifningen harmonierande sätt. Däremot äro infattningar medels gamla gasrör eller järnvägsskenor, och det t. o. m. i förnämliga trakter, väl ägnade att störa njutandet af naturens skönhet.

I förbigående må bemärkas, att förhistoriska och andra kulturminnesmärken äro i lika hög grad värda att skyddas. Förr hände det i Tyskland ofta, att grafhögar och andra grafvar förstördes genom vägbyggnader. T. o. m. på senare tid har det inträffat, att grus till vägbankar tagits från gammal- och förhistoriska borgvallar. Mycken skada hafva de från midten af förra århundradet härrörande *Rotherska* bestämmelserna medfört, enligt hvilka det var tillåtet att vid vägbyggnader frött taga »stenar» från marken inom ett visst afstånd från vägen. Härigenom hafva i många trakter icke blott de erratiska blocken ansenligt decimerats, utan äfven förhistoriska grafvar hafva förintats. Först för några få år sedan blefvo dessa bestämmelser på mitt initiativ upphäfdade.

Slutligen bör man vid utförandet af vägar äfven taga hänsyn därtill, att *utsikt* öfver en vacker landskapsbild bevaras eller nyskapas, för att skänka njutning åt vandrandet och farandet på landsvägen. Däremot bör man så vidt möjligt begränsa anläggandet af utsiktstorn, och, om sådana öfver hufvud taget skola utföras, iakttaga, att de till storlek, form och utförande harmoniskt infogas i landskapsbildnen.

#### JÄRNVÄGSBYGGNADER.

Åtskilligt som sagts rörande väg- och gatubyggnader gäller också vid byggandet af järnvägar. Särskildt bör vid anläggandet af nya banor omsorg ägnas åt bevarandet af naturskönheter samt såväl natur som kulturminnesmärken. Stundom är det möjligt att förlägga en bansträcka vid kanten af en skog eller i själfva skogen, hvarigenom ett störande af landskapsbildnen undvikas. Landskap af alldeles särskild skönhet böra öfver hufvud taget hållas fria från järnvägar. Då för 20 år sedan det

Deutschland vorgekommen, dass die Forstverwaltung einen Waldweg, der auf eine Eibe stieß, um diesen Baum herumführte, um ihn zu schützen. Noch mehr als auf dem Lande ist die Erhaltung bemerkenswerter Bäume in den Städten wichtig. Bei einer Strassenregulierung im Berliner Westen kam eine stattliche Platane mitten auf dem Strassendamm zu stehen; sie wurde nicht etwa entfernt, sondern blieb, mit einem kleinen Gitter versehen, stehen.

Wenn die Strasse nicht gerade durch Wald, sondern durch eine weniger reizvolle Gegend führt, empfiehlt es sich, die Ränder und Böschungen mit Hecken zu bepflanzen, wobei möglichst auch die Interessen des Vogelschutzes berücksichtigt werden sollten. Falls es nötig ist, die Strasse an schwierigen Stellen, z. B. am Abhang im Gebirge, mit einer festen Einfriedigung zu versehen, sollte diese in einer gefälligen, mit der Umgebung harmonisierenden Weise ausgeführt werden. Hingegen sind Einfassungen aus alten Gasröhren oder Eisenbahnschienen, zumal in hervorragender Gegend wohl geeignet, den Naturgenuss zu beeinträchtigen.

Beiläufig bemerkt, sind vorgeschichtliche und andere Kulturdenkmäler in demselben Masse schützenswert. Früher kam es in Deutschland öfters vor, dass Grabhügel und andere Gräber durch einen Strassenbau zerstört wurden. Selbst in neuerer Zeit sind Fälle bekannt geworden, in denen von früh- und vorgeschichtlichen Burgwällen Kiesmassen zu Wegeschüttungen entnommen wurden. Viel Unheil haben die aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts stammenden *Rotherschen* Bestimmungen angerichtet, wonach es freistand, bei Chausseebauten überhaupt bis auf eine bestimmte Entfernung vom Wege »Steine» dem Boden zu entnehmen. Hierdurch sind in vielen Gegenden nicht nur die erratischen Blöcke erheblich dezimiert, sondern auch prähistorische Gräber vernichtet worden. Erst vor wenigen Jahren wurden diese Bestimmungen auf meine Anregung aufgehoben.

Endlich sollte man bei Ausführung von Strassen auch darauf Bedacht nehmen, dass *Ausblicke* auf ein schönes Landschaftsbild erhalten bleiben oder neu geschaffen werden, um das Wandern und Fahren auf der Landstrasse genussreich zu gestalten. Hingegen müsste man mit der Anlage von Aussichtstürmen möglichst zurückhalten und, wenn überhaupt solche ausgeführt werden, darauf Bedacht nehmen, dass sie sich in Grösse, Form und Ausführung harmonisch dem Landschaftsbilde einfügen.

#### EISENBAHNBAU.

Manches, was beim Wege- und Strassenbau gesagt ist, gilt auch für den Eisenbahnbau. In Sonderheit sollte bei der Anlage und Ausführung neuer Bahnen auf die Erhaltung von Naturschönheiten und Denkmälern der Natur wie der Kultur besondere Rücksicht genommen werden. Bisweilen wird es möglich sein, die Strecke am Rande des Waldes oder im Walde selbst auszuführen, damit die Störung des Landschaftsbildes vermieden wird. Landschaften von ganz besonderer Schönheit sollten überhaupt von Eisenbahnen frei bleiben. Als vor zwanzig Jahren die vormalige Saaleisenbahngesellschaft sich um die Konzession für eine Eisenbahnlinie von Blankenburg durch das Schwarzatal über Schwarzburg nach Sitzendorf bewarb, lehnte die Regierung diesen Antrag ab, weil sie den durch hervorragende Naturschönheit ausgezeichneten unteren Teil des Schwarzatales von der Durchquerung mit einem Schienenwege verschont sehen wollte. Statt dessen wurde die Eisenbahn von Blankenburg ausserhalb des Schwarzatales auf einem Umwege über Rottenbach nach Sitzendorf ausgeführt. — Beim Bau der Eisenbahnlinie Hirschberg—Löwenberg wurde ein bemerkenswerter Baum, die sogenannte Harfeneiche, in Schutz genommen. Der Standort des Baumes liegt auf Eisenbahngelände und ist nicht zugänglich, ohne dass der Bahnkörper an verbotener Stelle betreten wird

dåvarande Saaljärnvägsbolaget begärde koncession för en järnvägslinje från Blankenburg genom Schwarzadalen öfver Schwarzburg till Sitzendorf, afslög regeringen denna ansökan, emedan den önskade se den för synnerlig naturskönhet kända nedre delen af Schwarzadalen förskonad från genomkorsandet med en spårlinje. I stället fördes järnvägen från Blankenburg utanför Schwarzadalen på en omväg öfver Rottenbach till Sitzendorf. — Vid byggandet af järnvägslinjen Hirschberg—Löwenberg skyddades ett märkligt träd, den s. k. »harpeken». Trädets växtställe ligger inom järnvägens område och är icke tillgängligt utan att detta beträdes på förbjudet ställe. Äfven lät banförvaltningen uppsätta en tafra med påskrift för att göra de förbifarande uppmärksamma på det skyddade naturminnesmärket. Äfven förekomsten af sällsynta örtliknande växter skyddas understundom. Då det enda växtstället för *Gentiana acaulis* i storhertigdömet Baden hotades genom byggandet af en bana från Titisee till St. Blasien, förklarade järnvägsförvaltningen tillmötesgående, att vid den slutgiltiga planläggningen hänsyn skulle tagas till växtplatsens bevarande. Däremot har man tidigare understundom icke nedlagt någon omsorg på bevarandet af natur- och kulturminnesmärken. Då t. ex. i början på 70-talet järnvägslinjen Schneidemühl—Dirschau byggdes, gick banlinjen midt igenom en stor utmärkt borgvall i närheten af Pr. Stargard; ännu i dag kan man skönja följderna af den då vållade förödelsen och de kvarvarande resterna af ett betydande kulturminnesmärke.

Ofta har klagats däröfver, att i vackra trakter landskapsbilden röner ett ogynnsamt inflytande af de höga, kala järnvägsbankarna. Nu för tiden planteras dessa ofta och förses med häckar i den mån det är möjligt med hänsyn till driftsäkerheten. Särskildt planterandet med trädgrupper, äfven med tanke på fågelskydd, har på sistone anseeligt tilltagit. I järnvägsdistriktet Köln hafva inalles 207 km och i järnvägsdistriktet Erfurt 394 km järnvägsbankar försetts med träd för fågelskydd. Dessa anläggningar hafva i allmänhet utförts af järnvägsförvaltningen, utan att särskilda medel därtill erfordrats. I andra fall utträttas detta arbete äfven af ornitologiska- och fågelskyddsföreningar; särskildt förbundet för fågelskydd i Stuttgart har på detta sätt planterat järnvägsbankarna på långa sträckor. Följande växtslag synas härvid särskildt lämpliga: lönn, akacia (*Robinia Pseud-Acacia*), björk, björnbär, ek, gran, hassel, liguster, lind, nypon, hästkastanj, sälj, hvitbok och hagtorn.

Den preussiska järnvägsförvaltningen tillmötesgår dessa sträfvanden så långt det någonsin är möjligt. Ministern har utdelat en af professor *Hennicke* i Gera författad skrift öfver »Fågelskydd genom plantering» till järnvägsdirektionerna och anbefallt den till beaktande; han sätter värde därpå, att dessa sträfvanden kraftigt understödjas af järnvägsdirektionerna.

Än vidare hafva flera direktioner sändt tjänstemän till instruktionskurser vid den af *von Berlepsch* ledda fågelskyddsstationen i Seebach.

De gamla snöskydden af trä verka oskönt och vanstäl- lande i landskapsbilden. Därför har på en del ställen

Auch liess die Eisenbahnverwaltung eine Tafel mit Aufschrift anbringen, um die Vorüberfahrenden auf das geschützte Naturdenkmal aufmerksam zu machen. Auch das Vorkommen seltener krautartiger Pflanzen wird bisweilen geschützt. Als der einzige Standort des stengellosen Enzians, *Gentiana acaulis*, im Grossherzogtum Baden durch den Bau einer Bahn von Titisee nach St. Blasien bedroht wurde, erklärte die Eisenbahnverwaltung in entgegenkommender Weise, dass bei der endgiltigen Planlegung die Erhaltung des Standorts berücksichtigt werden solle. Dagegen hat man in früherer Zeit auf die Erhaltung von Natur- und Kulturdenkmälern bisweilen gar keine Rücksicht genommen. Als z. B. zu Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die Ostbahnlinie Schneidemühl—Dirschau gebaut wurde, ging die Strecke mitten durch einen grossen, ausgezeichneten Burgwall unweit Pr. Stargard; noch heute erkennt man die Folgen der damaligen Verwüstung und die übrig gebliebenen Reste eines ansehnlichen Kulturdenkmals der Ostmark.

Oft ist darüber Klage geführt worden, dass in schönen Gegenden die hohen, kahlen Eisenbahndämme das Landschaftsbild ungünstig beeinflussen. Neuerdings werden sie vielfach bepflanzt und auch mit Hecken versehen, soweit es mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit möglich ist. Gerade die Bepflanzung mit Gehölzen, auch zu Vogelschutzzwecken, hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Im Eisenbahndirektionsbezirk Köln sind im ganzen 207 km und im Eisenbahndirektionsbezirk Erfurt 394 km Eisenbahndämme und Trennstücke mit Vogelschutzgehölzen versehen. Diese Anlagen werden meist von der Eisenbahnverwaltung ausgeführt, ohne dass besondere Mittel dazu erforderlich wären. In anderen Fällen wird die Arbeit auch von ornithologischen und Vogelschutz-Vereinen geleistet; namentlich der Bund für Vogelschutz in Stuttgart hat auf weite Strecken hin Eisenbahndämme auf diese Weise bepflanzt. Folgende Holzarten erscheinen dazu besonders geeignet: Ahorn, Akazie (*Robinia Pseud-Acacia*), Birke, Brombeere, Eiche, Fichte, Haselnuss, Liguster, Linde, Rose, Rosskastanie, Weide, Weissbuche, Weissdorn.

Die Preussische Eisenbahnverwaltung kommt diesen Bestrebungen so weit als irgend möglich entgegen. Der Minister hat eine von Professor *Hennicke* in Gera verfasste Schrift über »Vogelschutz durch Anpflanzung» an die Eisenbahndirektionen verteilt und ihrer Beachtung empfohlen; er legt Wert darauf, dass diese Bestrebungen durch die Eisenbahndirektionen tatkräftig unterstützt werden. In weiterem Verfolg haben mehrere Direktionen untere und mittlere Beamte zu Informationskursen der von *v. Berlepsch* geleiteten Vogelschutzstation in Seebach, Regierungsbezirk Erfurt, entsendet.

Auch die alten hölzernen Schneeschutzanlagen wirken unschön und verunstaltend im Landschaftsbild. Daher ist stellenweise angeordnet, dass an ihrer Stelle Betonmauern aufgeführt und mit Strauchwerk bepflanzt werden sollen. Diese Anlagen sind dauerhafter und feuersicherer und können auch dem Vogelschutz zu gute kommen.

Zur Förderung des Vogelschutzes würde es nützlich sein, wenn den Bahnwärtern das Halten von Katzen untersagt werden könnte; jedoch wird sich das wohl schwer erreichen lassen, da diese Tiere im Haushalt fast unentbehrlich sind.

Wenn Dammbauten, Brücken und andere Anlagen mit Steinen verkleidet werden, müsste ein der Umgegend entstammendes Material gewählt werden, damit ein harmonischer Eindruck erzielt wird.

Die *Lokomotiven* schnellfabrender Eisenbahnzüge bringen der Vogelwelt, namentlich zur Zeit des Herbst- und Frühjahrsfluges erhebliche Verluste bei. Nach einer Fahrt des Lloyd Express von Strassburg nach Ludwigshafen a Rh. fand man vor der Rauchkammertür und im Laufachsen-

ordnats så, att i deras ställe betongmurar uppförts, hvilka skola planteras med buskar. Dessa anordningar äro varaktigare och eldsäkrare och kunna äfven komma fågelskyddet till godo.

För fågelskyddets befrämjande skulle det vara nyttigt om man kunde förbjuda banvakterna att hålla kattor; dock kan väl detta knappast låta sig genomföra, då dessa djur äro nästan outhärliga i hushållet.

Då bankar, broar och andra anläggningar beklädas med sten, bör ett från trakten hämtadt material väljas, så att en harmonisk samstämmighet ernås.

*Lokomotiven* på snabba järnvägståg vålla ansevärd förluster i fågelvärlden, särskildt höst och vår. Efter en färd med Lloydexpressen från Strassburg till Ludwigshafen a. Rh. fann man på lokomotivet 2 uggleungar, 1 grönfotad sumphöna, 1 trast, 2 löfsångare, 1 gulsparf, 1 hämpling och 1 grönsiska fastklämda. Man kan antaga, att denna lista representerar endast en ringa procent af de fåglar, som flugit mot maskinen, då flertalet fallit af. Måhända skall det lyckas ingenjörerna att träffa anordningar, hvarigenom detta fågelmördande såvidt möjligt inskränkes.

Vidare kunna de från lokomotivet härrörande gnistorna verka skadligt på landskapet. Visserligen anläggas öfverallt på de angränsande skogbevuxna områdena skyddsgator och dylikt, hvilka hållas fria från gräsväxt, men dessa åtgärder äro icke tillräckliga. Genom förbättrande af gnistsläckarna äfvensom genom bestämda anvisningar för lokomotivpersonalen, genom tillräcklig bevakning af särskildt hotade ställen o. s. v. bör förhindras, att vid stark torka markens växtlighet svedes eller förintas.

Liksom vid linjebyggnaderna bör också vid anläggandet och utvidgandet af anhalter och bangårdar så vidt möjligt hänsyn tagas till skyddandet af den ursprungliga naturen. Om stationerna befinna sig på en enformig slätt, kan man omgifva dem med trädgrupper och buskar för att förhöja traktens landskapliga behag och främja fågelskyddet. Detta senare kan också på annat sätt tillgodoses. Så till exempel hafva svalorna i många trakter försvunnit eller i betänklig grad flyttat bort till följd af brist på häckningsplatser. Därför har den preussiska järnvägsförvaltningen föranstaltat om att taken på tegelbyggnader förses med tillräckliga utsprång och fördjupningar för att lämna fåglarna ett skydd för deras bon.

Bekanta äro järnvägsförvaltningens bemödanden att bevara Vehmlinden i Dortmund. Vid anläggandet af bangården, som medförde en sänkning af marken omkring trädet med 4 till 5 meter, omslötos lindens närmaste omgifningar i rektangelform med stödmurar. På detta sätt fick trädet sin plats på ett från bangårdsplanet sig resande jordafsnitt, som gjordes tillgängligt medels stentrappor. Då linden redan sedan några år var stadd i afdöende, blef det nödvändigt att förankra den med järnband. De totala kostnaderna för det märkliga trädets bevarande uppgingo till några tusen mark. Tyvärr dog trädet kort därefter.

Också stationernas inre kan medelbart ställas i naturskyddets tjänst, i det bildframställningar af naturminnesmärken och naturskönheter i distriktet utföras å väggarna i väntsalarna, såsom t. ex. gjorts i Dresden, Köln o. s. v.

Ausbau 2 Käuzchen, 1 grünfussiges Rohrhuhn, 1 Drossel, 2 Grasmücken, 1 Goldammer, 1 Hänfling und 1 Grünfink festgeklemmt; ferner hingen im Aschenkastengitter 2 halbverkohlte Kegelschnäbler. Man kann annehmen, dass diese Liste nur einen geringen Prozentsatz der überhaupt gegen die Maschine geflogenen Vögel darstellt, da die Mehrzahl derselben abfiel. Vielleicht gelingt es den Ingenieuren, Einrichtungen zu treffen, wodurch diesem Vogelmord nach Möglichkeit gesteuert wird.

Ferner kann das von den Lokomotiven ausgehende Flugfeuer schädigend auf die Landschaft wirken. Zwar werden auf den angrenzenden, mit Wald bestandenen Flächen überall Schutzstreifen und Schutzgräben angelegt und von Graswuchs freigehalten, jedoch sind diese Massnahmen nicht ausreichend. Durch Verbesserung der Funkenfänger sowie durch bestimmte Anweisung der auf den Maschinen fahrenden Beamten, durch ausreichende Bewachung der besonders gefährdeten Stellen usw. müsste verhindert werden, dass bei grosser Trockenheit die Pflanzendecke des Bodens versengt und vernichtet wird.

Wie bei dem Streckenbau ist auch bei der Anlage und Erweiterung von Haltestellen und Bahnhöfen auf den Schutz der ursprünglichen Natur tunlichst Rücksicht zu nehmen. Wenn sich die Haltepunkte in einer einförmigen, nur mit Feldfrüchten bebauten Ebene befinden, könnte man sie mit Baumgruppen und Buschwerk umgeben, um den landschaftlichen Reiz der Gegend zu erhöhen und den Vogelschutz zu fördern.

Dieser kann auch sonst noch berücksichtigt werden. Beispielsweise sind die Schwalben in vielen Gegenden aus Mangel an Brutstätten verschwunden oder in bedenklichem Masse abgewandert. Daher hat die Preussische Eisenbahnverwaltung angeregt, dass die Dächer der Backsteinbauten mit genügenden Ausladungen und Vertiefungen angelegt werden, welche den Vögeln für ihre Niederlassung einen geeigneten Schutz bieten.

Bekannt sind die Bemühungen der Eisenbahnverwaltung um die Erhaltung der Vehmlinde in Dortmund. Bei Anlage des Bahnhofs, mit der eine Senkung des Geländes in der Umgebung des Baumes um 4 bis 5 m verbunden war, wurde die nähere Umgebung der Linde ringsum in Rechtecksform durch Stützmauern umschlossen. Somit erhielt der Baum seinen Stand auf einem aus dem Bahnhofsgelände herausragenden Erdkörper, der durch Steintreppen zugänglich war. Da die Linde schon seit Jahren im Absterben begriffen war, wurde es erforderlich, sie durch eiserne Zugbänder zu verankern. Die Gesamtkosten der Arbeiten zur Erhaltung des bemerkenswerten Baumes haben einige tausend Mark betragen. Leider ist er bald darauf eingegangen.

Auch das Innere der Bahnhöfe kann mittelbar der Naturdenkmalpflege dienstbar gemacht werden, indem grosse bildliche Darstellungen der Denkmäler und Schönheiten der Natur des Bezirks an den Wänden der Wartesäle ausgeführt werden, wie es z. B. in Dresden, Köln u. a. O. geschehen ist. In kleinerem Massstabe werden ähnliche Bilder jetzt auch in den Wagenabteilen angebracht, um diese wohlicher zu gestalten und um die Reisenden auf die Sehenswürdigkeiten aufmerksam zu machen. So geschieht es bereits in Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Schweden und anderen Ländern. Es ist selbstverständlich, dass die Bilder ästhetisch wirken müssen und nichts enthalten dürfen, was als Reklame gedeutet werden könnte.

Wie bei Strassenbauten können auch bei Eisenbahnbauten unter Terrain Naturdenkmäler angetroffen werden. Als vor zwei Jahren die Schnellbahn von Berlin nach Dahlem gebaut wurde, stiess man bei den Erdarbeiten für den Einschnitt unweit des Haltepunktes Thielplatz auf einen ansehnlichen erratischen Block, der in situ nicht

Liknande bilder i mindre skala anbringas nu äfven i järnvägsvagnarna för att göra dessa hemtrefligare och för att rikta de resandes uppmärksamhet på sevärdheterna. Så sker f. n. i Tyskland, Frankrike, England, Sverige och andra länder. Själfklart är, att bilderna böra verka estetiskt och icke få innehålla något, som kan tydas som reklam.

Liksom vid vägbyggnader kunna också vid byggandet af järnvägar naturminnesmärken påträffas under jorden. Då för två år sedan järnvägen från Berlin till Dahlem byggdes, stötte man vid jordarbetena för en skärning ej långt från anhalten Thielplatz på ett ansenligt erratiskt block, som icke kunde få kvarligga in situ. Det är värdt all erkänsla, att blocket icke söndersprängdes utan drogs upp på markytan på väldiga tråkalkar och uppställdes vid anhalten. Totalkostnaderna för bevarandet af detta naturminnesmärke uppgingo till 1 273 mark.

Särskildt störande i landskapsbilden kunna berg- och alpanor verka. I denna församling skulle det visserligen väcka föga sympati, om man ville öfver hufvud taget afstyra dylika byggnader, ty att projektera och utföra en bana i Alpernas högt belägna regioner utöfvar säkerligen på ingenjören en särskild tjusning. Det är heller alls icke meningen att inlägga en gensaga mot alla alpanor; endast banorna upp på de högsta topparna måste helt och hållet försvinna, enär de utan hänsyn förstöra naturens storslagenhet och kränka en djup, ädel hembygdskänsla. Äfven vid andra bergbanor är det önskemålet berättigadt, att landskapsbilden och naturens ro bevaras. Det måste framför allt undvikas, att bansträckorna i hela sin längd infattas med en stolpallé, och att opassande stations- och hotellbyggnader inkräkta på landskapets karaktär. Bäst vore, om banorna kunde föras fram under jorden och samtidigt alla tillhörande byggnader kunde undandragas blickarna.

Alldeles öfverflödiga äro lin- och kuggbanorna upp på lägre höjder, som bekvämt kunna nås till fots eller i vagn. Då för mer än 40 år sedan en Dresdenbank ansökte om koncession för byggande af bergbanor upp på Bastei och Grosser Winterberg, afslog den sachsiska regeringen denna anhållan. Senare vägrades också tillstånd till förarbetena för en enligt ett nytt system planerad bergbana från Elbe upp till Bastei, och det heter i det ministeriella utlåtandet af den 14 januari 1903: »att den planerade anläggningen i saknad af nationalekonomisk nödvändighet skulle i vida befolkningskretsar uppfattas som ett inkräktande af landskapsbilden.» På liknande sätt vägrade den preussiska regeringen tillåtelse till byggande af banor upp på die Rosstrappe och på Hexentanzplatz i Harz för att bevara denna naturskönhet oförkränt.

Längs efter järnvägslinjerna sträcka sig ofta i lång följd påfallande reklamer. Vid en bana ej långt från Dresden reste sig en 15 m lång brädställning med reklam för en tidning. På talrika andra ställen flankeras järnvägsbankarna af träfigurer, som lofprisa cigarettmärken, eller också af stora träskyltar med namn på choklad- och champagnefirmor. Glädjande nog betjänar sig hittills blott ett förhållandevis litet antal firmor af detta slags reklam. På

lieggen bleiben konnte. In dankenswerter Weise wurde der Block nicht gesprengt, sondern auf mächtigen Holzschlitten mittels starker Lokomotivwinden an die Oberfläche geschoben und in den Anlagen bei der Haltestelle aufgestellt. Die Gesamtkosten für die Erhaltung dieses Naturdenkmals betrugen 1 273 M.

Besonders störend im Landschaftsbild können *Berg- und Alpenbahnen* wirken. In dieser Versammlung würde es freilich wenig sympathisch berühren, wenn man Bauten derart überhaupt ablehnen wollte, denn eine Bahn in die hochgelegenen Regionen der Alpen zu entwerfen und auszuführen, übt gewiss einen besonderen Reiz auf den Ingenieur aus. Es soll auch keineswegs Einspruch gegen alle Alpenbahnen erhoben werden, nur die Hochgipfelbahnen müssten durchweg unterbleiben, da sie die Grossartigkeit der Natur rücksichtslos zerstören und ein tiefes, edles Heimatgefühl verletzen. Auch bei anderen Bergbahnen ist der Wunsch berechtigt, dass das Landschaftsbild und die Ruhe der Natur bewahrt bleiben. Es müsste vor allem vermieden werden, dass die Bahnstrecken ihrer ganzen Länge nach von einer Allee von Masten eingefasst werden, und dass unpassende Bahnhofs- und Hotelbauten den Charakter der Landschaft beeinträchtigen. Am besten wäre es, wenn die Bahnen unterirdisch hinaufgeführt werden könnten, zumal dann alles Beiwerk (Verkaufsläden etc.) den Blicken entzogen würde.

Ganz überflüssig sind Drahtseil- und Zahnradbahnen auf niedrige Anhöhen, die bequem zu Fuss und zu Wagen erreicht werden können. Als sich vor mehr als 40 Jahren eine Dresdner Bank um die Konzession zum Bau von Bergbahnen auf die Bastei und den Grossen Winterberg bewarb, lehnte die Sächsische Regierung diesen Antrag ab. Später wurde auch die Genehmigung zu Vorarbeiten für einen nach neuem System geplanten Bergaufzug von der Elbe nach der Bastei versagt, und zwar heisst es in dem Ministerialerlass vom 14. Januar 1903: »dass beim Mangel eines volkswirtschaftlichen Bedürfnisses die geplante Anlage in weiten Kreisen der Bevölkerung als eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes empfunden werden würde.« In ähnlicher Weise versagte die Preussische Regierung die Genehmigung zum Bau von Bahnen auf die Rosstrappe und den Hexentanzplatz im Harz, um diese Schönheiten der Natur unbeeinträchtigt zu erhalten.

Neben den Eisenbahnstrecken ziehen sich oft in langer Folge auffällige *Reklamen* hin. An einer Bahn unweit Dresden erhob sich ein 15 m langes Brettergerüst mit der Anzeige einer Zeitung. An zahlreichen anderen Stellen flankieren hölzerne Gestalten mit Anpreisungen von Zigarettten oder auch grosse Holzschilder mit Schokolade- und Sektfirmen die Eisenbahndämme. Erfreulicherweise bedient sich bisher nur eine verhältnismässig kleine Zahl Firmen dieser Streckenreklame, während andere ganz davon absehen. Auf eine Anfrage erwiderte z. B. *Rudolf Mosse*, dass er »ein Gegner dieser Art von Reklame sei, wenn sie dazu geeignet erscheint, ein Landschaftsbild zu zerstören oder seine künstlerische Wirkung zu beeinträchtigen«. Ferner schrieb *A. Scherl*, dass er vermeide »grundsätzlich eine solche Reklame in freier Natur, weil sie unschön sei«. *A. Lingner* (Odol) antwortete: »Mein Auge empfindet ein grosses Reklameschild in freier Natur, besonders in einem schönen Landschaftsbild, als eine direkte Beleidigung, und ich würde es niemals dulden, dass eins meiner Unternehmen sich einer derartigen Propaganda bedient. Herren, welche sich bei mir Rat holten, habe ich stets auf die Reklame in Zeitungen und an beschränkten Plakatzentren (Stadttafeln, Litfasssäulen) hingewiesen.« Es ist den Beteiligten überhaupt das Recht zu bestreiten, den Reisenden durch so aufdringliche Reklame unausgesetzt an den Wettkampf in der Zigaretttenindustrie etc. zu erinnern und ihm



en fråga svarade t. ex. *Rudolf Mosse*, att han »vore en motståndare till detta slags reklam, när den syntes ägnad att förstöra en landskapsbild eller att inkräkta på dess konstnärliga verkan». Vidare skref *A. Scherl*, att han »principiellt undveke en sådan reklam i fria naturen, emedan den vore oskön.» *A. Lingner* (Odolmunvattnet) svarade: »Mitt öga känner en stor reklamskylt i fria naturen, särskildt i en vacker landskapsbild, som en direkt förläppning, och jag skulle aldrig tåla, att ett af mina företag skulle betjäna sig af en sådan propaganda. Personer, som rådfrågat sig hos mig, har jag ständigt hänvisat till reklam i tidningar och till begränsade plakatplatser (anslagstafvor i städer, annonspelare)». Man kan öfver hufvud taget bestrida vederbörande rätt att genom så påträngande reklam oafbrutet påminna de resande om konkurrenskampen i cigarretindustrien o. s. v. och störa deras behagliga njutande af den fria naturen. Det lider också intet tvifvel att härigenom landskapsbilden skadas och hembygdens värde nedsättes. Därför hafva i flera tyska stater uppstått lagar för skyddande af landskapet mot reklam. Under det enligt den sachsiska och den bayerska lagen hvarje landskap kan skyddas däremot, är detta enligt den preussiska lagen endast möjligt vid »landskapligt framstående trakter». Framdeles är det emellertid lämpligt att undvika sådana distinktioner, ty definitionen på ett »framstående landskap» är svår och godtycklig, och hvarje landskap bör enligt lagen kunna skyddas.

Om också reklamen i allmänhet icke kan undvaras i modern stordrift, så bör den icke förekomma vid hela järnvägslinjer eller öfver hufvud taget i den fria naturen, utan inskränka sig till bangårdsområden, städer och samhällen.

#### VATTENBYGGNADER.

Hvad vidare beträffar vattenbyggnadsarbeten, så funnos redan för en människoålder sedan i Tyskland, särskildt i de mindre tätbefolkade områdena, talrika vattendrag i sitt naturliga lopp. De i meanderlinjer framflytande vattendragen, hvilkas stränder voro bevuxna med buskar och träd, erbjödo en behagfull landskapsbild, som lifvades af alla slags fåglar. Nu för tiden däremot finner man knappast en enda liten å, som har förblifvit oberörd af människohand. Flodbädden är mestadels reglerad och förlagd i raka linjer, hvarvid också träd och buskager efter kanterna hafva försvunnit. Det har förekommit att myndigheterna i ett distrikt påbjödo, att i hela området strandväxtligheten skulle aflägsnas, och om icke en öfverordnad myndighet hade erhållit kännedom därom och upphäft detta beslut, så skulle hela distriktet hafva beröfvats en framstående prydnad jämte många sällsyntheter i flora och fauna. De orörda vattendragen gömma ofta märkliga växt- och djurarter, som delvis befinna sig i utdöende. Så finnes t. ex. i Pregels och i Rhens gamla lopp vattennöten, *Trapa natans*, som en gång var utbredd öfver hela Medeleuropa, men som nu endast förekommer lefvande på några få ställen. I Sverige lefver den ännu på ett ställe i Immeln, där den skyddas, under det den i Norge, Danmark, England o. s. v. är alldeles utdöd. Vidare lefver i Elbes gamla fåror, bäfvern, ett af djurvär-

den behaglichen Genuss der freien Natur zu verleiden. Auch unterliegt es keinem Zweifel, dass hierdurch das Landschaftsbild geschädigt und der Heimatwert herabgesetzt wird. Daher sind Gesetze zum Schutz der Landschaft gegen Reklame in mehreren deutschen Staaten entstanden. Während nach dem sächsischen und dem bayerischen Gesetz jede Landschaft dagegen geschützt werden kann, ist es nach dem preussischen Gesetz nur bei »landschaftlich hervorragenden Gegenden» möglich. Künftig empfiehlt es sich aber, solche Unterscheidungen zu vermeiden, denn die Definition der »hervorragenden Landschaften» ist schwierig und willkürlich, und nach dem Gesetz müsste jede Landschaft geschützt werden können.

Wenn auch die Reklame im allgemeinen im modernen Grossbetrieb nicht entbehrt werden kann, müsste sie an der ganzen Strecke wie in freier Natur überhaupt unterbleiben und sich auf die Bahnhofsgelände, auf die Städte und Ortschaften beschränken.

#### WASSERBAU.

Was zunächst den Fluss- und Strombau betrifft, so gab es noch vor einem Menschenalter in Deutschland, namentlich in den weniger besiedelten Gebieten zahlreiche Flüsse in ihrem natürlichen Verlauf. Die in mäandrischer Krümmung dahin fliessenden Gewässer, deren Ufer mit Buschwerk und Bäumen besetzt waren, gewährten ein reizvolles Landschaftsbild, das von Vögeln aller Art belebt wurde. Heute jedoch findet man kaum noch ein Flüsschen, das von Menschenhand unberührt geblieben ist. Der Lauf ist meist reguliert und in gerade Bahnen gelenkt, wobei die Altwässer, auch die Bäume und Sträucher am Rande geschwunden sind. Es ist vorgekommen, dass die Verwaltung eines Kreises anordnete, im ganzen Gebiet sollten die Uferholzwäucher entfernt werden, und wenn nicht die vorgeordnete Behörde davon Kenntnis erhalten und diese Verfügung aufgehoben hätte, würde der ganze Kreis eines hervorragenden Schmucks und mancher Seltenheiten der Flora und Fauna beraubt worden sein. Die Altwässer bergen oft bemerkenswerte Pflanzen und Tierarten, die teilweise im Aussterben begriffen sind. So findet sich in Altwässern des Pregels und des Rheins die Wassernuss, *Trapa natans*, welche einst über ganz Mitteleuropa verbreitet war, aber jetzt nur noch an sehr wenigen Stellen lebend vorkommt. In Schweden lebt sie noch an einer Stelle, im Immel Sjö, wo sie geschützt wird, während sie in Norwegen, Dänemark, England etc. gänzlich ausgestorben ist. Ferner lebt in Altwässern der Elbe der Biber, eins der hervorragendsten Naturdenkmäler der Tierwelt. In Schweden ist er jetzt völlig verschwunden, aber zahlreiche Orts- und Flurnamen erinnern an seine frühere Verbreitung in diesem Lande. Die Stadt Hähnösand führt noch heute einen Biber in ihrem Wappen.

Die in grösseren Strömen gelegenen Inseln sind dem Wasserbauingenieur wohl ein Dorn im Auge, zumal an solchen Stellen bisweilen Eisversetzungen vorkommen können. Andererseits sind die Flussinseln mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt von besonderer Bedeutung. Sie weisen noch natürliche Wiesen auf, die sonst nur selten anzutreffen sind. Auch tragen sie zuweilen interessante Auewäldungen und grössere Bestände verschiedener Holzarten von ungewöhnlichen Dimensionen. Auf der Nonnenkämpe in der Weichsel bei Kulm finden sich Schwarzpappel, Silberpappel, Hasel, Schwarzerle, Weisserle, Eiche, Rüster, Weissdorn, Apfel, Ahlkirsche, Pfaffenhütchen, Feldahorn, Kreuzdorn, Faulbaum, kleinblättrige Linde, Hartriegel, Holunder, Schneeball u. a. m. Da das Gelände alljährlich ein bis zweimal von der Weichsel überschwemmt wird, überzieht sich der Boden regelmässig mit einer dünnen Schlickschicht, und daher zeigt der ganze Bestand ein freudiges Wachstum: die

dens mest framstående naturminnesmärken. I Sverige är bäfvern numera alldeles försvunnen, men talrika ortsnamn erinra om dess tidigare utbredning i detta land. Staden Härnösand för ännu i dag en bäfver i sitt vapen.

De i större älfvar belägna öarna äro kanske en nagel i ögat på vattenbyggnadsingenjören, i det på sådana ställen stundom isspärningar förekomma. Å andra sidan äro dessa öar med sin växt- och djurvärld af särskild betydelse. De uppvisa ännu naturliga ängar, som eljest endast sällan påträffas. Äfven bära de stundom intressanta strandskogar och större bestånd af olika trädslag af ovanliga dimensioner. På Nonnenkempe i Weichsel vid Kulm finnes svartpoppel, silfverpoppel, hassel, svartal, hvital, ek, alm, hagtorn, apel, körsbär, svartvinbär, lönn, vägtorn, brakved, småbladig lind, fläder o. s. v. Då området årligen öfversvämmas af Weichsel en eller två gånger, öfverdrages marken regelbundet med ett tunt slamlager, och därför visar hela beståndet en glädjande växtlighet: ekarna uppnå 5 m och svartpopplarna mer än 6 m i omfång. Andra flodöar, som äro försedda med strandskogar, hafva ofta ett rikt fågellif. Om det också är viktigt att så vidt möjligt förebygga öfversvämningar och isfara, låter det sig dock i många fall genomföras att den ursprungliga naturens sällsyntheter skonas, att icke stränderna öfverallt rätas och träden härjas och att här och där en flodö får förblifva orörd helt och hållet eller till största delen.

En vidare följd af flodregleringarna är, att vattnet uppdammes och nyttiggöres för industriella anläggningar. En dammbyggnad, som utföres ur rent tekniska synpunkter, kan verka mycket störande i landskapet, men det gifves estetiskt tillfredsställande lösningar, och sådana bör ingenjören nästan öfverallt kunna utfinna.

Städernas förseende med dricksvatten är af stor ekonomisk och sanitär betydelse, och därför böra särskildt de stora städerna i tid tänka på att om möjligt försäkra sig om ett rikligt källområde. Då staden Barmen var nödsakad att skaffa sig en ny anläggning, valde den ett 12 km aflägsset källområde af betydande storlek och gjorde det samtidigt på initiativ af regeringspresidenten Dr *Kruse* till ett reserveradt område, i hvilket enstaka större partier skola bibehållas i sitt naturliga tillstånd. Också förbjöds all jakt å hela området, hvilket är inhägnadt och icke utan vidare tillgängligt. På samma sätt skulle väl andra kommuner i liknande fall vara i tillfälle att förbinda sin vattenanskaffning med naturskyddssträfvandena.

Till *hamnbyggnadsstyrelserna* höra ofta kuststräckor och öar, som äro särskildt ägnade för inrättande af fågelskydd. Vid Nordamerikas Förenta Staters, Englands och Irlands kuster finnas redan sedan länge fågelskyddsområden af mycket betydande utsträckning. I Tyskland började man i början af detta århundrade att skapa dylika sanktuariet, och f. n. finnes det ungefär ett dussin sådana. Vidare bör man vid hamn- och dynbyggnader alltid tänka på att reservera lämpliga ställen för fågelskyddet. Dynerna uppvisa äfven framstående naturminnesmärken. Det är gifvetvis i många fall nödvändigt att befästa dynerna för att förebygga en insandning af närliggande odlings- och vattenområden. Å andra sidan utgöra de en så egenartad geologisk bildning, att de icke få helt och hållet försvinna, utan böra såsom några exempel bevaras. Ett märkligt föredöme gaf den danska riksdagen, i det den anslog medel till inköpande af Danmarks största vandrande dyn, Raabjerg Mile vid Skagen, med

Eichen erreichen 5 m, die Schwarzpappeln mehr als 6 m Umfang. Andere Flussinseln, die mit Auewald bestanden sind, enthalten oft ein reiches Vogelleben. Wenn es auch wichtig ist, einer Überschwemmung und Eisgefahr nach Möglichkeit vorzubeugen, wird es sich doch in manchen Fällen erreichen lassen, dass die Seltenheiten der ursprünglichen Natur geschont, dass nicht durchweg die Ufer begradigt und der Bäume beraubt werden, und dass hier und da auch noch eine Flussinsel ganz oder zum grössten Teil bestehen bleibt.

Eine weitere Folge des Fluss- und Strombaues ist, dass das Wasser angestaut und industriellen Anlagen nutzbar gemacht wird. Eine Wehranlage, welche vom rein technischen Standpunkt ausgeführt ist, kann in der Landschaft sehr störend wirken, aber es gibt bereits ästhetisch befriedigende Lösungen, und solche würden sich durch den Ingenieur fast überall finden lassen.

Die Wasserversorgung der Städte ist von hervorragender wirtschaftlicher und sanitärer Bedeutung, und deshalb sollten namentlich die Grossstädte bei Zeiten daran denken, sich wenn möglich ein ausgiebiges Quellengebiet zu sichern. Als die Stadt Barmen genötigt war, eine neue Anlage zu schaffen, wählte sie ein 12 km entferntes Quellgebiet von erheblicher Grösse und machte es auf Anregung des Regierungspräsidenten Dr *Kruse* gleichzeitig zu einem Reservat, in welchem einzelne, grössere Partien in ihrem natürlichen Zustand erhalten bleiben sollen. Auch wurde im ganzen Gelände, das eingefriedigt und nicht ohne weiteres zugänglich ist, die Jagd aufgehoben. Ebenso würden andere Gemeinden in ähnlichen Fällen wohl in der Lage sein, mit ihrer Wasserversorgung die Bestrebungen des Naturschutzes zu verbinden.

Zur *Hafenbauverwaltung* gehören oft Küstenstriche und Inseln, die zur Einrichtung von Vogelschutz besonders geeignet sind. An den Küsten der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Grossbritanniens und Irlands bestehen schon lange Vogelschutzgebiete von sehr beträchtlicher Ausdehnung. In Deutschland begann man etwa zu Anfang dieses Jahrhunderts derartige Sanktuarien zu schaffen, und jetzt gibt es deren ungefähr ein Dutzend. Weiter sollte man beim Hafen- und Dünenbau immer darauf Bedacht nehmen, geeignete Stellen für den Vogelschutz zu reservieren. Auch die Dünen weisen hervorragende Naturdenkmäler auf. Es ist selbstverständlich in vielen Fällen geboten, die Dünen festzulegen, um einer Versandung der benachbarten Kultur- und Wasserfläche vorzubeugen. Andererseits stellen sie eine so eigenartige geologische Bildung dar, dass sie nicht völlig verschwinden dürfen, sondern in einigen Beispielen festgehalten werden müssten. Ein hervorragendes Beispiel gab der Dänische Reichstag, indem er die Mittel zum Ankauf der grössten Wanderdüne Dänemarks, Raabjerg Mile bei Skagen, mit der Bestimmung gewährte, dass sie nicht bepflanzt und festgelegt werden dürfe, sondern in ihrem bisherigen Zustand mit der ursprünglichen Flora und Fauna erhalten bleiben solle. Es ist sehr wünschenswert, dass in Deutschland, Schweden und anderen Ländern, wo noch natürliche Dünen bestehen, die eine oder andere von der Kultur ausgenommen werde. Auf Grund des Gesetzes zur Erhaltung der der Dünenbefestigung dienenden Pflanzen sind auch einige seltene Arten, z. B. die Stranddistel, *Eryngium maritimum*, im Bereiche der ganzen deutschen Meeresküste geschützt worden.

Weiter ist hier der *Leuchttürme* zu gedenken. Sie dienen zwar der Vermittelung und Sicherung des Weltverkehrs, üben jedoch einen verderblichen Einfluss auf die Vögel aus, welche besonders im Frühjahr und Herbst auf ihren nächtlichen Wanderflügen von dem hellen Schein der Leuchttürme angezogen werden. Vornehmlich seit

den föreskriften, att den icke finge planteras och befästas, utan skulle förblifva i sitt hittillsvarande tillstånd med ursprunglig flora och fauna. Det vore mycket önskligt, att i Tyskland, Sverige och andra land, där ännu naturliga dyner finnas, en eller annan af dessa uteslötes från odling. På grundval af lagen om bevarande af växter, som tjäna till befästande af dynerna, hafva också några sällsynta arter, t. ex. strandisteln, *Eryngium maritimum*, skyddats efter hela den tyska hafskusten.

Här är vidare att tänka på *fyrornen*. Dessa tjäna visserligen att förmedla och trygga världstrafiken, men utöfva ett skadligt inflytande på fåglarna, hvilka i synnerhet vår och höst under sina nattliga vandringsflykter dragas mot fyrarnas klara sken. I synnerhet efter införandet af de utomordentligt starka ljuskällorna och af klippljuset fordra fyrtonen hvarje år stora offer ur fågelvärlden. Många fåglar stöta sig, bländade genom ljusstrålarnas intensitet, till döds mot lyktglasen eller mot galleriet. Ännu större är emellertid antalet af de fåglar, som i timtal kretsas omkring tornet, följande den roterande ljuskröppen, tills de af utmattning falla till marken eller i hafvet, då den hala tornväggen icke ger dem någon hvilopunkt. Vid Eckmühls fyr, hvars ljusstyrka uppgår till mer än 3 miljoner normalljus, fann man efter en natt 500 döda vaktlar; vid Belle Isleyfren blefvo år 1912 under två novemberätter 2 380 fåglar, däribland 700 snäppor, uppsamlade; vid en fyr på ön Wight uppgick antalet under natten den 13—14 april 1913 funna döda fåglar till 465. Om dessa siffror måhända icke förefalla synnerligen stora, så är dock att märka, att blott en ringa bråkdel af de dödade fåglarna kunna observeras; för öfrigt skulle de, sammanräknade för alla jordens fyrar, utgöra ett mycket ansenligt antal.

Nu kom man i Holland redan år 1909 på den idén, att skaffa de fåglar, som flyga omkring i fyrlyuset, mera möjligheter att slå sig ned på tornet, så att de icke utmattade falla ned. Man anbragte gallerartade stänger, på hvilka flera tusen flyttfåglar kunde finna plats, utan att förminska fyrlyusets intensitet. Så användes stängerna på fyren å ön Terschelling under flera nätter i oktober och november 1910 som hviloplatser för 3—5 000 fåglar, under det endast omkring 75 funnos döda på marken. Det vore sålunda en uppgift för ingenjörerna att i framtiden vid byggandet af fyrorn från början taga hänsyn till dessa anordningar och måhända utfinna vidare medel, hvarigenom djurplågeriet vid fyrarna öfverallt kunde inskränkas.

#### VATTENFALL OCH FORSAR.

I slutet af förra århundradet tillsattes i Sverige en kunglig kommitté för upptecknande och undersökning af de i statens ägo befintliga vattenfallen. I dess år 1899 afgifna ömfångsrika betänkande framhålles, att det vore önskligt att från början utesluta ett antal vattenfall från hvarje utnyttjande, för att bevara dem oförändrade åt kommande generationer. Sedermera hafva emellertid inga andra än de i nationalparkerna befintliga vattenfallen skyddats, af hvilka Stora Sjöfallet i Lappland är ett af de största och märkligaste. Det vore ytterst önskligt, att ytterligare ett antal af de många statsliga vattenfallen kunde tryggas.

*Trollhätte*-fallen uppvisade ännu under det 18:de århundradet den ursprungliga naturens storartade skönhet, såsom man kan se af bilder och skrifter från denna tid. Senare uppstodo emellertid där talrika industriella anlägg-

Einführung der ausserordentlich starken Lichtquellen und der Blinkfeuer fördern die Leuchttürme alljährlich grosse Opfer der Vogelwelt. Viele Vögel stossen sich, durch die Intensität der Lichtstrahlen geblendet, an der Laternenverglasung oder an der Galerie zu Tode. Noch grösser aber ist die Zahl derer, die stundenlang den Turm umkreisen, dem rotierenden Lichtkörper auf der grösseren Kreislinie so lange folgend, bis sie vor Erschöpfung zu Boden oder ins Meer fallen, da ihnen die glatte Turmwand keinen Ruhepunkt gewährt. An dem Leuchtturm von Eckmühl, dessen Lichtstärke mehr als 3 Millionen Normalkerzen beträgt, fand man nach einer Nacht 500 tote Wachteln; am Leuchtturm von Belle Isle wurden 1912 in zwei Novembernächten 2 380 Vögel, darunter 700 Schnepfen aufgelesen; an einem Leuchtturm der Insel Wight betrug die Zahl der in der Nacht vom 13. zum 14. April 1913 gefundenen toten Vögel 465. Wenn diese Ziffern vielleicht nicht sehr gross erscheinen, ist doch zu beachten, dass immer nur ein geringer Bruchteil der getöteten Vögel zur Beobachtung kommt; überdies würden jene, für sämtliche Leuchttürme der Erde zusammengerechnet, eine sehr beträchtliche Zahl ausmachen.

Nun kam man in Holland schon im Jahre 1909 auf die Idee, den die Leuchtfeuer umfliegenden Vögeln am Turm mehr Sitzgelegenheit zu schaffen, damit sie nicht ermattet herabfallen. Es wurden rechenartige Gestänge angebracht, auf denen mehrere tausend Zugvögel Platz finden können, ohne die Intensität des Leuchtfeuers zu beeinträchtigen. So wurde das Gestänge am Leuchtturm der Insel Terschelling in mehreren Nächten im Oktober und November 1910 von 3 bis 5 000 Vögeln zum Ausruhen benutzt, während nur etwa 75 tot am Boden aufgefunden wurden. Somit wäre es eine Aufgabe der Ingenieure, in Zukunft beim Bau von Leuchttürmen von vornherein diese Vorkehrungen zu berücksichtigen und vielleicht weitere Mittel zu finden, wodurch der Tierquälerei an Leuchttürmen überall gesteuert werden könnte.

#### WASSERFÄLLE UND STROMSCHNELLEN.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurde ein Königliches Komitee zur Aufnahme und Untersuchung der in staatlichem Besitz befindlichen Wasserfälle in Schweden eingesetzt. In dem von ihm 1899 erstatteten umfangreichen Bericht wird betont, dass es wünschenswert sei, von vornherein eine Anzahl Wasserfälle von jeder Nutzung auszuschliessen, um sie unverändert kommenden Generationen zu erhalten. Seitdem sind allerdings noch keine anderen, als die in den Nationalparken liegenden Wasserfälle geschützt, von denen Stora Sjöfallet in Lappland einer der grössten und bemerkenswertesten ist. Es wäre dringend zu wünschen, dass bei der grossen Zahl staatlicher Wasserfälle noch weitere gesichert werden möchten.

Die *Trollhättan*fälle zeigten noch im 18. Jahrhundert die grossartige Schönheit der ursprünglichen Natur, wie aus Bildern und Schriften jener Zeit hervorgeht. Später entstanden aber dort so zahlreiche industrielle Anlagen, z. B. ein Walzwerk, eine Giesserei, Lokomotivfabrik, Werkzeugfabrik, Ölfabrik, Zellulosefabrik, Karbidfabrik, elektrische Station etc., dass der Charakter der ganzen Landschaft verändert und beeinträchtigt wurde. Neuerdings stehen wiederum Änderungen bevor, indem der Staat alle Fabriken dicht an den Fällen, mit Ausnahme der Papierfabrik, angekauft hat, um sie zu beseitigen. Nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Wasserfalldirektors Oberst *F. V. Hansen* in Stockolm sind die Karbidfabrik, die Werkzeugfabrik und das Walzwerk bereits abgebrochen. Die Inseln sollen allmählich bepflanzt und in Promenaden umgewandelt werden. Auf der Westseite ist ein Höhenrücken angekauft, um die Errichtung von Bauten,

ningar, såsom valsverk, gjuteri, lokomotivfabrik, verktygsfabrik, oljefabrik, trämassefabrik, karbidfabrik, elektrisk kraftcentral o. s. v., så att hela landskapets karaktär förändrades och skadades. Nu förestå återigen förändringar, i det staten har inköpt alla fabriker invid fallen, med undantag för pappersbruket, för att aflägsna dem. Enligt ett meddelande från vattenfallsdirektören, öfverste *F. V. Hansen* i Stockholm, hafva karbidfabriken, verktygsfabriken och valsverket redan nedlagts. Öarna skola så småningom planteras och förvandlas till promenader. På den västra stranden har en höjdsträckning inköpts för att förhindra uppförandet af byggnader, hvilka skulle blifva synliga från fallen. På detta sätt har man från statens sida bemödat sig om att befria fallens närmaste omgifning från industriella anläggningar och andra byggnader. Till gengäld har visserligen uppstått ett stort statsligt kraftverk med tillhörande anläggningar, hvarom det i Vattenfallsstyrelsens kongressen tillägnade skrift å sid. 4 och 5 heter: »Det är naturligt, att det kraftverk, som nu anlägges vid Trollhättan, skall *inkräkta* på vattenfallens skönhet. Då det emellertid blott skall taga en del af minimivattenmängden i anspråk, så torde vattenfallen redan vid normalt vattenstånd alltjämt förblifva en sevärdhet af första rang, i synnerhet som ett vattenfalls skönhet ingalunda uteslutande beror på vattenmängden. Under de nu pågående arbetena för utförande af vattenkraftanläggningen är man visserligen tvungen att delvis gifva stranden ett utseende, som icke står i samklang med det i öfrigt så vackra landskapet. Staten, för hvars räkning dessa anläggningar göras, försöker dock i hvad på den ankommer på andra sätt godtgöra den genom arbetena betingade *vandaliseringen* och att så mycket som möjligt skydda det naturminnesmärke, som vattenfallen och dess omgifning bilda. Den västra stranden med sina branta, skogklädda klippor beröres icke af vattenkraftanläggningen och skall i sin ursprungliga form bevaras åt folket som en nationalpark. De stora mängder af sten, som genom utsprängandet af tilloppskanalen hopats på den östra stranden, skall man senare täcka med jord och genom grässådd förvandla till gröna mattor. En stor del af de fabriksbyggnader, som befinna sig längs fallen, har nyligen inköpts af staten och skall snart nedrivas för att ersättas af parkanläggningar.»

På samma sätt som med Trollhättefallen går det i större eller mindre utsträckning med andra större forsar och fall i alla kulturländer. Det vore dåraktigt att för naturens skönhets skull fordra, att de väldiga vattenkrafterna skulle ligga obrukade, men från naturskyddets synpunkt borde åtminstone två saker eftersträvas. Det är icke nödvändigt, att *alla* vattenfall i ett land industriellt tillgodogöras, tvärtom måste några såsom exempel oförkränkta bevaras åt eftervärlden. Norge har gifvit ett utmärkt exempel på skydd af ett bland de vackraste vattenfall, Skjæggedalsfos i Hardanger. Då de bönder, som ägde området, anhöllo hos den norska turistföreningen om ett understöd för väganläggningar, förklarade sig föreningen beredd att bära samtliga kostnader, om ägarne förpliktade sig att afstå från hvarje sågverk eller annan industrianläggning. De gingo in därpå och villkoret intecknades. På detta sätt har turistföreningen för alltid skyddat det härliga vattenfallet och därför använt ca 8 000 kronor.

Om nu en industrianläggning planeras vid en fors, så behöfver den icke alltid verka oskön och vanställande i landskapsbilden. I hvarje särskildt fall måste eftersträvas

welche von den Fällen sichtbar sein würden, zu verhindern. Auf diese Weise ist man staatlicherseits bemüht gewesen, die nächste Umgebung der Fälle von Industrieanlagen und anderen Bauten zu befreien. Dafür ist allerdings ein grosses staatliches Kraftwerk mit zugehörigen Anlagen entstanden, worüber es in der dem Kongress gewidmeten Schrift der Wasserfalldirektion auf Seite 4 und 5 heisst: »Es ist natürlich, dass das Kraftwerk, welches nun in Trollhättan angelegt wird, die Schönheit der Wasserfälle *beeinträchtigen* wird. Da es jedoch bloss einen Teil der Minimum-Wassermenge in Anspruch nehmen soll, dürften die Wasserfälle schon bei normaler Wasserhöhe noch immer eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges verbleiben, insbesondere da die Schönheit eines Wasserfalles keineswegs ausschliesslich von der Wassermenge abhängt. Während der jetzt zur Ausführung der Wasserkraftanlagen stattfindenden Arbeiten ist man allerdings gezwungen, dem Strand teilweise ein Aussehen zu verleihen, welches nicht mit der im übrigen so schönen Landschaft in Einklang steht. Der Staat, auf dessen Kosten die Anlagen gemacht werden, versucht jedoch, wo es angeht, die durch die Arbeit bedingte *Vandalisierung* auf andere Weise wieder gut zu machen, und soviel wie möglich das Naturdenkmal, welches die Wasserfälle und ihre Umgebung bilden, zu schützen. Der westliche Strand mit seinen steilen, waldbedeckten Felsen wird durch die Kraftanlage nicht berührt und in seiner ursprünglichen Form dem Volk als Nationalpark erhalten bleiben. Die grossen Mengen von Steinen, welche sich durch Aussprengen des Kanals auf dem östlichen Ufer angehäuft haben, wird man später mit Erde bedecken und durch Ansäen von Gras in grüne Matten verwandeln. Ein grosser Teil der Fabrikgebäude, welche sich längs der Wasserfälle befinden, ist vor kurzem vom Staat angekauft worden und wird sehr bald niedergedrissen werden, um zukünftigen Parkanlagen zu weichen.»

Wie den Trollhättanfällen ergeht es mehr oder weniger auch den anderen grossen Stromschnellen und Wasserfällen in allen Kulturländern. Es wäre töricht zu verlangen, um der Schönheit der Natur willen die gewaltigen Wasserkräfte ungenützt zu lassen, aber vom Standpunkt des Naturschutzes sollte wenigstens zweierlei angestrebt werden. Einmal ist es nicht nötig, dass *alle* Wasserfälle eines Landes industriell verwertet werden, vielmehr müssten einige ungeschmälert der Nachwelt erhalten bleiben. Norwegen gab ein hervorragendes Beispiel zum Schutz eines der schönsten Wasserfälle, Skjæggedalsfos im Hardangergebiet. Als die Bauern, denen das Gelände gehörte, den Norwegischen Touristenverein um eine Unterstützung zu Wegebauten angingen, erklärte sich dieser bereit, die ganzen Kosten zu tragen, wenn die Eigentümer sich verpflichteten, jede Sägemühle und sonstige Industrieanlage fernzuhalten. Sie gingen darauf ein, und die Bedingung wurde in das Grundbuch eingetragen. Auf diese Weise hat der Touristenverein den ausgezeichneten Wasserfall für immer geschützt und dazu etwa 8 000 Kronen aufgewandt.

Sodann, wenn eine Industrieanlage bei einer Stromschnelle geplant wird, braucht sie nicht immer unschön und verunstaltend im Landschaftsbild zu wirken. In jedem einzelnen Fall müsste dahin gestrebt werden, dass die Bauten mit der Umgebung im Einklang stehen und sich dem Landschaftsbild anpassen.

#### ELEKTROTECHNIK.

Die schnelle Entwicklung der Elektrotechnik führte überall zur Schaffung neuer Anlagen auch in freier Natur, wobei nicht immer gebührende Rücksicht auf die Erhaltung des Landschaftsbildes genommen wurde. Bei *Telegraphenleitungen* geht man mit tunlichster Schonung vor.

att byggnaderna stå i samklang med omgifningen och anpassa sig efter landskapsbilden.

#### ELEKTROTEKNIK.

Elektroteknikens snabba utveckling har öfverallt fört till skapande af nya anläggningar äfven i den fria naturen, hvarvid icke alltid vederbörlig hänsyn till landskapsbildens bevarande har tagits. Vid *telegrafledning* går man tämligen skonsamt fram. Några storgodsägare, såsom hertigen af *Ujest*, furst *Henckel von Donnersmarck*, grefvarne *Tiele-Winckler* och friherre *von Rothschild* i Ober-Schlesien hafva på egen bekostnad låtit förlägga sina privatledningar och äfven riksledningarna inom sina parkanläggningar i jordkablar. Vid byggandet af nya telegraflinjer tages också så vidt möjligt hänsyn till bevarandet af skogsväxten, i det man antingen använder högre stolpar eller också delvis för telegraflinjen längs den andra vägsidan eller efter andra mindre bevuxna vägar. För att bevara den stora bylinden i Fischborn, distriktet Gelnhausen, orubbad, valdes en ändrad sträckning. Äfven förekommer det, att en ledning för skyddande af en orts utseende föres bredvid orten i stället för genom densamma. Nu har det fall inträffat, att kronan af en genom ålder och växt märklig ek, hvars stam vid brösthöjd mäter nära 9 m, skadades vid framdragandet af telegrafrådar, i det man afskar flera grenar. Då detta kom till vederbörande öfverpostdirektions kännedom, aflät denna till linjebyggnadsbefälet en föreskrift, enligt hvilken inga ändringar finge vidtagas med sådana träd, hvilka hafva ett högt värde såsom naturminnesmärken; dessa skulle tvärtom så vidt möjligt bevaras i sin ursprungliga gestalt och omgifning. I tvifvelaktiga fall skulle linjebyggarna vända sig till öfverordnade tjänstemän eller till öfverpostdirektionen. Öfverträdelse skulle medföra sträng bestraffning. Vidare anmodade rikspoststyrelsen den 25 februari 1905 alla öfverpostdirektioner att på liknande sätt sörja för naturminnesmärkenas bevarande vid utförande af telegrafbyggnadsarbeten, och i januari 1912 påmindes nämnda myndigheter om beaktande af denna bestämmelse.

För vår fågelvärld utgöra telegraf- och telefonledningarna så till vida en fara, att djur flyga emot dem och kunna skadas. Eljes kunna de utan fara sätta sig på trådarna, hvarigenom för öfrigt äfven landskapsbilden lifvas.

Elektroteknikens utbredning på landet har haft till följd anläggandet af talrika *starkströmsledningar*, hvarvid icke alltid tillräcklig hänsyn tages till naturskyddet. Delvis beror det blott på tanklöshet, om master och dylikt lända trakten till vanprydna, ty om de utföras i lätt järnkonstruktion och uppställas med så vidt möjligt stora afstånd, torde de föga skada landskapsbilden. Äfven åt transformatorerna böra gifvas former, som anpassa sig till landskapet, såsom på senare tid ofta har skett. Så t. ex. har öfveringenjör *Blössner* visat, att man mycket väl kan bringa de klumpiga transformatorerna i samklang med landskapet och med äldre byggnadsverk.

Vidare äro dessa starkströmsledningar farliga för fågelvärlden, ty om en fågel utom den tråd, på hvilken han sitter, också berör en annan eller järnmasten, så dödas han. Farliga äro också *fångbyglarna*, som anbringas på masterna med tanke på trådbrott vid vägkorsningar.

Då nyanläggandet af elektriska centraler och andra starkströmsledningar alltmer tilltager på landsbygden, ökas också

Enige Grossgrundbesitzer, z. B. der Herzog von *Ujest* der Fürst *Henckel von Donnersmarck*, die Grafen *Tiele, Winckler* und Freiherr *von Rothschild* in Oberschlesien haben ihre Privatleitungen und auch die Reichsleitungen innerhalb ihrer Parkanlagen auf eigene Kosten in Erdkabel verlegen lassen. Bei der Herstellung neuer Telegraphenlinien wird auch die Erhaltung des Baumwuchses möglichst berücksichtigt, indem man entweder höhere Stangen verwendet oder die Telegraphenlinie teilweise auf der andern Strassenseite oder an anderen, weniger bepflanzten Wegen entlang führt. Um die grosse Dorflinde in Fischborn, Kreis Gelnhausen, unbeeinträchtigt zu erhalten, wurde eine andere Linie gewählt. Auch kommt es vor, dass die Leitung zum Schutz des Ortsbildes neben der Ortschaft statt durch dieselbe gelegt wird.

Nun trat der Fall ein, dass die Krone einer durch Alter und Wuchs ausgezeichneten Eiche, deren Stamm in Bruthöhe nahezu 9 m Umfang misst, beim Legen von Telegraphendrähten beschädigt wurde, indem man mehrere Äste abschnitt. Als dies der zuständigen Oberpostdirektion bekannt wurde, erliess sie an die Leitungsrevisoren und Telegraphenbauführer eine Verfügung, wonach bei solchen Bäumen, denen als Naturdenkmälern ein hoher Wert innewohnt, keinerlei Änderungen vorgenommen werden dürften; vielmehr müssten sie in ihrer ursprünglichen Gestalt und Umgebung nach Möglichkeit erhalten bleiben. In zweifelhaften Fällen sollten sich die Baubeamten an den Bezirksaufsichtsbeamten oder an die Oberpostdirektion wenden. Verstöße würden strenge Bestrafung zur Folge haben. Weiter veranlasste das Reichspostamt unter dem 25. Februar 1905 alle Oberpostdirektionen, in ähnlicher Weise für die Erhaltung der Naturdenkmäler bei der Ausführung der Telegraphen-Bauarbeiten Sorge zu tragen, und im Jahre 1912 wurde den genannten Behörden die Beachtung der Verfügung von neuem in Erinnerung gebracht.

Für unsere Vogelwelt bilden die oberirdischen Telegraphen- und Telephonleitungen insofern eine Gefahr, als die Tiere dagegenfliegen und durch den Anprall verletzt werden können. Sonst dürfen sie sich ohne Gefahr auf die Drähte setzen, wodurch übrigens auch das Landschaftsbild belebt wird.

Die Ausbreitung der Elektrotechnik auf dem Lande hat die Anlage zahlreicher *Starkstromleitungen* zur Folge, wobei nicht immer genügende Rücksicht auf den Schutz der Natur genommen wird. Zum Teil beruht es nur auf Gedankenlosigkeit, wenn die Masten und dergleichen der Gegend zur Unzieder gereichen, denn wenn sie in leichter Eisenkonstruktion ausgeführt und in möglichst weiten Abständen aufgestellt würden, dürften sie das Landschaftsbild weniger beeinträchtigen. Auch den Transformatoren müssten Formen gegeben werden, die sich der Landschaft anpassen, wie es in neuerer Zeit schon vielfach geschehen ist. Beispielsweise zeigte Oberingenieur *Blössner*, dass man die ungefügen Transformatorentürme sehr wohl mit der Landschaft und alten Bauwerken in Einklang bringen kann.

Ferner sind diese Starkstromleitungen verderblich für die Vogelwelt, denn wenn ein Vogel ausser dem Draht, auf welchem er sitzt, noch einen zweiten oder den eisernen Mast berührt, wird er getötet. Gefährlich sind auch die *Fangbügel*, die an den Masten für den Fall des Drahtbruchs, namentlich bei Wegkreuzungen angebracht werden.

Da die Neuanlage von Überlandzentralen und sonstigen Starkstromleitungen auf dem Lande immer mehr zunimmt, mehren sich auch die Klagen über die starke Gefährdung der Vogelwelt. Deshalb machten einzelne Behörden die Genehmigung der Ausführung davon abhängig, dass hierbei nicht nur die Schönheit der Landschaft, sondern auch der Schutz der Vogelwelt berücksichtigt werde. Neuerdings

klagomålen öfver de stora farorna för fågelvärlden. Därför hafva enskilda myndigheter gjort tillståndet till utförande häraf beroende af att icke allenast landskapets skönhet, utan äfven skydd för fågelvärlden därvid tages i betraktande. Nyligen har Verband Deutscher Elektrotechniker E. V. tagit sig an denna viktiga sak, något som bör hälsas med tacksamhet. Enligt vid föreningens årsmöte 1913 antagna och från den 1 januari 1914 gällande normer för luftledningarna böra vid starkströmsledningar, som föra högspänning, för undvikande af fara för fåglarna infästningsdelar, traverser, stöd o. s. v. så vidt möjligt utbildas så, att fåglarna därigenom icke gifvas något tillfälle att slå sig ned. Då detta icke låter sig göra, böra de horisontala afstånden mellan en strömförande starkströmsledning och jordförbundna järndelar göras minst 300 mm. Anbringandet af sittplatser för fåglar på större afstånd från ledningstrådarna (t. ex. genom sittstänger på mastspetsarna i linjeriktningen), hvilket å en del håll rekommenderas för förhindrande af skador å fågelvärlden, bör i hvarje fall icke äga rum under ledningarna. Några efterföljansvärda anordningar med tanke på fågelskyddet återfinnas i en skrift af *H. Hähle*: »Elektricitet och fågelskydd».

Alla luftledningarnas olägenheter gent emot naturens skönheter och sällsynheter bortfalla vid användandet af *underjordiska* kablar. Men dessa kunna trots sina tekniska fördelar på grund af högre anläggningskostnader för hela nätet blott komma ifråga då talrika och tätt invid hvarandra liggande förbrukningsplatser äro för handen. Faktiskt begagnas redan i några trakter underjordiskablar, och de kunde äfven å andra ställen komma i åtanke, då det är fråga om landskapsbilder af framstående skönhet. På liknande sätt händer det i många städer. Så t. ex. är i Berlin luftledningen för spårvägen afbruten framför Brandenburger Tor och ersatt med akkumulatordrift. I Lemgo anslogo stadsfullmäktige 20 000 mark extra för att den ålderdomliga staden, särskildt marknadsplatsen och hufvudgatorna med de gamla präktiga husen, icke skulle vanställas genom stolpar för luftledningar, utan för att i stället en underjordisk kabelledning skulle kunna anläggas.

#### JÄRNVERK OCH KEMISKA FABRIKER.

Om i kemiska fabriker illaluktande gaser icke uppfångas utan utsläppas i atmosfären, så kan vårt njutande af den fria naturen störas. På 1890-talet fanns i Legan vid Danzig en trämassefabrik, hvars gaser förpestade hela omgifningen. Vid en viss vindriktning kändes lukten icke endast af vandrarne i stora allén i Danzig utan äfven af dem, som gjorde utflykter i skogarna vid Jeschkental, Pelonken och Oliva. Lagarna erbjuda ingen hjälp för att befria invånarne från denna landsplåga, men det måste lyckas kemisternas och ingenjörernas förenade krafter att träffa anordningar för att förebygga utströmmandet af illaluktande gaser.

Huru vedervärdiga dessa gaser än äro för människorna, utöfva de intet skadligt inflytande på vegetationen; däremot förorsaka de å industriorter uppträdande *rökgaserna* stor skada å växt- och djurvärlden äfven på större afstånd. Härvid komma hufvudsakligen i betraktande: svafvelsyrliga gaser, arsenik- och cyanhaltiga gaser, klor, saltsyra, ammoniak, svafvelväte o. s. v. I markens växttäckte framkalla de etsande gaserna gul- och brunfärgade ställen, på hvilka slutligen allt lif förintas. Äfven skadas härigenom buskar och träd, och därvid tall och gran betydligt mer än löfträd. På sådant sätt skadas icke allenast skönheten hos

hat sich der Verband Deutscher Elektrotechniker E. V. dieser wichtigen Sache angenommen, was dankbar zu begrüssen ist. Nach den in seiner Jahresversammlung 1913 angenommenen und vom 1. Januar 1914 ab giltigen Normen für Freileitungen sind zur Vermeidung der Gefährdung von Vögeln bei Hochspannung führenden Starkstromleitungen die Befestigungsteile, Traversen, Stützen usw. möglichst derartig auszubilden, dass Vögeln eine Sitzgelegenheit dadurch nicht gegeben wird. Wo dies nicht angängig ist, sind die horizontalen Abstände zwischen einer Hochspannung führenden Starkstromleitung und geerdeten Eisenteilen mindestens 300 mm gross zu machen. Die Anbringung von Sitzgelegenheiten für Vögel in grösseren Entfernungen von den Leitungsdrähten (z. B. durch Sitzstangen an den Mastspitzen in Richtung der Leitungen), welche zur Verhütung von Schäden für die Vogelwelt von einigen Seiten empfohlen wird, sollte jedenfalls *nicht unterhalb* der Leitungen stattfinden. Einige empfehlenswerte Ausführungen mit Rücksicht auf den Vogelschutz sind in der Schrift von *H. Hähle* »Elektrizität und Vogelschutz» einzusehen.

Alle Nachteile der oberirdischen Leitungen für die Schönheiten und Seltenheiten der Natur würden bei einer *unterirdischen* Kabelleitung fortfallen. Aber diese wird trotz ihrer technischen Vorzüge wegen der höheren Anlagekosten für das ganze Netz nur dort in Frage kommen, wo zahlreiche und eng nebeneinander liegende Verbrauchsstellen vorhanden sind. Tatsächlich besteht schon in einzelnen Gegenden eine unterirdische Kabelleitung, und sie könnte auch weiter für Teilstrecken in Erwägung gezogen werden, wenn es sich um Landschaftsbilder von hervorragender Schönheit handelt. In ähnlicher Weise geschieht es in manchen Städten. Beispielsweise in Berlin ist die sonst oberirdische Leitung der Strassenbahn vor dem Brandenburger Tor unterbrochen und durch Akkumulatorenbetrieb ersetzt. In Lemgo bewilligten die Stadtverordneten nachträglich 20 000 M, damit die altertümliche Stadt, namentlich der Marktplatz und die Hauptstrassen mit den alten prächtigen Häusern nicht durch die Masten für oberirdische Leitungen verunstaltet würden, sondern dass statt dessen eine unterirdische Kabelleitung gelegt werden könnte.

#### HÜTTENWESEN UND CHEMISCHE FABRIKEN.

Wenn in chemischen Fabriken übelriechende Gase nicht aufgefangen werden, sondern in die Atmosphäre gelangen, kann uns der Genuss der freien Natur dadurch verleidet werden. In den 1890er Jahren bestand in Legan bei Danzig eine Zellulosefabrik, deren Gase die ganze Umgegend verpesteten. Bei einer gewissen Windrichtung empfanden es nicht nur die Spaziergänger in der Grossen Allee, sondern auch die Ausflügler in den Wäldern von Jeschkental, Pelonken und Oliva. Die Gesetze bieten keine Handhabe, um die Bewohner von dieser Landplage zu befreien, aber den vereinten Kräften der Chemiker und Ingenieure müsste es gelingen, Vorkehrungen zu treffen, dem Ausströmen übelriechender Gase vorzubeugen.

So widerlich diese Gase dem Menschen sind, üben sie keinen nachteiligen Einfluss auf die Vegetation aus; hingegen verursachen die bei Industrieorten auftretenden *Rauchgase* einen grossen Schaden bei der Pflanzen- und Tierwelt auch in grösserer Entfernung. In dieser Beziehung kommen hauptsächlich in Betracht: Schweflige Säure, Schwefelsäure, Arsen- und Cyan-haltige Gase, Chlor, Salzsäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff u. a. m. In der Pflanzendecke des Bodens rufen die ätzenden Gase gelb und braun gefärbte Stellen hervor, an denen schliesslich jedes Leben vernichtet wird. Ebenso werden Sträucher und Bäume hierdurch geschädigt, und zwar Kiefer und Fichte erheblich mehr als Laubbölzer. Auf solche Weise leidet nicht allein die Schönheit der

träd eller skogspartier, utan äfven deras växt röner ett väsentligt inflytande af de skadliga gaserna. Ty till följd af den störda bladväxten inträder en minskning i trätillväxten, och i svåra fall kan ett afdöende följa. Liksom i det mänskliga lifvet en bättre närd individ lättare öfvervinner en sjukdom, så är också ett kraftigt växande träd motståndskraftigare mot skadliga gaser än ett blott torftigt vegeterande exemplar. Sålunda hotas öfver hufvud taget de på kargare mark stående barrträden mest af rökgaserna. Mest bekanta äro skadorna å skogarna genom hyttrok i Oberharz, där redan i midten af 18:de århundradet klagomål däröfver anfördes. Med hytt driftens ökande hafva också skadorna å skogen i anseelig grad tilltagit. Då man nu ströfvar omkring i de härliga grandungarna, träffar man i närheten af hyttorna på barmarker, hvilka icke längre uppvisa några träd och helt och hållet vanställa skogens skönhet. Genom Juliushütte vid Goslar, från hvilken svafvelsyrliga gaser utströmma, hafva 143 hektar gran-skog skadats. I närheten af Altenauhyttan, Klaustal och Lautental hafva barmarkerna upptagit en areal af ca 358 hektar, och därtill kommo ytterligare 380 hektar starkt skadade, glesnade skogspartier. Vid många bruksanläggningar utgöra ersättningarna för genom rökgaser förorsakade skador på skogen ständiga utgifter, som i många fall äro ganska anseliga. Så betalade Muldenerhyttorna vid Freiberg i Sachsen år 1864 öfver 55 000 mark. Men förlusten af den ursprungliga naturen kan hvarken beräknas eller ersättas, och därför är det önskligt att träffa anordningar, hvarigenom denna förlust så vidt möjligt inskränkes eller helt förhindras.

Vidare förorenas ofta sjöar och vattendrag genom industriens *afloppsvatten*. Om det än i många fall blott är fråga om en oskadlig färgning af vattnet, så störes dock landskapsbildens skönhet. Så t. ex. antog Müglitzån i närheten af Dresden nästan under hela sommaren en röd färgskiftning på grund af afloppsvattnet från tennverken i Altenberg. I andra fall kan vattendragets växt- och djurvärld skadas genom afloppsvatten, särskildt från grufvor, blekerier, brännerier, garfverier, pappersbruk, betsockerfabriker, stärkelsefabriker och från hela metallindustrien. Det finnes talrika exempel på att ett vattendrag förlorat all fisk o. dyl. genom sådana fabriksvatten.

I många fall är det möjligt att på kemisk väg ernå ett mer eller mindre fullständigt oskadliggörande af afloppsvattnet, och när detta ännu icke är möjligt kommer man inom en ej aflägsen framtid att finna medel härtill.

Äfven vid järnverkens och de kemiska fabrikernas *byggnadsanläggningar* bör hänsyn tagas till bevarandet af landskapet och dess naturminnesmärken. Det är i hvarje fall ändamålsenligare, att ingenjören vid val af plats från början tager detta i betraktande, än att han först vid koncessionsansökan af myndigheterna göres uppmärksam därpå. Glädjande nog gifves det äfven fall, då hyttanläggningarna med särskilda kostnader tagit hänsyn till skyddet af naturminnesmärken. Sålunda omplanterades vid byggandet af ett blyvalsverk i Binsfeldhammer, distriktet Düsseldorf, två gamla idegranar, något som drog en kostnad af omkring 5 000 mark.

Till dessa grenar af ingenjörsväsendet, hvilka äro representerade vid härvarande kongress, skulle man kunna foga än ytterligare. Så till exempel har *trädgårdsingenjören* särskildt intresse af att det ursprungliga landskapet med

12. *Baltiska ingenjörskongressens förhandlingar.*

Bäme eller Waldteile, sondern auch ihr Wachstum wird durch die schädlichen Gase wesentlich beeinflusst. Denn infolge der gestörten Blättätigkeit tritt eine Verringerung des Holzzuwachses ein, und in schweren Fällen kann ein Absterben erfolgen. Wie nun in der menschlichen Gesellschaft das besser ernährte Individuum eine Krankheit leichter überwindet, ist auch der frohwüchsige Baum gegen schädliche Gase widerstandsfähiger als ein nur dürrtig vegetierendes Exemplar. Somit sind die auf einem ärmeren Boden stehenden Nadelwälder von den Rauchgasen überhaupt am meisten bedroht. Am bekanntesten sind die Beschädigungen der Wälder durch Hüttenrauch im Oberharz, wo schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts darüber Klage geführt wurde. Mit dem Anwachsen des Hüttenbetriebs haben auch die Waldschäden in erheblichem Masse zugenommen. Wenn man jetzt die herrlichen Fichtenbestände durchstreift, stösst man in der Nähe der Hütten auf Blößen, welche keinen Holzwuchs mehr aufweisen und die Schönheit des Waldes gänzlich entstellen. Durch die Juliushütte bei Goslar, welcher schweflige Säure entströmt, wurden 143 ha Fichtenbestände geschädigt. In der Nähe der Hütte von Altenau, Klaustal und Lautental nahmen die Blößen ca. 358 ha ein, und dazu kamen noch 380 ha stark beschädigte, lückig gewordene Waldteile. Bei vielen Hüttenwerken bilden die Entschädigungen für die durch Rauchgase verursachten Schäden des Waldbestandes ständige Ausgaben, die in manchen Fällen recht beträchtlich sind. So bezahlten die Muldener Hütten bei Freiberg in Sachsen im Jahr 1864 über 55 000 M. Aber der Verlust an der ursprünglichen Natur lässt sich weder ausrechnen noch ersetzen, und daher ist es erwünscht, Vorkehrungen zu treffen, damit jener möglichst beschränkt bzw. örtlich ganz verhindert wird.

Ferner werden durch *Abwässer* der Industrie oft Seen und Flüsse verunreinigt. Wenn es sich in manchen Fällen auch nur um eine unschädliche Färbung handelt, wird doch die Schönheit des Landschaftsbildes beeinträchtigt. Beispielsweise nahm die Müglitz unweit Dresden durch die Abwässer der Altenberger Zinnwerke fast während des ganzen Sommers eine rote Färbung an. In anderen Fällen kann die Pflanzen- und Tierwelt des Flusses durch Abwässer, namentlich aus Bergwerken, Bleichereien, Brennerien, Gerbereien, Papierfabriken, Rübenzuckerfabriken, Stärkefabriken und der ganzen Metallindustrie geschädigt werden. Es gibt zahlreiche Beispiele dafür, dass ein Gewässer durch solche Fabrikwässer alle Fische einbüste und dgl. m.

In vielen Fällen ist es möglich, auf chemischem Wege eine Unschädlichmachung der Abwässer mehr oder weniger vollständig zu erreichen, und wo es heute noch nicht möglich ist, wird man in absehbarer Zeit Mittel und Wege dazu finden.

Auch bei den *baulichen Anlagen* der Hüttenwerke und chemischen Fabriken sollte die Erhaltung der Landschaft und ihrer Naturdenkmäler in Betracht gezogen werden. Es ist jedenfalls zweckmässiger, wenn der Ingenieur bei Wahl der Örtlichkeit von vornherein darauf Rücksicht nimmt, als wenn bei dem Konzessionsgesuch erst von der Aufsichtsbehörde darauf hingewiesen wird. Erfreulicherweise gibt es auch Fälle, in denen Hüttenwerke unter Aufwand besonderer Kosten auf den Schutz von Naturdenkmälern bedacht gewesen sind. So wurden beim Bau eines Bleiwalzwerkes in Binsfeldhammer, Regierungsbezirk Düsseldorf, zwei alte Eiben zwecks Erhaltung verpflanzt, was etwa 5 000 M Kosten verursacht hat.

Diesen Zweigen des Ingenieurwesens, die beim hiesigen Kongress vertreten sind, könnte man noch weitere hinzufügen. Beispielsweise hat der *Garteningenieur* besonderes

dess växtvärld skonas, ty han finner i naturen så många uppslag och motiv för sina arbeten. Därför bör han vid parkanläggningar, landskapsträdgårdar, kyrkogårdar o. dyl. så långt möjligt bevara de naturliga förhållandena och i möjligaste mån anpassa sig efter dem i stället för att skoningslöst aflägsna allt befintligt till förmån för en förtfattad plan. I Stor-Berlin, München och andra städer hafva skapats skogskyrkogårdar, i hvilka gamla skogspartier hafva bevarats, och det vore önskligt, att talrika andra kommuner kunna följa detta exempel. Vidare borde det verkas för att kyrkogårdarna öfver hufvud taget, äfven de, som äro belägna i städernas inre, inrättades för fågelskydd och så småningom utbildades till fågellundar.

Indirekt kunde dessa sträfvanden befordras därigenom, att vid parkanläggningar, skolträdgårdar o. s. v. hembygdsprincipen genomfördes. Det är viktigt, att framför allt de inhemska trädslagen planteras och förses med namn, så att pojkar och flickor få lära känna sin trakts träd och buskar. Äfven borde inhemska stenarter där uppställas.

#### AFSLUTNING.

Af det hela framgår, att glädjande nog vid ingenjörarbetena redan mycken hänsyn tagits till naturens skyddande, och att detta än ytterligare skulle kunna iakttagas på nära nog alla ingenjörsväsendets områden. För att kunna ernå detta måste ansträngningar göras tidigt vid uppfostran och utbildning. Hela vår ungdom borde uppfostras i den idén, att icke blott alstren af människohand, utan äfven naturens skapelser tarfva skydd. I städer finner man ofta anslag: »Dessa anläggningar anbefalles i allmänhetens skydd», men lika viktigt, ja ännu viktigare, är att anbefalla den fria naturen till skyddande. Det, som byggmästaren har skapat på än så genialiskt sätt, kan, om det skadas eller förstöres, oftast åter uppföras efter befintliga ritningar och afbildningar på liknande eller nästan lika sätt. Men om ett den ursprungliga naturens monument, det må vara en egendomlig klippta, ett märkligt träd eller en sällsynt djurart, förintas, så kan ingen människokonst ånyo frambringa det.

Vidare böra eleverna i handtverks-, byggnads-, ingenjör- och fortsättningsskolorna göras bekanta med hembygdsnaturens skönheter och sällsynheter och intresseras för deras bevarande. Utflykter under ledning af en kunnig lärare skulle äfven väsentligt bidra till att befordra dessa sträfvanden. De tekniska högskolorna hafva redan gifvit tillkänna sitt intresse för naturskyddet, i det det har förekommit, att en sådan högskolas rektor valt ett ämne från detta område till behandling i ett föredrag, och att rektorn vid en annan högskola anhållit om ett allmänt föredrag af detta slag för de studerande. Öfver hufvud taget borde vid hvarje högskola ett för alla studerande tillgängligt föredrag i ämnet regelbundet anordnas. Af de statsvetenskapliga fortsättningskurserna i Berlin och Köln, i hvilka äfven industrifolk och ingenjörer deltaga, inbjöds jag för några år sedan till tvåtimmars-föreläsningar. Det vore önskligt, att vid hvarje kurs ämnet i allmänhet eller ett specialområde däraf (t. ex. fågelskydd) kunde behandlas.

Vid projekterandet af ingenjörsanläggningar i fria naturen kunna de kontrollerande myndigheterna ofta verka därhän, att vid sidan af de materiella intressenas tillgodoseende äfven den ursprungliga naturens fortbestånd tryggas. Men

Interesse daran, dass die ursprüngliche Landschaft mit ihrer Pflanzenwelt geschont wird, denn er findet in der Natur so manche Anregungen und Motive für seine Arbeiten. Daher sollte er bei Parkanlagen, Landschaftsgärten, Friedhöfen u. dgl. die natürlichen Verhältnisse nach Möglichkeit bewahren und sich ihnen, soweit angängig, anpassen, statt alles Vorhandene einem vorgefassten Plan zuliebe schonungslos zu beseitigen. In Gross-Berlin, München und anderen Städten wurden Waldfriedhöfe geschaffen, in denen alte Waldteile erhalten geblieben sind, und es wäre zu wünschen, dass zahlreiche andere Gemeinden darin folgen möchten. Weiter sollte dahin gewirkt werden, dass die Friedhöfe überhaupt, auch die im Innern der Stadt gelegenen, für Vogelschutz eingerichtet und allmählich zu Vogelhainen ausgestaltet würden.

Mittelbar könnten die Bestrebungen dadurch gefördert werden, dass bei Parkanlagen, Schulgärten u. a. m. das Heimatprinzip durchgeführt wird. Es ist wichtig, dass vor allem die einheimischen Holzgewächse angepflanzt und mit Namen versehen werden, damit unsere Jungen und Mädchen die Bäume und Sträucher ihrer Gegend kennen lernen. Ebenso könnten einheimische Gesteine dort Aufstellung finden.

#### SCHLUSS.

Aus allem ergibt sich, dass bei den Ingenieurarbeiten erfreulicherweise schon manche Rücksicht auf den Schutz der Natur genommen wird, und dass er auch weiter auf nahezu allen Gebieten des Ingenieurwesens berücksichtigt werden könnte. Um dies zu erreichen, müsste der Hebel frühzeitig bei der Erziehung und Ausbildung angesetzt werden. Unsere ganze Jugend sollte in der Idee erzogen werden, dass nicht nur die Werke von Menschenhand, sondern auch die Schöpfungen der Natur der Schonung bedürfen. In Städten findet man häufig Anschläge: »Diese Anlagen sind dem Schutze des Publikums empfohlen«, aber ebenso wichtig, ja noch wichtiger ist es, die freie Natur dem Schutz zu empfehlen. Das, was der Baumeister in noch so genialer Weise geschaffen hat, kann, wenn es beschädigt oder zerstört wird, nach den vorhandenen Plänen und Abbildungen meist in ähnlicher oder fast gleicher Weise wieder aufgeführt werden. Wenn aber eine Denkwürdigkeit der ursprünglichen Natur, sei es ein ausgezeichnete Felsen, ein bemerkenswerter Baum oder eine seltene Tierart vernichtet ist, kann sie von keines Menschen Kunst von neuem hervorgebracht werden.

Ferner sollten die Zöglinge in den Gewerbe-, Baugewerk-, Ingenieur-, Fach- und Fortbildungsschulen mit den Schönheiten und Seltenheiten der heimatlichen Natur bekannt gemacht und zu deren Erhaltung angeregt werden. Wesentlich würden auch Ausflüge unter Führung eines kundigen Lehrers dazu beitragen, diese Bestrebungen zu fördern. Technische Hochschulen haben bereits Interesse für den Naturschutz bekundet, denn es ist vorgekommen, dass der Rektor einer Hochschule einen Gegenstand aus diesem Gebiet zur Behandlung in einem Festvortrag wählte, und dass der Rektor einer anderen Hochschule um einen allgemeinen Vortrag der Art für die Studierenden bat. Überhaupt müsste bei jeder Hochschule regelmässig ein allen Studierenden zugänglicher Vortrag über den Gegenstand eingerichtet werden. Von den staatswissenschaftlichen Fortbildungskursen in Berlin und Köln, an welchen auch Grossindustrielle und Ingenieure teilnehmen, wurde ich vor einigen Jahren zu zweistündigen Vorlesungen eingeladen. Es ist wünschenswert, dass der Gegenstand im allgemeinen oder ein Spezialgebiet desselben (z. B. Vogelschutz) bei jedem Kursus behandelt werden möchte.

Bei den Plänen zu Ingenieuranlagen in freier Natur ist die Aufsichtsbehörde oft in der Lage, dahin zu wirken,



det vore dock lämpligare och värdigare, om ingenjören själf redan vid det första projektet toge hänsyn till att anläggningen komme på det rätta stället. I många fall vore det att rekommendera att redan vid de första utkastet och kostnadsförslagen påkalla bistånd från natur- och hembygdsskyddskretsar. De höga etiska värden, som ligga i bevarandet af den ursprungliga naturen, böra också taga sig uttryck i kostnadsberäkningen, och om de försummas däri, är beräkningen icke riktig.

Om ingenjören är förtrogen med och genomträngd af naturskyddsidéer, kan han också utanför sitt fackområde verka därför. Ingenjörer hafva ofta säte och stämma i kommunala korporationer af olika slag. Ibland äro de medlemmar af kommunernas, städernas och provinsernas representationer och förvaltningar; äfven hafva de mandat i riksdagen. På dessa platser öppnar sig för dem ett synnerligen rikligt fält för främjande af naturskyddet.

Slutligen må erinras därom att många män ur ingenjörskretsar verka eller hafva verkat välsignelserikt såsom mecenater, såsom *Bötticher* i Elberfeld, *Carnegie* i New York, *Dickson* i Göteborg, *Jacobsen* i Köpenhamn, *Krupp* i Essen, *Nobel* i Stockholm och andra. I framtiden bör mer och mer den insikten tränga igenom, att äfven ett märkligt stycke natur, som öfverlämnas till allmänheten, är väl ägnadt att vinna åt gifvaren tacksamma hjärtan i nutid och eftervärld.

(Kraftiga applåder).

Vice ordföranden **ingenjör Dettmar:**

»Jag får nu öfverlämna ordet till lektor Starbäck för hans föredrag.»

**Lektor Starbäck:**

(På tyska språket.)

Den mänskliga odlingens historia är i stort sedt en enda sammanhängande kamp med naturen. Om vi tänka efter skola vi lätt finna, att denna historia förlorar sig i töcken långt bortom de råmärken, där de historiska urkunderna upphöra. I själfva verket börjar den samtidigt med människans första primitiva försök att med ofullkomliga stenvapen besegra vildmarkens djur eller med enklaste redskap av senor och ben infånga vattendragens invånare; det är ur de förhistoriska grottboningarna, där de äldsta lämningarna af människoliknande varelser påträffats, som vi hämta vittnesbörden om vår nuvarande stolta kulturbyggnads första obetydliga grundvalar. Tusental år ligga mellan dessa tider och den stund, då det första plogjärnet beredde en jungfrulig mark för skörd, och nya årtusenden ha åter förgått, innan vi nå fram till ångans och elektricitetens århundraden, vårt eget tidevarf. Men hvarje kulturens framsteg betyder en seger öfver naturen, och i huru växlande former utvecklingen än tagit gestalt, alltid har målet för människan varit detsamma, att bevinga naturen och taga naturkrafterna i sin tjänst och hvarje vunnet mål har tjänat till fotfäste för ett förnyadt angrepp.

Vi kunna få en påtaglig föreställning om detta människans förhållande till naturen, om vi för ett ögonblick tänka oss tillbaka till den tid, då mark börjat brytas och bygd röjas i vårt land. Jag tillåter mig härvid låna en

dass neben der Förderung materieller Interessen auch das Fortbestehen der ursprünglichen Natur gesichert wird. Aber es wäre doch entsprechender und würdiger, wenn der Ingenieur selbst schon bei dem ersten Projekt darauf Rücksicht nähme, dass die Anlage an die rechte Stelle kommt. In manchen Fällen würde es sich empfehlen, Kreise des Natur- und Heimatschutzes schon bei den ersten Entwürfen und Anschlägen mit heranzuziehen. Die hohen ethischen Werte, welche in der Erhaltung der ursprünglichen Natur liegen, gehören auch in den Kostenanschlag, und wenn sie darin unberücksichtigt geblieben sind, ist der Anschlag nicht richtig.

Wenn der Ingenieur mit den Ideen des Naturschutzes vertraut und von ihnen durchdrungen ist, kann er auch über seinen Berufskreis hinaus dafür wirken. Ingenieure haben vielfach Sitz und Stimme in kommunalen Körperschaften verschiedener Art. Bisweilen sind sie Mitglieder der Vertretungen oder Verwaltungen von Gemeinden, Kreisen, Städten und Provinzen; auch haben sie Mandate für den Landtag und Reichstag. In diesen Stellen und Ämtern eröffnet sich ihnen ein überaus reiches Feld der Betätigung auch zur Förderung des Naturschutzes.

Endlich sei daran erinnert, dass manche Männer aus Ingenieurkreisen als Mäzene segensreich wirken oder gewirkt haben, wie *Bötticher* — Elberfeld, *Carnegie* — New York, *Dickson* — Gothenburg, *Jacobsen* — Kopenhagen, *Krupp* — Essen, *Nobel* — Stockholm u. a. m. In Zukunft sollte mehr und mehr die Erkenntnis durchdringen, dass auch ein bemerkenswertes Stück Natur, welches der Allgemeinheit überwiesen wird, wohl geeignet ist, dem Spender dankbare Herzen bei Mit- und Nachwelt zu gewinnen.

(Lebhafter Beifall.)

Vizepräsident **Ingenieur Dettmar:**

»Ich bitte nun Herrn Starbäck das Wort zu seinem Vortrage zu ergreifen.»

**Lektor Starbäck:**

(Auf Deutsch.)

Mangel an Zeit hat es mir leider unmöglich gemacht, eine Besprechung mit meinem hochgeehrten Herrn Vorredner, Herrn Professor Conwentz, herbeizuführen, um mich mit ihm über die Verteilung des Stoffes zu einigen. Die Darstellung, die er, der eigentliche Begründer und hervorragendste Vertreter der Naturschutzbewegung, gegeben hat, war ja so anschaulich und anregend, dass mir wenig oder gar nichts hinzuzufügen übrig bleibt. Vor allem möchte ich wegen etwaiger Wiederholungen, die unter diesen Umständen für mich nicht zu vermeiden sind, um gütige Nachsicht bitten.

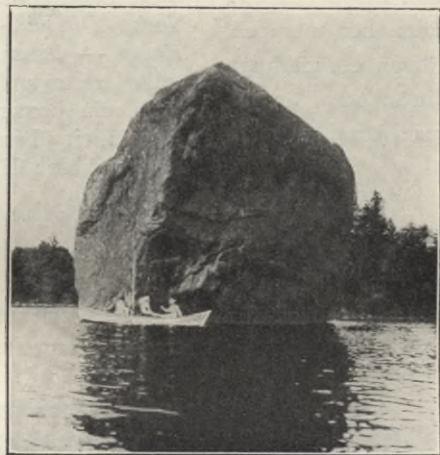
Die Geschichte der menschlichen Kultur stellt im allgemeinen einen einzigen grossen Kampf gegen die Natur dar. Bei einigem Nachdenken werden wir leicht finden, dass sich diese Geschichte weit jenseits der Zeiten, von denen ihre ältesten Urkunden zeugen, im Nebel verliert. In der Tat beginnt er gleichzeitig mit den ersten primitiven Versuchen des Menschen, mit unvollkommenen Steinwaffen die Tiere der Wildnis zu besiegen oder mit den einfachsten Geräten wie Sehnen und Knochen die Bewohner der Gewässer zu fangen. Aus jenen vorhistorischen Höhlenwohnungen, in denen wir die ältesten Überbleibsel menschenähnlicher Wesen antreffen, holen wir die Zeugen für die ersten unbedeutenden Fundamente des stolzen Gebäudes unserer heutigen Kultur. Jahrtausende liegen zwischen diesen Zeiten und jenem Zeitpunkt, zu dem der erste Pflug

schildring af professorn i biologi vid Uppsala universitet, Rutger Sernander\*)

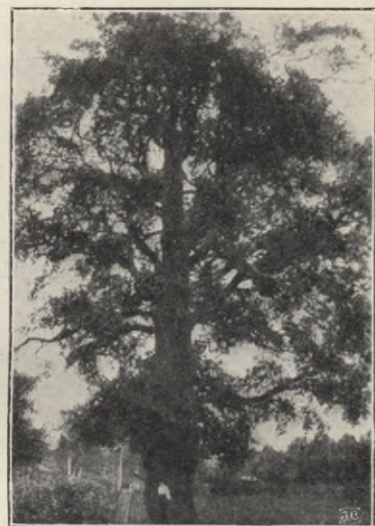
»Det är ovedersägligt, att Sverige mot slutet af järn-åldern, d. v. s. vid den historiska tidens gryning, om man frånser de talrika, men i förhållande till det hela försvinnande små odlingarna och byalagen, sedan årtusenden tillbaka måste ha varit täckt af en enda sammanhängande skog, en hundramila svårframkomlig *urskog*. Ända upp mot det norrländska höglandets utlöpare var denna skog öfver stora områden bildad af den ädla löfträdsskogen. Fursten bland våra löfträd, *eken*, skötte härskarerollen, medan de andra ädla löfträden *linden*, *asken*, *almen* och *lön-nen* samt de mera anspråkslösa *björkarna*, *sälgarna* och *asparna* uppträdde i brokig blandning eller bildade små rena bestånd. Det måste enligt *vår* uppfattning, hvilket är ett mycket viktigt tillägg, ha varit tjusande idyller och taflo af underbar skönhet, som oafåtligen öppnade sig för den tidens jägare, där de drogo genom dessa skogar



Rönn, uppvuxen ur en pilkrona.  
(Eberesche, einer Weide entwachsen.)



»Stora Olle» i Gäfle skärgård.  
(»Stora Olle» in den Schären von Gäfle.)



Ek vid Flen, skänkt åt kommunen.  
(Eiche bei Flen, der Gemeinde ge-schenkt.)

efter ett öfverflödande villebråd, eller herdarna, som följde sina halvilda hjordar. Högt mot himlens sky sträckte sig jätteekar och jättelindar, som i sina ihåliga stammar om natten eller vid oväder godt kunde gifva skydd åt människor och boskap. Det finnes ännu för några hundra år sedan uppteckningar om, huru i en dansk skog hvarje bonde hade sina vissa ekar, hvari hans svin öfvernattade. Inne i den täta skogen var det svårt att taga sig fram, ty under det höga kronhvalfvet flätade hassel och vildapel, rönnar och hagtorn, nyponbuskar och annan härlighet, vacker i sin blomprakt på våren och försommaren, men ännu mera förförisk då den höstetid stod full af praktiga nötter, vildäpplen och röda bär, samman sina grenar till en snårig underskog. Än hindersammare voro de härs och tvärs liggande stammarna efter de trädjättar stormarna under tidernas lopp vräkte ner den ena efter den andra. På de multnade stubbarna och stammarna växte nya träd upp, hvilka, då deras underlag fullständigt ruttnat undan, med sina rötter, som genom den möra vedens ytterlager banat sig väg ned i jorden, kommo att stå som på styl-

jungfräulichen Boden brach, und neue Jahrtausende sind wieder verflossen, bevor wir zum Jahrhundert des Dampfes und der Elektrizität, unserer eigenen Zeit, vorgeschritten sind. Aber jeder Kulturfortschritt bedeutet einen Sieg über die Natur; und in wie wechselnden Formen auch sich die Entwicklung vollzogen haben mag, so ist doch das Ziel des Menschen stets dasselbe geblieben, nämlich die Natur zu bezwingen und ihre Kräfte in seinen Dienst zu nehmen. Jede gewonnene Stellung hat nur den Ausgangspunkt zu erneuerten Angriffen gebildet.

Wir können eine zuverlässige Vorstellung von dem Verhältnis des Menschen zur Natur gewinnen, wenn wir uns einen Augenblick in jene Zeit zurückversetzen, in der man in unserem Lande den Boden zu pflügen und Wälder zu roden begann. »Es unterliegt keinem Zweifel, dass Schweden gegen Ende der Eisenzeit, d. h. beim Grauen der historischen Zeit, wenn man von den zahlreichen aber im Verhältnis zum ganzen Gebiete verschwindend kleinen An-

siedlungen und Rodungen absieht, seit Jahrtausenden von einem einzigen zusammenhängenden Walde, einem Hunderte von Meilen weiten, schwer durchzudrängenden Urwalde bedeckt war. Bis hinauf zu den Ausläufern des norrländischen Hochlandes bestand dieser Wald, der sich über weite Gebiete erstreckte, aus dem sog. edlen Laubholzwald. Die Fürstin unter den Bäumen unseres Waldes, die Eiche, war die Herrscherin, während die anderen edlen Laubbäume, nämlich die Linde, die Esche, die Ulme und der Ahorn sowie anspruchslosere Birken, Sahlweiden und Espen entweder in buntem Gemisch auftraten oder kleine reine Bestände bildeten.

»Das dichte Laubdach wurde hier und da von Lichtungen oder kleine Sümpfe unterbrochen.

»Zu den Lichtungen und an die Ufer der Seen kamen ganze Rudel von Hirschen und scheuen Rehen, um zu weiden und zu trinken. Man kann sich im übrigen schwer eine richtige Vorstellung von den Massen von Wild bilden, die sich in den Wäldern der Vorzeit tummelten. Noch im Jahre 1593, als die Jagden der grossen Herren nach Renaissance-maniere bereits den Wildstamm zu dezimieren begonnen hatten, erlegte man auf einer grossen, königlichen Jagd in

\* R. Sernander: Naturminnesmärken och naturskydd. Verdandis småskrifter 138. Pris 25 öre.

tor. Den romerske naturforskaren PLINIUS skildrar hur i de germanska urskogarna trädrötterna bildade höga hvalf, under hvilka de romerska legionerna, fotfolk och rytteri obehindrat kunde tåga fram.

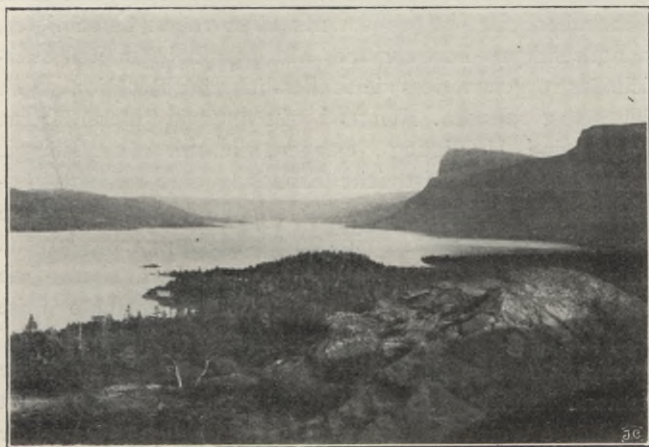


Karta öfver Stora Sjöfallets nationalpark.  
(Karte über den Volkspark des »Stora Sjöfallet«.)

»Mellan de täta kronhvalfven öppnade sig här och där gläntor, fulla af högt gräs och skönlömstriga örter eller upptagna af små kärr med sträbbladig starr och besk vattenklöfver. Hänförande måste de otaliga småsjöar, som voro inramade i den höga urskogens löfverk, ha tagit sig ut. De stodo fulla af näckrosor, understundom ock af sjönötter, och vid deras stränder byggde *bäfvorn* sina hyddor.

»I gläntorna och vid sjöstränderna kommo hela hjordar af *kronhjort* och skygga rådjur fram för att beta och dricka. Vi hafva för öfrigt svårt att bilda oss ett verkligt begrepp om de massor af vildt, som vimlade i forntidens skogar. Ännu så sent som 1593, då stormansjakterna på renässansmanér redan börjat decimera vildstammen, fälldes vid en stor kunglig jakt på Jylland förutom en mängd dofhjortar, rådjur, vildsvin och harar ej mindre än 1 600 stora kronhjortar, en otalig mängd kalffvar och unga djur oberäknade.

»Den sydsvenska skogen bildades dock ej uteslutande af de ädla löfträden. I Skåne och äfven längre norrut



Utsikt från Stora Sjöfallets nationalpark.  
(Aussicht vom Volkspark des »Stora Sjöfallet« aus.)

funnos stora bokskogar. På det småländska höglandet, Hökensås, Holaveden, den stora obygd Kolmården, Tylöskogen och Tiveden, som skilja Göta- och Svealandskapen, samt i allmänhet på den kargare, mera högländta

Jylland ausser einer Menge Damhirsche, Rehe, Wildschweine und Hasen, nicht weniger als 1 600 grosse Rothirsche, eine grosse Menge von Kälbern und jungen Tieren gar nicht gerechnet.

»Nadelwald hüllte den Hauptteil des Landes, das norrländische Hochland, und seine Fortsetzung bis zu den Bergwerksgegenden Svealands ein.»\*

Gewiss fand sich hier für Jäger und Fischer ein wahrhaftes Eldorado; aber war es leicht vom übervollen Tische der Natur zu nehmen, so drohten auch in der Wildnis unzählige Gefahren. Die wilden Tiere, vor allem Wölfe und Bären, bedrohten ständig Wanderer und Herden; und der Wald drängte, stets verjüngt in die unansehnlichen Ackerbeete hinein, indem er so verlorenes Land wiederzuerobern suchte; dunkel, undurchdringlich und endlos schloss er mit seinen Dickichten, seinen Moren und steilen Felsen die Wege und schied die Menschen von einander. Es war kein Wunder, dass die von der Wildnis selbst und durch die langen Winter unserer Gegenden genährte Phantasie in der Natur eine mystische und feindliche Macht sah, und dass ihre Besieger in Sage und Lied verherrlicht wurden. So sind uns unter den Sagen von Waffengeklirr und Heldentaten, sowie blutigen Freveln aus dieser Kind-



Del af Stora Sjöfallet.  
(Teil des »Stora Sjöfallet«.)

heit unserer Geschichte Bröt-Anunds und Olof Trätäljas (eigentl. Holzschnitzer) friedliche Taten überliefert worden.

Aber die Natur war und blieb der Feind. Diese Vorstellung ging den Menschen ins Blut über und wurde das Erbe der spätesten Geschlechter. Mit der Zeit wurden die Waffen des Menschen vollkommener, der Streit wurde immer ungleicher, und für uns ist es nicht mehr schwer, die Zeit vor auszusehen, wo man auch in unserem Lande — sogar in den entlegensten Gegenden — vergebens nach ansehnlicheren Resten ursprünglicher Natur forschen wird. Wir sind die Zeugen des letzten Geschehnisses in dem Streite von Hunderttausenden von Jahren, und wir sind bald die Herren des Wahlplatzes. Blicken wir umher: Was findet sich noch übrig von dem herrlichen Laubwalde, der einst in ununterbrochener Pracht den grössten Teil von Süd- und Mittelschweden bedeckte? Einige kleinere parkähnliche Laubwaldwiesen, die mehr und mehr in Besitz genommen werden. Das Schicksal der Nadelwälder ist dasselbe; wo sie nicht geplündert werden, wird der ordnende Forstschutz sie bald ihrer ursprünglichen Schönheit berauben.

\* R. Sernander: Naturminnesmärken och naturskydd. Studentföreningen Verdandis småskrifter 138. Preis 25 öre.

jorden gick *barrskogen* öfver berg och dal på milsvida sträckor. Men äfven dess mörka täcke sprängdes af talrika löfångspartier och, där skogseldarna gått fram, af ljusa björkhult.

»Det var ock samma barrskog, som höljde landets hufvuddel, det norrländska höglandet och dess fortsättning ner genom Svealandsbergslagen.»

Visserligen fanns här ett sannskyldigt eldorado för jä-

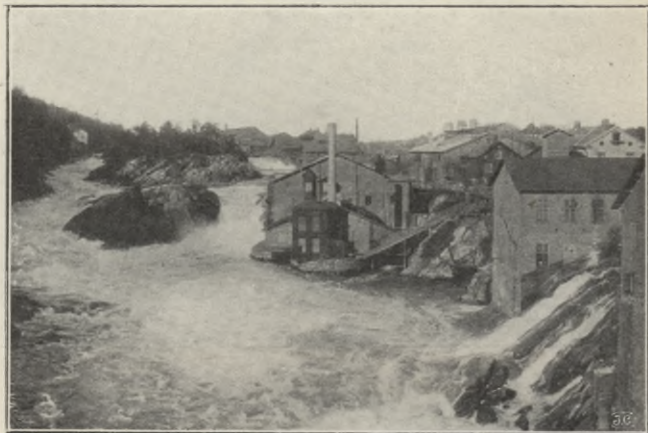


Trollhättan från midten af 1800-talet.  
(Trollhättan Mitte des 19. Jahrhunderts.)

garen och fiskaren, men var det lätt att taga från naturens till öfverflöd dukade bord, så hotade dock vildmarken med otaliga faror. Vilddjuren, framför allt varg och björn, hotade ständigt vandrare och boskapshjordar; och skogen trängde alltjämt föryngrad in på de oansenliga tegarna, sökande att åter eröfra sin förlorade mark; mörk, svärgenomtränglig och ändlös stängde den med sina snår, sina myrar och bergbranter vägarna och isolerade människorna från hvarandra. Det var ej underligt, att den af obygdens själf och luftstreckets långa vintrar närda fantasien i naturen såg en mystisk och fientlig makt och att dess besegrare förhärligades i saga och sång. Så ha bland sägnerna om brakande vapenbedrifter och blodiga ildåd från denna vår historias barndom krönikorna bevarat Bröt-Anunds och Olof Trätäljas fredliga bragd.

Men naturen var och förblef fienden. Den föreställningen gick i blodet och blef senaste släktleds arfvedel. Allteftersom tiden gick fullkomnades människornas vapen, striden blef allt ojämnare och för oss är det ej svårt att skönja den tid, då, äfven hvad vårt land beträffar, vi till och med i de aflägsnaste trakter förgäfves skola efterforska några ansenligare rester af en ursprunglig natur. Vi stå som vittnen till den hundratusenåriga stridens sista skede, och vi äro snart herrar på valplatsen. Låt oss se oss omkring! Hvad finnes nu kvar af den härliga löfskog, som i nästan oafbruten prakt fordom täckte större delen af södra och mellersta Sverige? Några smärre parkliknande löfångar, som inkräktas allt mer och mer. Barrskogarnas öde är detsamma; där de ej sköflats, skall den ordnade skogsvården snart beröfva dem deras ursprungliga fågring. De fisk- och fågelrika sjöarna sänkas, torrläggas och odlas; likaså träskan och myrarna. Och skogens åbor försvinna med dem. Våra sällsynta djurarter utdö. Björnen, skogarnas ludne kung, sägnernas Nalle, barnböckernas Pappa Ruff och Brum-Brum, har steg för steg drifvits undan till våra aflägsnaste landamären; och inom kort skall hans saga vara all, om ej människans jaktifver snarligen stäfas. Våra märkligaste växter ut-

Die Spiegel der fisch- und vogelreichen Seen senkt man, sie werden trocken gelegt und bebaut; und Sümpfe und Moore und die Bewohner des Waldes verschwinden mit ihnen. Unsere seltenen Tierarten sterben aus. Der Bär, der zottige König des Waldes, der Nalle unserer Sagen, der Pappa Ruff und Brum-Brum der Kinderbücher ist Schritt für Schritt in unsere entlegensten Landmarken getrieben



Trollhättan från slutet af 1800-talet.  
(Trollhättan Ende des 19. Jahrhunderts.)

worden, und binnen kurzem wird seine Sage alles sein, was von ihm übrig ist, wenn man nicht bald dem Jagdeifer des Menschen steuert. Unsere eigenartigsten Gewächse werden ausgerottet. Als die Götterdämmerung, Ragnarök, nahte, — so berichtet der Mytos — tötete Loki (Loge) mit der Mistel als Waffe Baldur, den gütigen Gott. Ist es für uns nicht Ehrensache, diesen bemerkenswertesten Vertreter unserer Flora in der nordischen Göttersage am Leben zu erhalten?

Die Berge werden für die alles unklammernde Industrie gesprengt. Die Elektrizität wird unsere Wasserfälle und Katarakte bezwingen und die Ufer mit alles andere als naturschönen Etablissements und Ansiedlungen bebauen. Und, um das Unglück voll zu machen, wird die moderne Reklame unsere schönsten Verkehrswege mit verunzierenden Plakaten von allerlei Erzeugnissen wie Melins Food, Sveas Cacao, Yalta und Pax, Lazarol und Lazarin besudeln! Aber glücklicherweise ist es so mit allen zuerst berechtigten, ja notwendigen Fortschritten, die unaufhaltsam und rücksichtslos vorgehen, dass sie schliesslich eine Reaktion gegen sich selbst schaffen. Niemand will auch in unseren Tagen *denen* seine Huldigung versagen, die mit zäher Energie oder durch eine geistreiche Erfindung eine reichere Ausnutzung der Schätze der Natur ermöglichen. Der kleine Bauer, der von dem steinigen Boden mit Schweiss und Mühe, Zoll auf Zoll zu neuer Ernte erobert, ebenso wie der geniale Ingenieur, dem es auf bisher ungeahnte Weise gelungen ist, die Naturkraft auszunutzen; beide sind all' unseres Lobes wert. Aber andererseits wird wohl heute niemand leugnen wollen, dass der Mensch der Natur auch auf andere Weise bedarf: in ihrer ursprünglichen Harmonie und jungfräulichen Schönheit. Wir sehen in ihr den Freund und nicht den Feind! — So ist in unserer Zeit eine Bewegung für Naturschutz entstanden.

Die moderne Naturschutzbewegung fusst vor allem auf *wissenschaftlichem* Grunde. Die Einrichtungen in unserem Lande, die in näherem oder fernem Zusammenhang mit dem Studium der Naturwissenschaften stehen, kosten jähr-

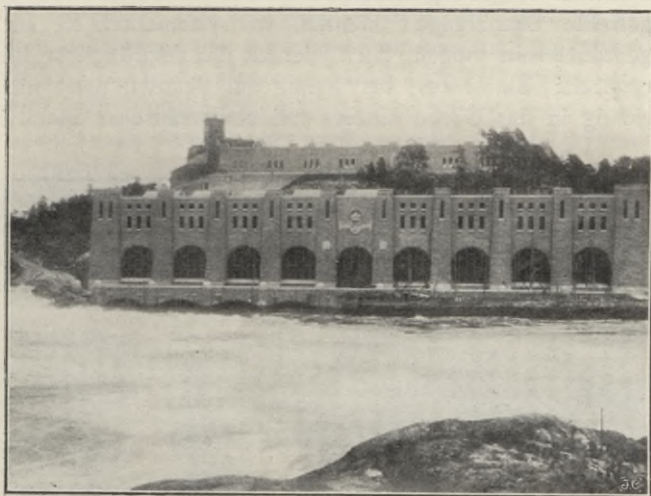
rotas. I tidernas skymning, när Ragnarök stundade, berättar myten, att Balder, den blide guden, dödades af Loke med misteln som vapen. Är det ej en hederssak att åt lifvet bevara denna vår floras märkligaste representant i den nordiska gudasagan?

Bergen sprängas för den allfammande industriens behof. Elektriciteten skall betvinga våra vattenfall och forsar och, liksom redan åtminstone delvis skett med Trollhättan, bygga stränderna med allt annat än natursköna etablissemang och samhällen. Och till råga på allt vill det moderna reklammakeriet belamra våra fagrade samfärdsleder med vanprydande annonsplakat om allsköns alster såsom Melins food, Sveas cacao, Yalta och Pax!

Men lyckligtvis är det så med all framfart, som till att börja med berättigad, ja nödvändig, fått gå hejdlös och hänsynlös framåt, att den slutligen skapar sin egen reaktion. Ingen vill heller i våra dagar förmena den sin hyllning, som genom seg energi eller snillrik uppfinning möjliggör ett rikare utbyte av naturens rikedomar. Småbrukaren, som från den stenbundna marken med svett och möda eröfrar tumsbredd efter tumsbredd till ny skörd, likaväl som den geniale ingenjören, som lyckas på hittills oanadt sätt utnyttja naturkraften, är värd allt vårt pris, men å andra sidan lär ingen numera förneka, att människan behöfver naturen äfven på annat sätt, bibehållen i sin ursprungliga harmoni och sin jungfruliga fågring. Vi se i henne vännen, ej fienden, och så har i vår tid en rörelse för *naturskydd* uppstått.

Den moderna naturskydds rörelsen är till att börja med fotad på *naturvetenskaplig* grund.

De institutioner i vårt land, som stå i närmare eller fjärrare samband med naturvetenskapernas studium, kosta årligen stora summor. Vi behöfva blott tänka på våra museer, botaniska trädgårdar, experimentalfält! Ej sällan



Statens kraftstation vid Trollhättan. Exempel på god och pietetsfull arkitektur.

(Die staatliche Kraftstation an Trollhättan. Ein Beispiel guter und pietätvoller Architektur.)

lämnar riksdag eller enskilda betydande anslag för forskningsresor i främmande land och energiska forskare hemföra därifrån rika skatter, som komma våra botaniska, geologiska och zoologiska samlingar till godo. Allt detta till oberäkneligt gagn för vetenskapens utveckling och till oskattbart häfdande af vårt lands rangplats i kulturnationernas led. Huru nära tillhands ligger då icke tanken att inom det egna landets gränser bevara för kommande

lich grosse Summen. Wir brauchen nur an unsere Museen zu denken, unsere botanischen Gärten und Versuchsfelder! Nicht selten bewilligen sowohl der Reichstag wie Private bedeutende Summen zu Forschungsreisen in fremde Länder und tatkräftige Forscher führen von dort reiche Schätze heim, die unseren botanischen, geologischen oder zoologischen Sammlungen zugute kommen. All' dies zu unermesslichem Gewinn für die Entwicklung der Wissenschaft und von grösstem Werte, um unserem Lande den von ihm errungenen, bedeutenden Platz unter den Kulturnationen zu behaupten. Wie viel näher liegt da nicht der Gedanke, innerhalb der Grenzen des eigenen Landes kommenden Geschlechtern Stücke ursprünglicher schwedischer Natur zu erhalten, die, um die wechselnden Naturtypen des sich weit erstreckenden Landes darzustellen, hier und dort eingestreut liegen müssten. Es bedarf nicht vielen Nachdenkens, um einzusehen, dass sich die damit verknüpften Kosten nicht nur aus rein wissenschaftlichen, sondern auch aus *praktischen* Gründen sehr wohl verteidigen liessen. Wie ist es nun mit unseren Wäldern? Sind nicht die Methoden, nach denen eine geordnete Forstpflge betrieben werden soll, *wissenschaftlicher* Forschung entsprungen und sind diese nicht bis zum äussersten auf das Studium der Natur gegründet? Dass die Antworten auf viele forstliche Fragen dadurch erleichtert werden dürften, wenn ein Anschauungsmaterial zugänglich wäre, das den wechselnden Strömungen, die durch das Eingreifen des Menschen, seine pflegende oder störende Tätigkeit hervorgerufen werden, nicht unterworfen ist, das bedarf keines Beweises!

Am stärksten aber und fruchtbringendsten ist das Verlangen nach Naturschutz dann, wenn es — wie es sein soll — seine Wurzel in *der Liebe* zur Natur hat. Alle gesunde Vaterlandsiebe ist innerlich mit der Natur der Heimat verbunden. Und dies gilt nicht nur der Natur im Grossen! Die Gewaltigkeit des Gebirges, die Erhabenheit des Waldes, die eigentümliche Stimmung der weiten Ebene oder überhaupt die besondere Gestalt einer Landschaft bilden wohl stets den Grundton zur Gemütsart eines Volkes, aber



Exempel hur ett vattenfall ej bör monteras. (Wie ein Wasserfall nicht montiert werden soll.)

sicher ist auch, dass z. B. das Vogelleben eines Sees oder eines Strandes, eigentümliche Grottenbildungen, besonders stattliche Bäume, bemerkenswerte Gewächse oder Klippenbildungen, all' dies oft mit einer uralten Sage verknüpft oder von der Poesie besungen, auf besondere Weise auf die allgemeine Stimmung und den Charakter einer Gegend einwirken kann. Dies sind Gesichtspunkte von ethischer, ästhetischer oder kulturhistorischer Bedeutung; unserer Zeit aber und uns, die wir wohl mit Recht beschuldigt werden,

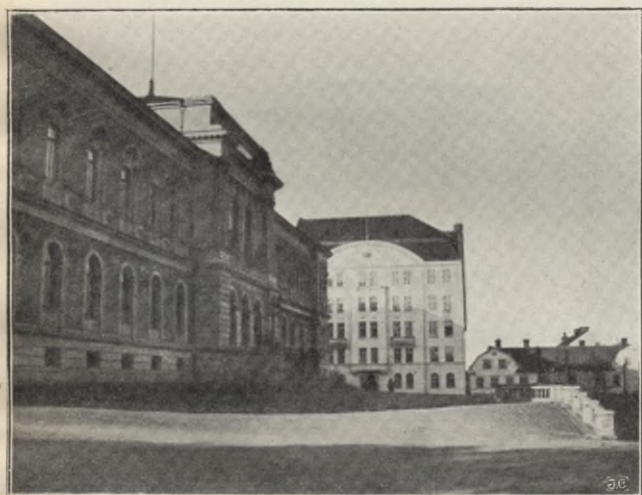
släkters studier stycken af ursprunglig svensk natur, strödda ut här och där, för att såmedelst det vidsträckta landets alla växlande naturtyper bli representerade. Det behöfs ej mycken eftertanke för att inse, att ej blott ur rent vetenskaplig, utan äfven ur *praktisk* synpunkt den med ett



Utsikt öfver Uppsala från väster utan skandalhus.  
(Uppsala vom Westen ohne Skandalhaus.)

sådant förfarande förenade kostnaden väl låter försvara sig. Hur är det med våra skogar? Äro ej de metoder, efter hvilka den ordnade skogsvården skall bedrifvas, framsprungna ur vetenskaplig forskning och är icke denna ytterst fotad på naturens studium. Att svaren på många skogliga spörsmål skola underlättas därigenom, att tillgång finnes på ett åskådningsmaterial, som ej underkastats de växlingar, som härröra från människans reglerande, vårdande eller störande inflytande, tarfva ej bevis.\*

Men det starkaste och mest bärande fästet för naturskyddskrafvet bör äga och äger sina rötter i *kärleken* till naturen. All sund fosterlandskänsla är innerligt förbunden med hembygdens natur. Och detta gäller ej blott naturen i stort. Fjällens väldighet, skogens majestät, den vida slättens egendomliga behag eller öfver hufvud ett

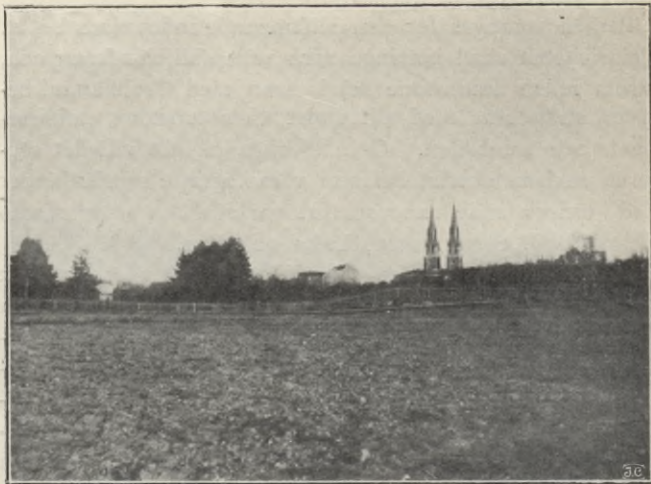


Universitetet och skandalhuset.  
(Die Universität und das Skandalhaus.)

landskaps säregna daning ger väl alltid grundtonen åt en befolknings lynne, men säkert är, att t. ex. fågellifvet i en sjö eller vid en strand, egendomliga grottbildningar,

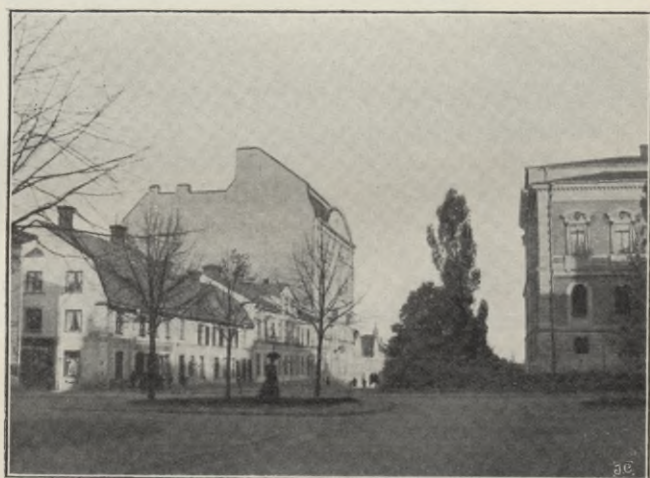
\* Ofvanstående är utdrag ur K. Starbäck: Naturskydd. Skogsvårdsföreningens folkskrifter 18. Pris 30 öre.

allzu viel den hastenden Forderungen des Materiellen zu opfern, möge es zu Ehre gereichen, dass wir auch den idealen Forderungen einen entscheidenden Einfluss einräumen.



Uppsala med skandalhus.  
(Uppsala mit Skandalhaus.)

Jedes Kulturland ist stolz auf die Schätze allerlei Art, die ihre Museen gesammelt haben und pflegen. Wir Schweden brauchen in dieser Beziehung nicht zu denken, dass wir vor jemand anders zurückstehen. Wir haben ja Skansen, das Nordische Museum, das Nationalmuseum und das Reichsmuseum, um nur die grössten zu erwähnen. Alle von ihnen schützen und pflegen Schätze von unermesslichem Werte. Aber Museen sind Museen! Seien sie nun geschlossene oder Freiluftmuseen, so stellen sie doch nur eine Menge zusammengebrachter Gegenstände ungleicher Art dar. Aus ihrer Umgebung herausgenommene und dann zusammengestellte Sammlungen können, so systematisch sie auch geordnet sein mögen, doch niemals das ursprüngliche Bild ersetzen: Ein Haus aus Skåne auf Skansen passt nicht richtig in das Ganze hinein, und ein erratischer Block in



Skandalhusets brandgafvel.  
(Der Brandgiebel des Skandalhauses.)

einem geologischen Museum hat viel weniger zu erzählen als draussen in der Natur; die schönste Malerei von einem Stückchen Natur kann doch niemals die Natur selbst ersetzen. Nein, was wir gebrauchen, wonach wir streben, was wir bereits zu schaffen begonnen haben, ist ein grosses

särskildt ståtliga träd, märkliga växtarter eller klippbildningar, allt detta ofta förknippadt med en urgammal sägen eller omhuldadt af folkpoesien, kan på ett särskildt sätt inverka på en trakts allmänna stämning eller skaplynne. Detta är synpunkter af *etisk, estetisk och kulturhistorisk* innebörd, men må det lända till heder för vår tid och oss, som, väl med rätta, beskyllas för att offra allt för mycket åt det materiellas jäktande kraf, att vi äfven åt ideella fordringar kunna inrymma ett stort, ett afgörande inflytande.

Hvarje kulturland är stolt öfver de skatter af olika slag, som deras museer samlat och vårda. Vi svenskar behöfva i det afseendet ej känna, att vi stå tillbaka för någon. Vi ha ju Skansen, Nordiska museet, Nationalmuseum, Riksmuseum för att nämna de största, hvart och ett efter sin art gömmande och förkofrande skatter af omätbart värde. Men museum är museum, vare sig inom fyra väggar eller i fria luften blir det dock endast en sammanförd mängd af olika föremål. Samlingar, utbrutna ur sin omgifning och hopade låt vara än så systematiskt, kunna dock aldrig ersätta den ursprungliga bilden. En skånsk stuga på Skansen passar ej riktigt i stycke; och ett flyttblock på ett geologiskt museum har betydligt mindre att förtälja än ute i naturen; och en den fagraste tafla öfver ett stycke natur kan dock aldrig ersätta naturen själf. Nej, hvad vi behöfva, hvad vi skola sträfvä efter, hvad vi redan börjat att skapa är ett stort Nationalmuseum i den fria naturen, omfattande större eller mindre bitar af denna natur alltifrån fjällen och glacierernas gränregioner i norr till Skånes bokskogar och slätter. I detta museum skall också finnas rum för den gamla inhemska kulturens alla alster och dess rätta ätteläggar allt intill senaste led, och i dess hägn, under hela folkets värn, skola de gamla sagorna, visorna och låtarna trifvas. Midt i den brusande och brutala utveckling, som betingas af ingenjörsvetenskapernas gigantiska framsteg, som upphäfver afstånden, utplånar gränserna mellan folk och länder, nivellerar och uniformerar allt, skall en fristad beredas åt det gamla och säregna, det som ger vårt svenska kynne dess bestämda drag, och vi skola bevara möjligheten för den nationella kulturens fortfarande växt genom att behålla de rötter, som under vårt folks mångtusenåriga tillvaro ur den svenska naturen själf gifvit den dess näring.

Och må det tillåtas mig ännu en gång få återopa ett mångciteradt yttrande af naturskyddsrelsens store föregångsman i vårt land, upptäcktsresanden och forskaren A. E. Nordenskiöld. »I en framtid, som sannolikt ej är långt aflägsen, skall det därför blifva svårt att få en fulltonig föreställning om den natur, med hvilken våra förfäder hade att kämpa sin första strid, som närt nordbons aldrig kufvade frihetskarlek och fostrat dess djärfva krigarskaror, som utgjort det vidsträckta museum, där alla våra forskare och konstnärer börjat sina studier, som bildar grundtonen i våra skalders sånger, i våra faders och vår egen lifsåskådning.»

Med den omfattning jag här ofvan sökt gifva åt naturskyddsrelsens mening och mål har jag äfven inneslutit hvad man annars plägar kalla hembygdsskyddet eller hembygdsvården. Gränsen mellan dem är i stort sedt så godt som omöjlig att uppdraga, i vissa jämförelsevis enstaka fall däremot åtminstone skenbart lätt att se. Det förra gäller landsbygden, där de svenska hemmen i sin urgamla typ liksom vuxit fram ur naturens egen grund, det

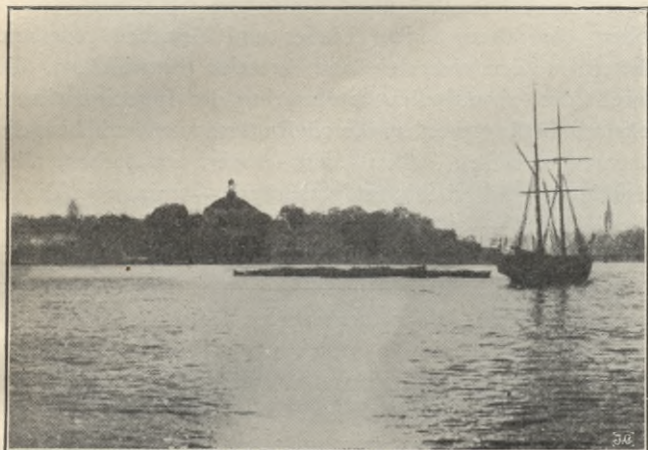
Nationalmuseum in der freien Natur, das grössere oder kleinere Stücke dieser Natur enthält, von den Gebirgen und der Grenzregion der Gletcher an bis zu den Buchenwäldungen und Ebenen Skånes! In diesem Museum soll auch Raum vorhanden sein für alle Erzeugnisse der alten einheimischen Kultur bis zu ihren jüngsten Sprossen; und in seinem Schutz und unter Teilnahme des ganzen Volkes sollen die alten Sagen, Lieder und Melodien gedeihen. Mitten in der tosenden und brutalen Entwicklung, die durch die gigantischen Fortschritte der Ingenieurwissenschaften bedingt werden, die die Entfernungen aufheben, die Grenzen zwischen Völkern und Ländern auslöschen, alles nivellieren und gleichförmig machen — mitten in dieser Entwicklung — soll eine Freistadt geschaffen werden für das Alte und Eigenartige, das was unserem schwedischen Charakter dessen eigenartigen Zug verleiht. So werden wir das fortdauernde Wachstum unserer nationalen *Kultur* ermöglichen, wenn wir die Wurzeln bewahren, die während des vieltausendjährigen Daseins unseres Volkes jener aus der schwedischen *Natur* Nahrung zugeführt haben.

Vielleicht möge es mir erlaubt sein, mich hier noch einmal auf eine vielzitierte Äusserung des grossen Vorkämpfers der Naturschutzbewegung unseres Landes, des Entdeckers und Forschers A. E. Nordenskiöld zu berufen. »In wahrscheinlich nicht zu ferner Zukunft«, sagt er »wird es schwer werden, eine vollkommene Vorstellung der Natur zu erhalten mit der unsere Urväter ihren ersten Streit zu kämpfen hatten und die die niemals bezwungene Freiheitsliebe der Bewohner des Nordens genährt und ihre Kriegerscharen erzogen hat, die das grosse Museum darstellt, in dem alle unsere Forscher und Künstler ihre Studien begannen, die den Grundton gibt für die Gesänge unserer Dichter und in der Lebensanschauung unserer Väter und unserer eigenen.«

Wenn ich im obigen versucht habe, die Absichten und Ziele der *Naturschutzbewegung* zu bestimmen, so habe ich hierin auch das einbegriffen, was man *Heimatschutz* oder *Heimatspflege* zu nennen pflegt. Die Grenze zwischen diesen zu ziehen ist im allgemeinen so gut wie unmöglich, kann aber in gewissen verhältnismässig einfachen Fällen — mindestens scheinbar — leicht erkannt werden. Das erstere gilt dem Lande, wo das schwedische Haus und schwedischer Herd in ihrer uralten Form gleichsam aus der Natur selbst herausgewachsen sind, das letztere gilt der Grossstadt. Aber auch hier ist es nicht schwer, einen Zusammenhang zu finden, denn einesteils ist auch die Grossstadt einmal klein gewesen, und ferner findet sich hier in Schweden wohl keine von den sog. grossen Städten, die nicht gewisse grössere oder kleinere Teile aufwiese, die aus alten längst entschwundenen Zeiten herkommen, und die uns berichten, wie die alten Bürgerhäuser, ganz anspruchslos und zusammengedrängt, die Weisungen der Natur befolgten und sich an den Ufern der Bäche die Hügel hinauf und hinunter langzogen. Andererseits haben die modernen Stadtgemeinden, wenn sie alle Pietät gegen die Natur, die sich noch in ihren Mauern findet, oder die sie zu erobern im Begriffe waren, rücksichtslos beiseite liessen, gegen sich selbst die Reaktion grossgezüchtet. »Die moderne Grossstadt gleicht einer offenen Wunde, die nach allen Seiten weiter frisst und die gesunde Haut der Erde mehr und mehr zerstört.« So äussert sich einer unserer Dichter, Karl-Erik Forsslund, in seinem Buche »Heimatschutz«.

Fassen wir nun diese Bewegung im weitesten Sinne auf,

senare storstaden. Men äfven när det gäller denna är det ej svårt att finna sambandet, ty dels har storstaden en gång varit liten, och det finnes väl ingen af Sveriges s. k. stora städer, som ej har att visa någon större eller mindre del, kvarstående från länge sedan svunna tider att förtälja om huru de gamla borgarhemmen helt anspråks-



Utsikt öfver Skeppsholmen i Stockholm.  
(Aussicht über Skeppsholmen in Stockholm.)

löst i sina sammangyttringar följde de naturliga anvisningarna uteder åstränderna, uppför och utför backarna; och nu har å andra sidan de nutida stadssamhällenas hänsynlösa åsidosättande af all pietet mot den natur, som ännu finnes kvar inom dem eller hvars mark de hålla på att eröfra, framkallat sin egen reaktion. »Den nutida storstaden är ett öppet sår, som fräter allt vidare omkring sig åt alla håll, fräter bort allt mer och mer af jordens friska hud», som en af våra skalder, Karl Erik Forsslund, yttar i sin bok »Hembygdsvård».

Fatta vi nu denna rörelse i så vidsträckt betydelse se vi framför oss ett vidsträckt arbetsfält. Här behöfs att alla goda krafter sammansluta sig för att nå ett godt och framförallt snart resultat; och jag vill för min del tillåta mig att uttala min stora glädje och mitt varma tack till bestyrelsen för denna kongress, som på programmet, där så många frågor trängas, upptagit äfven denna, och jag är öfvertygad om att jag uttalar alla naturskyddsvänners tanke, då jag säger, att ha vi att påräkna sympati och hjälp från så mäktigt håll som de tekniska vetenskapernas utöfvare har vår sak tagit ett stort steg framåt.

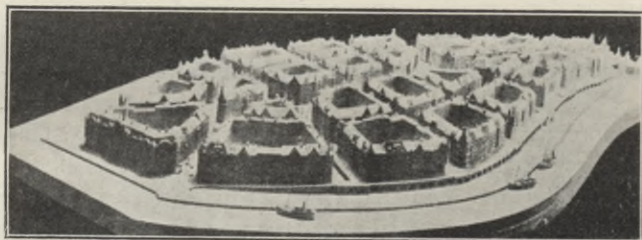
Nu skall jag be att få besvara en invändning, som jag förstår att mängden redan gjort i tankarna. Det är klart att om naturskydds rörelsen ej i mångt och mycket skall sluta som en utopi och stöta ifrån sig många, som annars tilläventyrs skulle skänka den sitt understöd, måste den räkna med den hårda verkligheten och erkänna, att de ekonomiska värdena i många fall nödvändigtvis verka begränsande; om jag så får uttrycka mig, de ideella skönhetsvärdena få ge vika för de praktiska, reella. Men där människan för detta ändamål måste fram, måste återigen gå till strid mot sin gamla fiende naturen, må hon då göra det med varsam och pietetsfull hand och med vörndadsfullt sinnelag.

Jag vill med några exempel belysa hvad jag menar. Det ena gäller vattenfallens montering. Det är helt naturligt att jag härvid fäster uppmärksamheten på Trollhättefallen, och tillåter jag mig anföra några rader ur en uppsats, som jag skref för några år sedan. »Trollhätte-

so sehen wir ein weites Arbeitsfeld vor uns. Hier müssen sich alle guten Kräfte zusammenschliessen, um ein gutes und vor allem baldiges Resultat zu erhalten. Ich möchte hier auch meiner grossen Freude Ausdruck geben und dem Vorstand dieses Kongresses dafür meinen wärmsten Dank abtatten, dass er in das Programm, in dem sich so viele Fragen drängen, auch diese Frage aufgenommen hat, und ich glaube, im Sinne aller Naturschutzfreunde zu sprechen, wenn ich sage, dass unsere Sache, wenn wir auf die Sympathie und Hilfe von so mächtiger Seite wie von den Vertretern der Praxis der technischen Wissenschaften rechnen können, einen grossen Schritt vorwärts getan hat.

Nun bitte ich einen Einwand beantworten zu dürfen, den mancher — wie ich annehme — schon in Gedanken gemacht hat. — Es ist klar, dass, wenn die Naturschutzbewegung nicht überall als Utopie endigen und viele von sich stossen soll, die ihr sonst vielleicht ihre Unterstützung schenken würden, sie mit der harten Wirklichkeit rechnen und erkennen muss, dass die wirtschaftlichen Werte ihr in vielen Fällen Grenzen ziehen werden. Die ideellen Schönheitswerte müssen — wenn ich mich so ausdrücken darf — den praktischen und reellen weichen! Aber wenn der Mensch zu diesem Zwecke wieder vor muss, wieder in den Streit ziehen muss gegen seinen alten Feind, die Natur, so möge er das tun mit schonender und pietätvoller Hand und ehrfurchtsvollem Sinne!

Was ich meine, will ich durch einige Beispiele erläutern. Das eine betrifft den Ausbau der Wasserfälle. Es ist wohl ganz natürlich, wenn ich die Aufmerksamkeit auf den Trollhättafall lenke. Ich möchte hierzu einige Zeilen aus einem Aufsatz, den ich bereits vor mehreren Jahren schrieb, anführen: »Der Ausbau der Trollhättafälle für die Zwecke der Industrie bildet nicht nur für unser Land, sondern vielleicht für die ganze Welt ein einzigdastehendes grossartiges Beispiel dafür, wie die wirtschaftlichen Werte und die moderne Technik die Naturkräfte in ihren Dienst nehmen und damit den Charakter eines ganzen Landschaftsbildes umgestalten. Noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts gaben seine gewaltigen Wassermassen, die unbändig und unbezwungen zwischen wilden, durch Menschenwerke wohl kaum im Besitz genommenen Ufern vorstürzten, ein Bild von hinreissender Schönheit. Die einzelnen industriellen Etablissements, die



Huru praktiska män tänkt sig idyllen Skeppsholmen utnyttjad.  
(Wie sich praktische Männer die Ausnutzung der Idylle Skeppsholmen gedacht haben.)

später aufgebaut wurden, um die Wasserkraft auszunutzen, bilden ungewöhnlich gutgelungene Beispiele dafür, wie man nicht bauen soll und nicht zu bauen braucht, wenn bei einem das geringste Gefühl für die Natur und für den ästhetischen Wert überhaupt vorhanden ist und man so viel wie möglich Harmonie mit der Natur sucht, wenn man ferner nicht rücksichtslos darauf losgeht und ihr Gewalt antut. Jetzt ist der Trollhättan Staatseigentum, und man hat versprochen, das westliche Ufer, das von der Kraft-



fallens industrialisering utgör ett icke blott för vårt land utan måhända för hela världen enastående storartadt exempel på huru de ekonomiska värdena och den moderna tekniken taga naturkrafterna i sin tjänst och därmed omgestalta en hel landskapsbilds karaktär. Ännu i midten af förra århundradet gaf dess mäktiga vattenmassa, obändig och obunden framstörtande mellan vilda stränder, som föga inkräktats af människoverk, en tafla af hänförande skönhet. De enskilda industriella etablissement, som sedermera uppbyggts för att exploatera vattenkraften, äro ovanligt lyckade exempel på huru man icke skall bygga och icke behöfver bygga, om den ringaste känsla för naturen eller öfver hufvud taget estetiska värden finnas och man sålunda vill så vidt möjligt söka harmoni med naturen och icke bara hänsynslöst gå på och våldföra sig på henne. Nu är Trollhättan statsegendom och det utlofvas att den västliga stranden, som icke beröres af kraftanläggningen, skall med sina branta, skogbeklädda klippor behållas i sin ursprungliga form såsom nationalpark; att den oundgängliga vandaliseringen, som måste medfölja de stora kraftverkens uppförande, skall genom särskilda åtgöranden i möjligaste mån neutraliseras; en stor del af de fabriks hus, som nu finnas längs vattenfallens östra strand och som af staten inköpts, skall snarligen nedrifvas för att gifva plats för parkanläggningar; öfverhufvud skall allt, som göras kan, vidtagas för att åt fallen och deras omgifningar gifva karaktären af naturminne». Dessa löften ha infriats och själfva byggnadsverkens arkitektur synes efter vad jag kan döma på ett lyckligt sätt ansluta sig till den omgivande naturen. Tacksamt skall här erkännas att ett statens ämbetsverk föregått med ett godt exempel; men att så vidt möjligt bevara Trollhättans naturskönhet är ju ock af den största nationella betydelse och således ett verkligt statsintresse.

Men när och hvar det bygges skulle just den synpunkten vara dominerande: att inrama människans verk i naturen. Då skulle de ohyggliga krimskramsvillorna med alla dess efteråpningar aldrig kommit till. Vissa häpnadsväckande förstäder, som synas ha uppstått och apterats



Interiör från ett förstadssamhälle.  
(Interieur eines Vororts.)

för att mottaga allt storstadens affall och afskum, skulle ha fått en annan fysionomi, och jag vågar det påståendet, att om känslan af pietet mot naturen genomsyrat människorna skulle däraf ha följt respekt äfven för annat gammalt och förnämt och omöjliggjort uppförandet af de »skandalhus», som i många af våra städer våldfört eller

werkanlage nicht in Mitleidenschaft gezogen wird, mit seinen steilen, bewaldeten Felsenuffern in seiner ursprünglichen Form als Naturpark erhalten bleiben soll, dass man die unvermeidliche Vandalisierung, die der Anlage der grossen Kraftwerke folgen musste, durch bestimmte Massnahmen möglichst neutralisieren will. Ein grosser Teil der Fabrik-



Arbetarebostäder från Åtvidaberg. Exempel på huru sådana kunna och böra vara.

(Arbeiterwohnungen in Åtvidaberg. Wie solche sein können und sein sollen.)

häuser, die sich jetzt längs des östlichen Ufers hinziehen und die der Staat angekauft hat, soll in Bälde niedergerissen werden und Parkanlagen Platz machen; überhaupt will man alles, was man kann, tun, um den Fällen und ihrer Umgebung den Charakter eines Naturdenkmals zu geben. — Diese Versprechungen sind nun erfüllt und die Architektur der Bauwerke selbst scheint sich — so weit ich urteilen kann — auf gut geglückte Weise der umgebenden Natur anzupassen. Man muss hier dankbar anerkennen, dass die staatliche Behörde mit gutem Beispiel vorangegangen ist; aber die Naturschönheit des Trollhättan so weit wie möglich zu bewahren, ist ja auch von grösster nationaler Bedeutung und somit ein wirkliches Staatsinteresse.

Aber wann und wo gebaut wird, sollte der Gedanke vorherrschen: das Menschenwerk in die Natur einrahmen zu lassen. Dann würden die schrecklichen Krimskramsvillen mit allen ihren Nachäffungen niemals mehr entstehen. Gewisse Vorstädte, die entsetzlich auf uns wirken und entstanden und angelegt zu sein scheinen, um den Abfall und Abschaum der Grossstadt aufzunehmen, würden eine andere Physiognomie erhalten. Ich wage zu behaupten dass, wenn das Gefühl der Pietät gegen die Natur die Menschen durchdrungen hätte, daraus auch die Achtung für anderes Alte und Vornehme entsprungen wäre und so die Aufführung der bei uns sog. Skandalhäuser unmöglich gemacht wäre. Ich meine die Häuser, bei deren Bau man in vielen unserer Städte teils die Natur (z. B. bei der Bebauung unserer »Holme» (Inselchen) in Stockholm), teils auch die alten stimmungsvollen Strasseninterieure oder historischen Stätten vergewaltigt hat. (Man denke an das Skandalhaus in Uppsala).

Vieles wäre noch in diesem Zusammenhang zu erwähnen; aber die knapp bemessene Zeit gestattet es nicht. Mit grösster Freude kann man indessen konstatieren, wie unter unseren Architekten eine grosse Bewegung im Gange ist, um in Wort, Schrift und Tat die Gesichtspunkte, für welche ich hier ein bescheidener Dolmetscher bin, zu verfechten.

velat våldföra sig dels på naturen — ex. holmarnas bebyggande i vår hufvudstad — dels gjort detsamma på gamla stämmningsfulla gatuinteriorer eller historiska platser — ex. »skandalhuset» i Uppsala.

Mycket skulle vara att nämna om i detta sammanhang; den knappt tillmätta tiden medger det icke. Med största glädje är emellertid att konstatera, huru bland våra arki-



Kyrka och menighet från den gamla svenska ön Runö i Rigabukten, visande harmoni mellan människor, deras verk och naturen.

(Kirche und Volk von der alten schwedischen Insel Runö in der Rigabucht. Das Bild zeigt die Harmonie zwischen Menschen, ihrem Werke und der Natur.)

tekteer ett storartadt arbete satts i gång för att i tal och skrift och gärning förfäktade de synpunkter, för hvilka jag här är en blygsam tolk.

Ännu ett exempel på fullkomligt onödigt vandaliserande af naturen måste jag här anföra. Mellan två af vårt lands rikare bygder ligger, isolerande dem från hvarandra, en väldig skog, som ännu på många ställen bibehåller mycket af vildmarkens skönhet. Det är på Kolmården mellan Södermanland och Östergötland, som jag syftar. Här har funnits nödigt att framdraga en samfärdsväg i form af järnväg. Om vi nu också kunna medgifva, att det vid dennas framdragande ej kan undvikas att gamla, växtrika myrar torrläggas, att vilda bergpartier bortsprängas och därmed förtjusande utsikter fördärfvas, att uråldriga träd nedhuggas och att således ännu en kvarleva af gammal jungfrulig natur spolieras och landskapsbildens urgamla karaktär af obygd rifves upp, så ha vi dock rätt att hålla på den fordran att där naturen kan sparas där skall den sparas.

Uppe vid Krokeks gamla klassiska gästgifvaregård, vid den uråldriga gränsen mellan Svea och Göta land, där östgötarna i gamla tider aflöste sörmlänningarna på konungens Eriksgata genom landet ha vi att söka ursprunget och det naturliga underlaget till en gammal sägen och till en därmed förknippad gammal fager folkvisa. Strax inne på sörmlandssidan, alldeles vid vägen, låg nämligen ett litet berg med en stenhäll framför sig åt vägen till. På hällens yta aftecknade sig genom na-

Noch ein Beispiel muss ich hier dafür anführen, wie unnötig es ist, die Natur zu verwüsten. Zwischen zwei fruchtbaren Provinzen unseres Reiches liegt, beide von einander trennend, ein gewaltiger Wald, der noch an vielen Stellen viel von der Schönheit der Wildnis behalten hat. Ich meine den Kolmården zwischen Södermanland und Östergötland. Hier war es nötig geworden, einen Verkehrsweg, eine Eisenbahn, durchzulegen. Wenn wir auch zugeben müssen, dass man hierbei nicht vermeiden kann, alte pflanzenreiche Moore trocken zu legen, wilde Bergpartien zu sprengen und entzückende Aussichten zu zerstören, ferner uralte Bäume niederzuhauen und somit einen weiteren Rest alter jungfräulicher Natur zu plündern und den uralten Charakter des Landschaftsbildes als Wildnis zu zerreißen, so haben wir doch das Recht bei der Forderung zu beharren, dass die Natur geschont werden soll, wo sie geschont werden kann.

Draussen bei dem alten klassischen Gasthofs in Krokek an der uralten Grenze Svea- und Götalands, an dem in alten Zeiten auf der »Eriksgata» der Könige — einer Art Krönungszug durch das Land — die Leute von Östergötland die von Södermanland ablösten, dort haben wir den Ursprung und die natürlichen Motive zu einer alten Sage und einem mit ihr verknüpften alten schönen Volkslied zu suchen. Hart am Wege auf der sörmländischen Seite befand sich nämlich ein kleiner Fels mit einer Steinplatte davor, die nach dem Wege zu lag. Auf der Oberfläche der Platte zeichnete sich — wie infolge eines Spieles der Natur — ein ziemlich deutlicher Rundbogen ab, so dass das Ganze der von Bergegeistern und Zauber angefüllten Phantasie als ein unermesslicher Saal des Felsenkönigs nebst seinem Portal erschien. Die Sage hierzu war bald fertig:

— Ein Mägdelein kam von Stafsjö her, um in die Klosterkirche der Johannisbrüder nach Krokek zur »Julotta» (der Weihnachtsmesse) zu gehen. Es heisst dann im Liede etwa folgendermassen:

»Und die Jungfrau, sie wollte zum Messgesang gehen:

— »Die Zeit wird mir lang!»

Nun ging sie den Weg dem hohen Felsen zu:

— »Aber ich weiss, die Sorge drückt schwer!» —

Nun klopfte sie ans Felsentor mit den Fingerlein klein:

— »Steh' auf, du greiser Felsenkönig, schieb den Riegel fort!» —

Und dann blieb sie im Berge acht lange Jahr! — — —»  
So ungefähr geht die Sage weiter, bis die Jungfrau sich das Leben nimmt.

»Während langer Jahrhunderte», so schildert der Hofprediger Gustaf Malmberg, den ich mir hiermit zu zitieren gestatte, »war dieser Platz schön und friedlich, geschützt von der Liebe zur Heimat und einem Gefühl für das Alte; er war ein Ziel gewesen für die Wanderungen vieler und hatte den Vorbeiziehenden ein Stückchen Sage und Gesang zu Aufmunterung mit auf den Weg gegeben.

»Nun ist er zerstört, und Unkundigkeit und Pietätlosigkeit haben, Hand in Hand arbeitend, diesem Ort und unsrem Lande ein Stück Poesie geraubt.

»Die Eisenbahn, die vorher den alten vornehmen Verkehrs-ort als solchen entthront hatte, wurde nochmals zum Schicksal für jene Stätte!» Die Felsplatte hat man gesprengt, um eine Eisenbahnbrücke zu befestigen, die über einen nahe belegenen Bach führt. Obgleich überall Material genug vorhanden ist, nahm man es, wo es am nächsten war!

»Und so sprengte man die Pforte zu des Felsenkönigs Saal; aber ein Saal kam nicht zu Tage, bloss der graue

urens lek en ganska tydlig rundbåge, så att det hela för den af bergafolk och troll befolkade fantasien blef en utomordentlig bergakungens sal med sin port. Och snart var sagan färdig. En flicka kom från Stafsjöhället för att gå till Johanniterbrödernas klosterkyrka i Krokek en julottesång. Som det heter i visan: »Och jungfrun hon skulle sig till ottesången gå; tiden görs mig lång; så gick hon den vägen åt höga berget låg. Men jag vet att sorgen är tung. Så klappade hon på bergadörren med fingrarna små: Statt upp, du gamla bergakung, drag låsen ifrå.» Och så stannade hon i berget i åtta långa år — — — och så spinner sagan vidare tills jungfrun tager sitt lif.

»Under århundraden har denna plats», säger en skildrare, hofpredikanten Gustaf Malmberg, som jag här tillåter mig citera, »vacker och fredad, hägnats om af hembygdskärlek och känsla för det gamla, den har utgjort ett mål för mångas vandring och gifvit de förbipasserande en liten fläkt af saga och sång med som uppmuntran under vägen.

»Nu är detta förstördt. Okunnigheten och pietetslösheten ha hand i hand beröfvat platsen och vårt land äfven detta stycke poesi.

»Järnvägen, som förut detroniserat den gamla förnämliga samfärdselorten, blef än en gång ödesdiger för stället. Hällen har sprängts och användts till fästen för en järnvägsbro, som leder öfver en närbelägen bäck. Fast hela platsen är full af lämpligt material, togs det som låg närmast till hands.

»Och så sprängdes porten till Bergakungens sal — men någon sal kom ej i dagen, blott den grå graniten med ett vertikalt borrhål uti. Troll och sägn och saga hade icke flytt för den närliggande kyrkan och klostret, men för dynamiten i oförstående händer håller intet troll och ingen saga stånd; och i vår tid äro de dessutom antagligen till salu allihop.»

Det är tyvärr ej svårt att förstå den bitterhet, som talar ur dessa ord. Allt för mycket har skett och sker, som gör den berättigad. Men om hoppet är det sista, som öfverger människan, så vill jag tro att indignationen är det näst sista hos de goda människorna. Det gäller för oss att vårda denna indignation där den ännu finnes, att väcka den till lif där den saknas, ty då omöjliggöras sådana dåd som det nyss skildrade.

På någon enskild är kanske ej rätt att lägga skulden i detta eller liknande fall. Men det borde ju vara så, att hvarhelst människan är verksam i samhällsutvecklingens tjänst bör den omedelbara känslan finnas och vara bestämmande, att så vidt möjligt är det gamla eller det vackra skyddas, ej minst när det på något som helst sätt står i samband med den trakt verksamheten gäller.

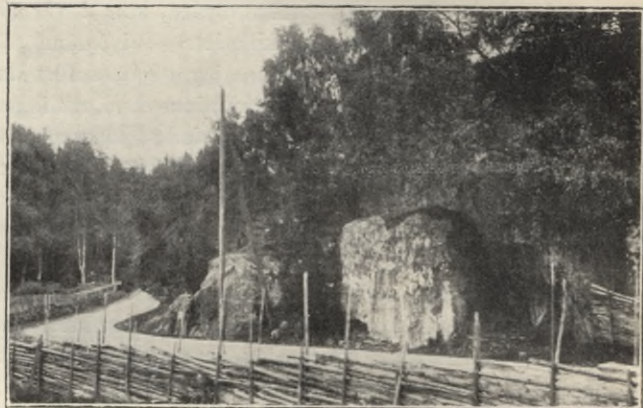
Det är ju beklagligt att ingen i trakten kommit på den tanken att utmärka klipphällen eller få den fridlyst enligt nu gällande lag, men i sista hand bör det vara arbetsledningens plikt att taga reda på sådana ideella värden och se till att de endast i yttersta nödfall förstöras.

Det hela visar oss den absoluta nödvändigheten af ett uppfostrande arbete på naturskyddsrelsens vidsträckta fält.

Numera händer det väl ytterst sällan, om ens någon, att, om ett fornminne vid gräfningar i jorden eller på annat sätt upptäckes, icke arbetaren, som gjort upptäckten, förmedlar kännedomen härom till närmaste sakkunnig.

Granit mit einem senkrechten Bohrloch von oben. Zauber und Sage waren vor Kirche und Kloster mit ihrer Macht nicht geflohen, aber dem Dynamit in unkundiger Hand hält nicht Zauber, nicht Sage stand; in unserer Zeit ist ausserdem vielleicht für sie Alle Ausverkauf!»

Die Bitterkeit, die aus diesen Worten spricht, ist leider nur zu wohl zu verstehen. Allviel ist geschehen und



Bergakungens port vid Krokeks gamla gästgifvaregård på gränsen mellan Östergötland och Södermanland. Nu onödigt bortsprängd.

(»Die Felsenkönigs Pforte» beim alten Gasthofe in Krokek an der Grenze zwischen Östergötland und Södermanland. Jetzt unnötig gesprengt.)

geschieht noch, was ihr Berechtigung verleiht. Aber wenn die Hoffnung das letzte ist, was der Mensch aufgibt, so ist, glaube ich, bei den Guten, die Entrüstung das nächstletzte. Für uns gilt es, diese Entrüstung zu erhalten, wo wir sie finden, sie ins Leben zu rufen, wo sie fehlt; dann machen wir Vorgänge wie die eben geschilderten unmöglich.

Auf irgend einen bestimmten einzelnen die Schuld zu schieben, ist vielleicht in diesen und ähnlichen Fällen nicht recht. Aber wir müssten wenigstens dahin gelangen, dass der Mensch, wo er für die Entwicklung der Gesellschaft tätig ist, von dem unmittelbaren Gefühl geleitet sein muss, das Alte und Schöne zu schützen, mindestens wenn es mit der Gegend, der seine Wirksamkeit gilt, irgend welchen Zusammenhang aufweist. Es ist ja bedauerlich, dass niemand in jener Gegend auf den Gedanken gekommen ist, die Felsenplatte auszuzeichnen oder es zu unternehmen, sie auf gesetzliche Weise für unverletzlich erklären zu lassen, aber schliesslich war es doch in erster Linie die Pflicht der Arbeitsleitung, sich dieser ideellen Werte anzunehmen und darüber zu wachen, dass sie nur im äussersten Notfalle zerstört würden.

Das Ganze zeigt uns die unbedingte Notwendigkeit einer erziehlichen Arbeit auf dem weiten Felde der Naturschutzbewegung.

Jetzt geschieht es wohl äusserst selten — wenn überhaupt — dass ein Denkmal der Vorzeit, das bei Grabungen im Erdreich oder auf andere Weise entdeckt wird, nicht von den Arbeitern zur Kenntnis des nächsten Sachverständigen gebracht wird. Aber wenn das Interesse an allem diesen erst alle Gesellschaftsklassen durchdrungen hat und uns ins Blut über gegangen ist, so dürfte es kaum vermessen sein, zu hoffen, dass dasselbe auch geschieht, wenn es sich um die Natur handelt oder mit ihr in Zusammenhang steht.

Men om intresset för dessa saker så att säga gått oss i blodet och trängt igenom alla samhällsklasser, så är det väl ej förmätet att hoppas, att detsamma skall komma att äga rum äfven när det gäller naturen och allt som därmed står i samband.

»Ingen tid», säger arkitekten Carl Westman, »har som vår så hjärtlost farit fram öfver det gamla och så kallt byggdt upp det nya. Det är mycket folk med praktisk blick och sinne för enbart reella värden, som i vår tid sköta skrufvarna i samhällsmaskineriet.» Vi kunna tillägga för att fullfölja den bild, som jag ofvan anfört om storstaden som ett frätande sår på jordens hud, att ingen tid har i likhet med vår haft så fulländade hjälpmedel att utbreda fulhetens eczem, »civilisationens spetälska» öfver naturens mest älskvärda drag. Hvarje dag, som går, är därför dyrbar för att lära oss och andra att blott med den pietetsfullaste hänsyn använda dessa hjälpmedel.

Sedan nu i vårt land vid ett så utmärkt tillfälle som detta målsmän för naturskydds rörelsen fått frambara sina önskemål — och härför uttalar jag än en gång min tacksamhet — vågar jag med största tillförsikt tro, att vi i striden för vår sak ha att påräkna den stora ingenjörskårens oskattbara hjälp.

(Applåder.)

Vice ordföranden **ingenjör Dettmar:**

»Jag öppnar nu diskussionen och frågar, om någon af de närvarande önskar ordet. — Då så icke tycks vara fallet, tillåter jag mig att själf foga några ord till föredragen.

»Herr geheimerådet Conwentz har hänvisat på tanken att skydda fåglarna mot faran från de elektriska ledningarna. Han har visat hur ledningarna icke skola utföras d. v. s. med de bekanta byglarna. Här måste jag likväl taga ingenjörerna i försvar. Ingenjörerna hafva icke af sig själfva konstruerat dessa byglar, utan de hafva tvingats att göra dem. De hafva gjort dem, icke af egen drift utan af nödtvång. Dessa byglar voro nämligen afsedda till skydd för människorna; de skulle vid ledningsbrott göra den underhängande tråden oskadlig, och vid denna sträfvan att skydda människorna har man icke tänkt på djuren. Det har emellertid visat sig, att byglarna icke heller skydda människan, emedan anordningarna ofta äro så otilfredsställande, att kontakten icke räcker till. Det har alltså visat sig, att dessa byglar å ena sidan icke uppfylla sitt ändamål och å andra sidan utgöra en stor fara för fåglarna. Sedan en kort tids erfarenhet med byglarna förelåg och deras dåliga egenskaper framträdde, skyndade man sig naturligtvis att genast rätta felet. Personligen har jag ingående sysslat med denna angelägenhet och äfven haft flera konferenser med den af dr Conwentz nämnde herr *Hänle* för att söka tillfredsställande lösa frågan. Densamma står i Tyskland nu på den ståndpunkten, att byglarna afskaffas; redan sedan längre tid tillbaka tillverkas de icke mer; dessutom har Verband deutscher Elektrotechniker i sina förra året nyutgifna normalier för byggnaden af luftledningar äfven intagit särskilda bestämmelser angående fågelskydd. Då nu dessa normalbestämmelser för luftledningar hafva ett afgörande inflytande och innehålla de för Tyskland allena bestämmande föreskrifterna, kan denna fråga om fågelskydd vid elektriska ledningar för Tysklands del anses vara löst. Vidare finnas i bestämmelserna anvisningar om

»Keine Zeit», so sagt einer unserer Architekten, Carl Westman, »ist so herzlos mit dem Alten verfahren und hat das Neue so herzlos aufgebaut wie diese. Es sind ihrer viele, die, mit praktischem Blick und Sinn für nur das Reelle in der Welt, heute die Schrauben in der Maschinerie der Gesellschaft zu bedienen haben.» Wir können, um das Bild, das ich eben von der Grossstadt als der fressenden Wunde auf der gesunden Haut der Erde angeführt habe, zu vervollständigen, hinzufügen, dass keine Zeit so vollständige Hilfsmittel besessen hat, das Exzem der Hässlichkeit, den Aussatz der Zivilisation auszubilden und über die lebenswürdigen Züge der Natur zu verbreiten, wie die unsrige. Jeder Tag, der vergeht, ist für uns und andere kostbar, um zu lernen, diese Mittel nur mit pietätvoller Rücksicht anzuwenden.

Nachdem nunmehr in unserem Lande die Vertreter der Naturschutzbewegung so ausgezeichnete Gelegenheit bekommen haben, zu Worte zu kommen, — und hierfür statt ich nochmals meinen Dank ab —, wage ich mit grösster Zuversicht die Überzeugung auszusprechen, dass wir beim Kampfe für unsere Sache auf die unschätzbare Hilfe des grossen Ingenieurskorps rechnen können.

(Händeklatschen.)

Vorsitzender **Ingenieur Dettmar:**

»Ich eröffne die Diskussion und frage, ob einer der Herren das Wort wünscht. — Das ist nicht der Fall. Dann gestatten Sie mir, noch einiges den Vorträgen hinzuzufügen.

»Herr Geheimerat Conwentz hat auf die Idee des Vogelschutzes bei elektrischen Anlagen hingewiesen. Er hat gezeigt, wie die Leitungen nicht gemacht werden sollen, d. h. mit den bekannten Bügeln. Nun, ich muss hier die Ingenieure in Schutz nehmen. Die Bügel haben die Ingenieure nicht aus sich selbst heraus gemacht, sondern sie sind ihnen aufgedrängt worden. Der Not gehorchend, nicht dem eigenen Triebe haben sie es getan. Diese Bügel sind nämlich zum Schutz des Menschen vorgesehen worden, sie sollten bei Leitungsbrüchen den herunterhängenden Draht unschädlich machen, und bei der Sucht, den Menschen zu schützen, hat man an die Tiere nicht gedacht. Es hat sich aber herausgestellt, dass die Bügel auch die Menschen nicht schützen, weil die Anlage vielfach eine so ungenügende ist, dass der Kontakt nicht genügt. Es hat sich also gezeigt, dass diese Bügel auf der einen Seite den Zweck nicht erfüllen, aber auf der andern Seite einen grossen Nachteil für die Vögel bringen. Nachdem eine kurze Zeit die Erfahrung mit diesen Bügeln vorlag und sich die schlechten Eigenschaften gezeigt hatten, hat man sich natürlich beeilt, den Fehler sofort wieder gut zu machen. Ich bin persönlich sehr eingehend mit dieser Angelegenheit beschäftigt worden und habe auch in mehreren Konferenzen mit dem von Herrn Dr. Conwentz genannten Herrn *Hänle* die Angelegenheit verhandelt und in die Wege geleitet. Die Sache steht jetzt in Deutschland so, dass die Bügel abgeschafft werden, sie werden schon seit längerer Zeit nicht mehr ausgeführt, und ausserdem hat der Verband deutscher Elektrotechniker in seine im vorigen Jahre neu aufgestellten Normalien für den Bau von Freileitungen auch besondere Bestimmungen über Vogelschutz hineingenommen. Da diese Normalbestimmungen für Freileitungen aber massgebenden Einfluss haben und die allein führenden Bestimmungen für Deutschland enthalten, so ist die Frage des Vogelschutzes inbezug auf elektrische Leitungen für Deutschland als gelöst zu betrachten. Es sind ausserdem auch noch besondere Hinweise auf die Anbringung von geeigneten Sitzstangen und die zweckmässige Ausführung von Leitungen

anordnandet af särskilda »sittpinnar» och om ledningarnas ändamålsenliga utförande med hänsyn till fågelskyddet. Vi se alltså, att elektroteknikerna i detta afseende i Tyskland varit föregångsmän och detta med framgång.

»Jag vill vidare hänvisa på luftledningarnas vanprydande af landskapet. Förr, när man byggde luftledningar med korta afstånd mellan masterna om 25 till 30 m voro dessa ledningar fula och vanpryde naturen. Under senare år har man emellertid allmänt öfvergått till ett system med stora spännvidder med ett afstånd mellan masterna af 100, 120 och ibland ända upp till 180 m. Sådana ledningar vanpryda icke längre naturen. Jag har ofta haft tillfälle att besiktiga dylika ledningar på platser med storlagen natur och funnit, att ledningarna alls icke medföra några olägenheter i angifna hänseendet. Härvidlag torde alltså elektrotekniken på allt sätt hafva gått naturskydds-rörelsen till mötes.

»Herr geheimerådet Conwentz har flera gånger framhållit, att det är mycket begärt, när han i en ingenjörsförsamling förordar naturskydd. Jag tror, mina herrar, att så icke är fallet. Herr geheimerådet har på ett så måttfullt sätt uppställt sina fordringar, att väl äfven från ingenjörernas sida instämmanden göras och man följer hans anvisningar i den mån dessa naturskyddssträfvanden hinna sprida sig. Ingenjören har att skapa stora ekonomiska värden och han skall äfven underhålla och utveckla dessa värden. Den ekonomiska ändamålsenligheten är alltså en fråga, som han icke kan lämna ur sikte. Men det är möjligt att under beaktande af ekonomiens kraf äfven gifva naturskyddet dess rätt, och den måttfulla form, som geheimerådet Conwentz, såsom vi hört, ger sina fordringar, anser jag vara den riktiga gyllene medelvägen; den skall äfven enligt min åsikt leda till målet.

»Tillåt mig, mina herrar, att till sist uttala vårt tack till de båda föredragshållarna, geheimerådet Conwentz och lektor Starbäck, för deras utomordentliga anföranden. Ni ha genom edert bifall redan gifvit uttryck för det stora intresse, hvarmed ni mottagit föredragen, och jag vill ännu en gång och detta i kongressbestyrelsens namn uttala ett tack till föredragshållarna. (Applåder.)

»Härmed är detta ämne slutbehandladt. Förhandlingarna öfver föredragningslistans öfriga punkter komma att ledas af annan ordförande.»

Kongressens ordförande, **generaldirektör Pegelow**, intog därefter ordförandeplatsen samt yttrade:

»Mina herrar, de mycket intressanta anföranden, som framkallats af det nyss behandlade ämnet, hafva dragit något ut på tiden. Det är därför icke möjligt att fullständigt genomföra hela programmet för dagens sammanträde. Jag har därför träffat öfverenskommelse med vederbörande föredragshållare, att nästa föredrag på programmet, nämligen om »*Den svenska vattenkraftens utnyttjande*» uteslutes. Föredraget kommer likväl att på tyska och svenska offentliggöras i kongressförhandlingarna; därigenom bekantgöres det för samtliga kongressdeltagare.

»Jag får vidare nämna, att här finnes tillgänglig en katalog på tyska och svenska öfver Kungl. Vattenfallsstyrelsens utställning. I denna katalog finnes mycket berörd af det, som föredragshållaren hade tänkt meddela.»

Föredraget har anmälts af öfveringenjören vid Kungl. Vattenfallsstyrelsens elektrotekniska byrå W. Borgquist, som emellertid blef förhindrad, så att föredraget skulle hållits af öfveringenjörssassistenten vid samma byrå E. Sylwan.

bezüglich des Vogelschutzes in den Normalien enthalten. Sie sehen also, dass in dieser Beziehung von seiten der Elektrotechniker in Deutschland vorgegangen und mit Erfolg vorgegangen worden ist.

»Ich möchte weiter auf die Verunstaltung der Landschaft durch Freileitungen hinweisen. Früher, wo man die Freileitungen mit geringen Mastentfernungen von 25 bis 30 m gebaut hat, wirkten viele Freileitungen unschön und verunstalteten die Natur. In den letzten Jahren ist man aber allgemein dazu übergegangen, das Weitspannsystem zu verwenden, bei dem 100, 120, zumteil bis zu 180 m Mastentfernung angewendet wird. Solche Leitungen bilden keine Verunstaltung der Natur mehr. Ich habe mehrfach Gelegenheit gehabt, solche Leitungen an landschaftlich hervorragenden Stellen zu besichtigen und habe gefunden, dass solche Leitungen der Natur durchaus keinerlei Nachteile zufügen. In dieser Beziehung dürfte also auch die neue Entwicklung der Elektrotechnik dem Naturschutz durchaus entgegengekommen sein.

»Herr Geheimerat Conwentz hat nun an mehreren Stellen darauf hingewiesen, dass es viel verlangt sei, wenn er im Kreise von Ingenieuren für Naturschutz eintrete. Ich glaube, meine Herren, dass das nicht der Fall ist. Herr Geheimerat Conwentz hat in so gemässigter Form seine Forderungen aufgestellt, dass wohl auch von seiten der Ingenieure ihm durchweg zugestimmt und nach seinen Anregungen verfahren werden wird, wenn nur die Bestrebungen genügend verbreitet werden. Der Ingenieur hat grosse wirtschaftliche Werte zu schaffen, zu unterhalten und zu entwickeln. Die Wirtschaftlichkeit ist also eine Frage, die er nicht ausser Acht lassen darf. Aber es ist möglich, unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit auch trotzdem dem Naturschutz sein Recht zu lassen, und die gemässigte Form, in welcher Herr Geheimerat Conwentz seine Forderungen aufstellte, halt ich für den richtigen goldenen Mittelweg, und sie wird meiner Ansicht nach auch zum Ziele führen.

»Gestatten Sie, meine Herren, dass ich zum Schluss den beiden Referenten, Herrn Geheimerat Conwentz und Herrn Lektor Starbäck den Dank für ihre vorzüglichen Ausführungen ausspreche. Sie haben durch Ihren Beifall bereits ausgedrückt, wie grosses Interesse Sie den Ausführungen der Herren entgegengebracht haben, und ich möchte nochmals namens der Kongressleitung den Herren den Dank für ihre schönen Ausführungen aussprechen.» (Lebhafter Beifall.)

»Damit ist dieser Gegenstand erledigt. Die Verhandlung über die weiteren Punkte der Tagesordnung wird von anderer Seite geleitet werden.»

Vorsitzender **Generaldirektor Pegelow**:

»Meine Herren, die ausserordentlich interessanten Ausführungen, welche dieses Thema hervorgerufen hat, haben sich etwas in die Länge gezogen, und die Zeit erlaubt es daher nicht, das ganze Programm der heutigen Sitzung vollständig durchzuführen. Ich habe deshalb mit dembetreffenden Herrn Referenten die Übereinkunft getroffen, dass der nächste Vortrag über die »*Verwertung der schwedischen Wasserkräfte*» ausfällt. Der Vortrag kommt aber in den Kongressverhandlungen in Deutsch und Schwedisch zur Veröffentlichung und wird auf diese Weise sämtlichen Herren bekannt werden.

»Ich habe weiter zu erwähnen, dass hier auf dem Tische ein Katalog über die Ausstellung der Königlichen Wasserfalldirektion in deutscher und schwedischer Sprache zur Entnahme für die Herren ausliegt. In diesem Katalog ist manches von dem berührt, was der Herr Vortragende hier mitteilen wollte.»

Der Vortrag ist vom Oberingenieur im Elektrotechnischen Büro der Königl. Wasserfalldirektion W. Borgquist angemeldet worden. Da Ingenieur Borgquist aber verhindert wurde, sollte der Vortrag von seinem Assistenten, dem Ingenieur E. Sylwan, gehalten werden.

## DEN SVENSKA VATTENKRAFTENS UTNYTTJANDE.

Ingenjör E. Sylwan:

(På tyska språket.)

Större delen af den i Sverige använda kraften lämna våra vattenfall. Enligt kommerskollegii statistik belöpte sig den i nyttig effekt omsatta vattenkraften under året

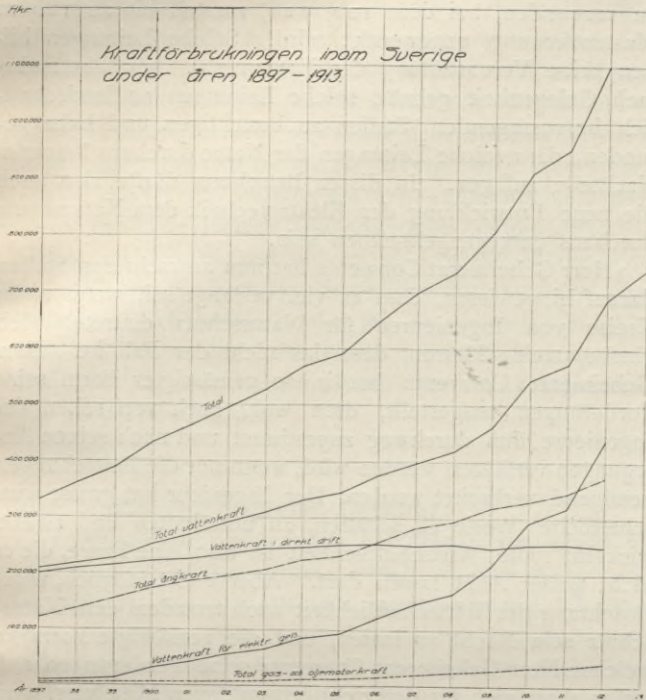


Fig. 1. Kraftförbrukningen inom Sverige under åren 1897—1913.  
(Der Kraftverbrauch in Schweden während der Jahre 1897—1913.)

## DIE VERWERTUNG DER SCHWE- DISCHEN WASSERKRAFT.

Ingenieur E. Sylwan:

(Auf Deutsch.)

Den övervägande delen af den i Sverige använda kraften lämna våra vattenfall. Enligt kommerskollegii statistik belöpte sig den i nyttig effekt omsatta vattenkraften under året

Den überwiegenden Teil der in Schweden zur Verwendung kommenden Kraft liefern unsere Wasserfälle. Nach einer Statistik des »Kommerskollegiums« (kommerskollegium = schwedische Behörde für Handel, Gewerbe und soziale Arbeiten) betrug im Jahre 1912 die in Nutzeffekt umgesetzte Wasserkraft 60—65 % der gesamten innerhalb Schwedens für stationäre Zwecke erzeugten Kraft. Da die Ausnutzung der Wasserkraft erheblich länger ist als die der Wärmekraft, so dürften nicht weniger als 80 % der während des genannten Jahres in diesen Anlagen verwendeten gesamten Energie aus unseren Wasserfällen genommen worden sein. Hieraus erhellt, welche unerhörte Bedeutung der Wasserkraft für die Staatswirtschaft unseres Landes beigemessen werden muss, und weiter: in welchem grossen Umfange wir uns hinsichtlich unserer Krafterzeugung von ausländischem Brennmaterial unabhängig zu machen vermocht haben.

Seit Jahrhunderten ist die Wasserkraft in Schweden für Mühlen, Schmieden, Sägewerke und für ähnliche Zwecke verwendet worden, und es steht ganz ausser Zweifel, dass gerade die Wasserkraft Schwedens im wesentlichen Grade zu der hervorragenden Stellung der schwedischen Eisenindustrie während vergangener Zeiten beigetragen hat. Jahrhunderte lang entnahm man den Wasserfällen die Kraft in alt hergebrachter Weise mit gewaltigen, freilich wenig effektiven Wasserrädern, bis allmählich die Turbine den Platz des Wasserrades einnahm und neue mehr unbegrenzte Möglichkeiten für die Verwertung der Wasserkraft eröffnete. Der lebhafteste Aufschwung unserer Industrie, der sich gleichzeitig geltend machte, übte ebenfalls einen anregenden Einfluss auf die Wasserkraftindustrie aus, die dank der gewaltigen Fortschritte, welche in der letzten Zeit auf dem Gebiete der Maschinen- und Kraftübertragungstechnik zu verzeichnen sind, mit dem Eintritt des zwanzigsten Jahrhunderts den Anspruch zu einem kräftigen immer noch fortgehenden Vormarsch nimmt.

Anhand der Statistik lässt sich nachweisen, in welchem Grade die Umwertung der Kraft der Wasserfälle zu nutzbringender Energie seit dem Jahre 1890 vorwärts geschritten ist. Die in industriellen Betrieben direkt, d. h. ohne Umwandlung in elektrische Kraft, verwendete Wasserkraft steigt, wie aus der Kurve (Fig. 1) ersichtlich, verhältnismässig langsam, mit etwa 3 000 Pferdestärken jährlich, während die in Elektrizität umgesetzte Wasserkraft besonders in den letzten Jahren hastig in die Höhe springt. Die Gesamtzunahme der verwerteten Wasserkraft während der Jahre 1907—1913 beläuft sich jährlich auf nahezu 60 000 PS.

Recht interessant ist nun, die mittels Heizmotoren gleichzeitig erzeugte Energie zu verfolgen. Wie aus dem Diagramme hervorgeht, hat auch der mit Dampf erzeugte Effekt eine gewisse Neigung, in die Höhe zu gehen, was allerdings mit der kräftigen Entwicklung unserer Industrie während dieser Zeit zusammenhängt. Der prozentmässige Zuwachs der durch Dampf erzeugten Kraft hält jedoch in keiner Weise einen Vergleich mit dem unerhörten Aufschwung der Wasserkraftindustrie aus. Besonders, wenn

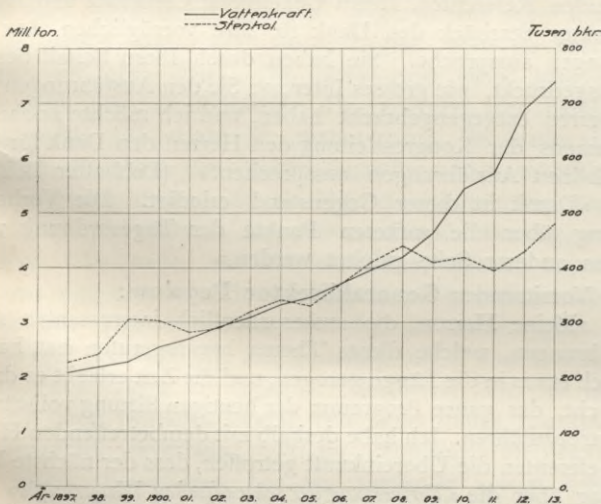


Fig. 2. Jämförelse mellan stenkolimporten och den utnyttjade vattenkraften åren 1897—1913.  
(Vergleich der Steinkohleneinfuhr mit der benutzten Wasserkraft während der Jahre 1897—1913.)

1912 till 60 à 65 % af hela den inom landet för stationära ändamål framställda effekten. Då vattenkraftens utnyttjningstid genomsnittligt är afsevärdt längre än den genom värme alstrade kraftens, torde icke mindre än 80 % af hela den under detta år i dessa anläggningar använda energien hafva tagits ur våra vattenfall. Häraf framgår vattenkraftens oerhörda betydelse för vårt lands ekonomi, och likaledes synes häraf i hur hög grad vi vid vår kraft-

Ungefärliga distributionsområden för de viktigare anläggningar i Sverige, som distribuera elektrisk energi genom högsänd ström till ett flertal afnämare.

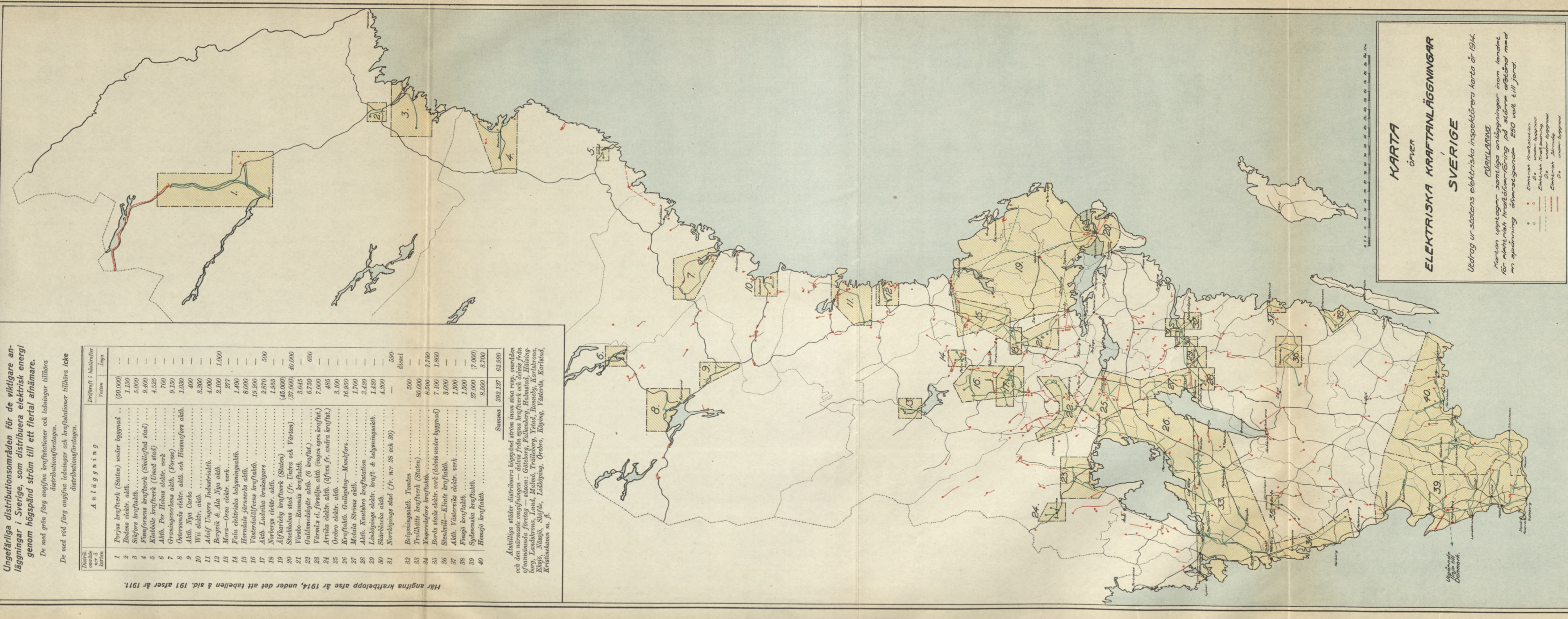
De med grön färg angifna kraftstationer och ledningar tillhöra distributionsföretagen.

De med röd färg angifna ledningar och kraftstationer tillhöra icke distributionsföretagen.

Anläggning nr på kartan	Anläggning	Drifkraft i hästkrafter	
		Vatten	Ånga
1	Porjus kraftverk (Staten) under byggnad	(50,000)	—
2	Botens elektr. aktb.	1,150	—
3	Sjöfors kraftaktb.	5,000	—
4	Finnforsens kraftverk (Stallefsta stad)	9,400	—
5	Kilballe kraftverk (Umeå stad)	4,525	—
6	Aktb. Per Hållens elektr. verk	700	—
7	Graningeveiens aktb. (Forsse)	9,150	—
8	Östersunds elektr. aktb. och Hånsjöfors aktb.	1,030	—
9	Aktb. Nya Carbo	400	—
10	Wii elektr. aktb.	3,300	—
11	Adolf Ungers Industriaktb.	4,000	—
12	Bergvik & Ala Nya aktb.	2,100	1,000
13	Mora—Orsa elektr. verk	277	—
14	Fulu elektriska belysningsaktb.	1,400	—
15	Västernorrlands aktb.	8,000	—
16	Ystad—Åreby aktb.	19,200	—
17	Aktb. Ludvika brukägare	2,870	500
18	Norbergs elektr. aktb.	1,955	—
19	Aufkärleby kraftverk (Staten)	(45,000)	—
20	Stockholms stad (fr. Untra och Värtana)	(37,000)	40,000
21	Vredö—Rannäs kraftaktb.	5,045	—
22	Guldsmideslytte aktb. (6 kraftst.)	6,750	650
23	Värmlands el. försäljningsaktb. (ingen egen kraftst.)	7,000	—
24	Arvika elektr. aktb. (öfren fr. andra kraftst.)	485	—
25	Örebro elektr. aktb.	3,100	—
26	Kraftaktb. Gullspång—Munkfors	16,950	—
27	Motala Ströms aktb.	1,700	—
28	Aktb. Knutsbro kraftstation	3,430	—
29	Lindöping elektr. kraft- & belysningsaktb.	1,430	—
30	Särölands aktb.	4,200	—
31	Norrköpings stad (fr. nr 28 och 30)	—	590 diesel
32	Belysningsaktb. Tomten	500	—
33	Troldhätte kraftverk (Staten)	80,000	—
34	Yngredsöfors kraftaktb.	8,500	7,750
35	Borås stads elektr. verk (delvis under byggnad)	7,100	1,800
36	Stensvill—Klinte kraftaktb.	3,000	—
37	Aktb. Västerås elektr. verk	1,500	—
38	Fivåsjö kraftaktb.	1,500	—
39	Sydsvenska kraftaktb.	27,000	(7,000)
40	Hemsjö kraftaktb.	8,500	3,700
Summa		392,127	62,900

Afsittliga städer distribuera högsänd ström inom sina resp. områden och den närmaste omgifningen — delvis från egna kraftverk och delvis från oframnämnda företag — såsom: Gäddedeby, Fälsjöberg, Halmstad, Hälsingborg, Långkrönna, Lund, Malmö, Tralleby, Ystad, Kannedy, Karlskrona, Eksjö, Näsjö, Skåfåle, Ludköping, Örebro, Köping, Västerås, Karlstad, Kristinehamn m. fl.

Här angifna kraftbelopp äro år 1914, under det att tabellen å sid. 191 äro år 1911.



**KARTA ÖFVER SVERIGE**  
**ELEKTRISKA KRAFTANLÄGGNINGAR**

Utdrag ur statens elektriska inspektörens karta år 1914.

**FÖRKLARING:**  
Kartan uppdrag samliga anläggningar inom landet för elektrisk kraftöverföring på större afstånd med en spänning öfverliggande 250 volt till jord.

- Kraftstationer
- Kraftstationer under byggnad
- De under byggnad
- Elektrisk järnväg
- De under byggnad





alstring för stationära ändamål lyckats göra oss oberoende af utländskt brännmaterial.

Sedan århundraden tillbaka har vattenkraft användts i Sverige för kvarnar, smedjor, sågar och dylika ändamål och utan tvifvel har Sveriges vattenkraft varit en kraftigt bidragande orsak till den svenska järnindustriens framskjutna ställning under svunna tider. I århundraden fortgick kraftuttagningen ur vattenfallen på häfdvunnet sätt med väldiga, men föga effektiva vattenhjul, till dess turbinen så småningom trädde i vattenhjulets ställe och öppnade nya mera obegränsade möjligheter för kraftutvinningen. Den lifliga uppblomstringen inom industrien, som samtidigt gjorde sig gällande, verkade ytterligare stimulerande på vattenkraftindustrien, som slutligen under inflytande af den senaste tidens stora framsteg på maskin- och kraftöfverföringsteknikens område från och med sekelskiftet påbörjade sin ännu pågående kraftiga frammarsch.

Medelst statistik kan påvisas hur vattenfallens omsättning till nyttig kraft fortskridit sedan 1890. Den i industriell drift direkt — d. v. s. utan omvandling till elektrisk effekt — använda vattenkraften stiger, som af kurvan (fig. 1) synes, jämförelsevis långsamt med ungefär 3 000 hkr pr år, under det att den i elektrisk effekt omsatta vattenkraften i synnerhet under de sista åren hastigt springer i höjden. Den totala ökningen för den utbyggda vattenkraften under tidrymden 1907—1913 belöper sig pr år till inemot 60 000 hkr.

Af intresse är att iakttaga den medelst värmemotorer samtidigt framställda effekten. Ur diagrammet framgår att den med ånga framställda effekten äfven har en viss tendens att ökas, hvilket förvisso sammanhänger med vår industris kraftiga utveckling under denna tid. Den procentuella ökningen af den genom ånga framställda kraften är dock på intet sätt jämförbar med vattenkraftsindustriens oerhörda tillväxt. Särskildt om man tar hänsyn till, att en stor del af värmemotorerna tillkommit som reservmaskineri eller afsetts att tjänstgöra som s. k. spetsbelastningsmaskineri, är det lätt att förstå, att den medelst ånga i stationära anläggningar alstrade energimängden under de senaste åren snarare minskats än ökats. Detta bekräftas också däraf, att vår stenkolsimport efter år 1908 icke mer har samma afgjorda tendens till stegring som tidigare (se fig. 2). Af fig. 1 framgår jämväl i hur ringa grad olja och gas användts för kraftframställning.

Vattenkraftindustriens antydda starka utveckling har som ofvan antydts sina talande skäl. Viktigast bland dessa är kanhända den förr oanade fulländning maskin- och kraftöfverföringstekniken under de senaste 15 åren vunnit.

I våra kraftverk hafva maskinenheterna vuxit från storlekar på ett par hundratal å tusen hkr till enheter på 10 000 å 20 000 hkr, hvarigenom kostnaderna för kraftanläggningarna kunnat afsevärdt nedbringas. De elektriska öfverföringsspänningarna hafva stegrats från 30 000 å 40 000 volt till 100 000 å 150 000 volt. Hvad detta betyder torde bäst belysas genom några siffror. Ur diagrammet (fig. 3) framgår öfverföringskostnaderna pr kilowatt vid öfverföringsafstånd upp till 400 km. I dessa kostnader äro inberäknade utom den såsom dubbelledning tänkta öfverföringsledningen äfven transformering i ledningarnas båda ändpunkter, kraftörluster i ledningarna och skötsel af ledningar och transformatorstationer. Kostnaderna äro angifna vid 40-, 80-, 120- och 160 000 volt vid en öfverförd effekt af 10 000, 20 000 och 40 000 kilowatt under

man beröckigt, dass ein grosser Teil der Heizmotoren als Reservemaschinerie dient oder als sogenannte Spitzenbelastungsmaschinerie arbeitet, ist es ja leicht zu verstehen, dass die mittels Dampf in stationären Anlagen erzeugte Energiemenge in den letzten Jahren eher eine Verminderung als einen Zuwachs erfahren hat. Eine Bestätigung dessen findet man in dem Umstande, dass unsere Stein

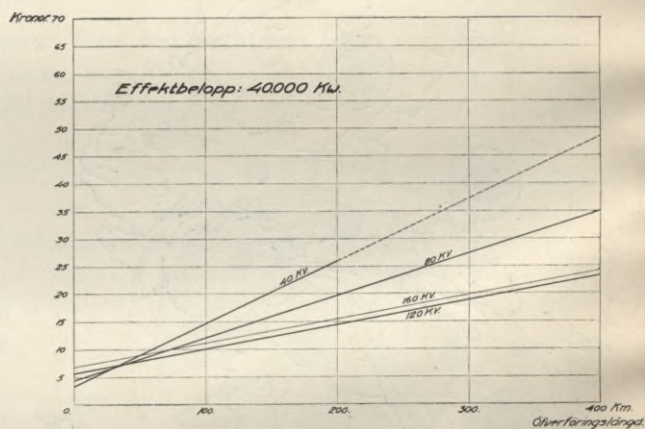
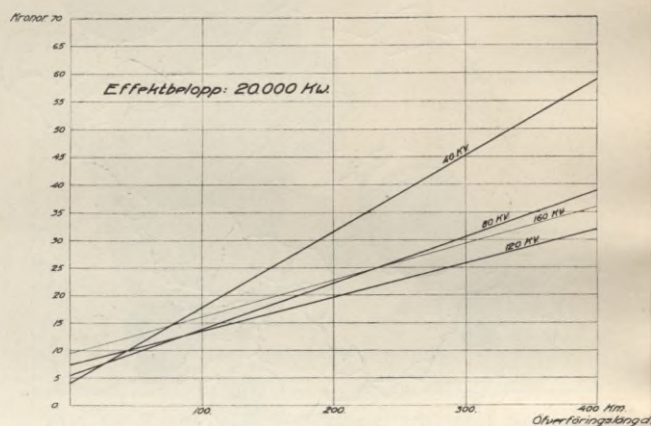
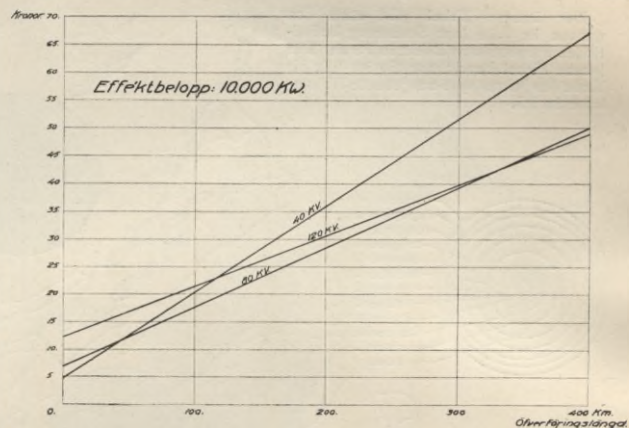


Fig. 3. Kostnad per öfverförd kw vid olika effektbelopp och öfverföringslängd. (Kosten pro kw bei verschiedenen Effekten und Übertragungsentfernungen.)

kohleneinfuhr nach dem Jahre 1908 nicht mehr die gleich entschiedene Neigung aufwärts zu gehen hat, wie ehemals (Siehe Fig. 2). Aus Fig. 1 geht gleichwohl hervor, in welchem geringem Umfange man in Schweden Gas und Öl zur Krafterzeugung verwendet hat.

Die angedeutete starke Entwicklung der Wasserkraftindustrie hat, wie oben erwähnt, ihre sprechenden Gründe, und unter diesen ist wohl der wichtigste die früher kaum

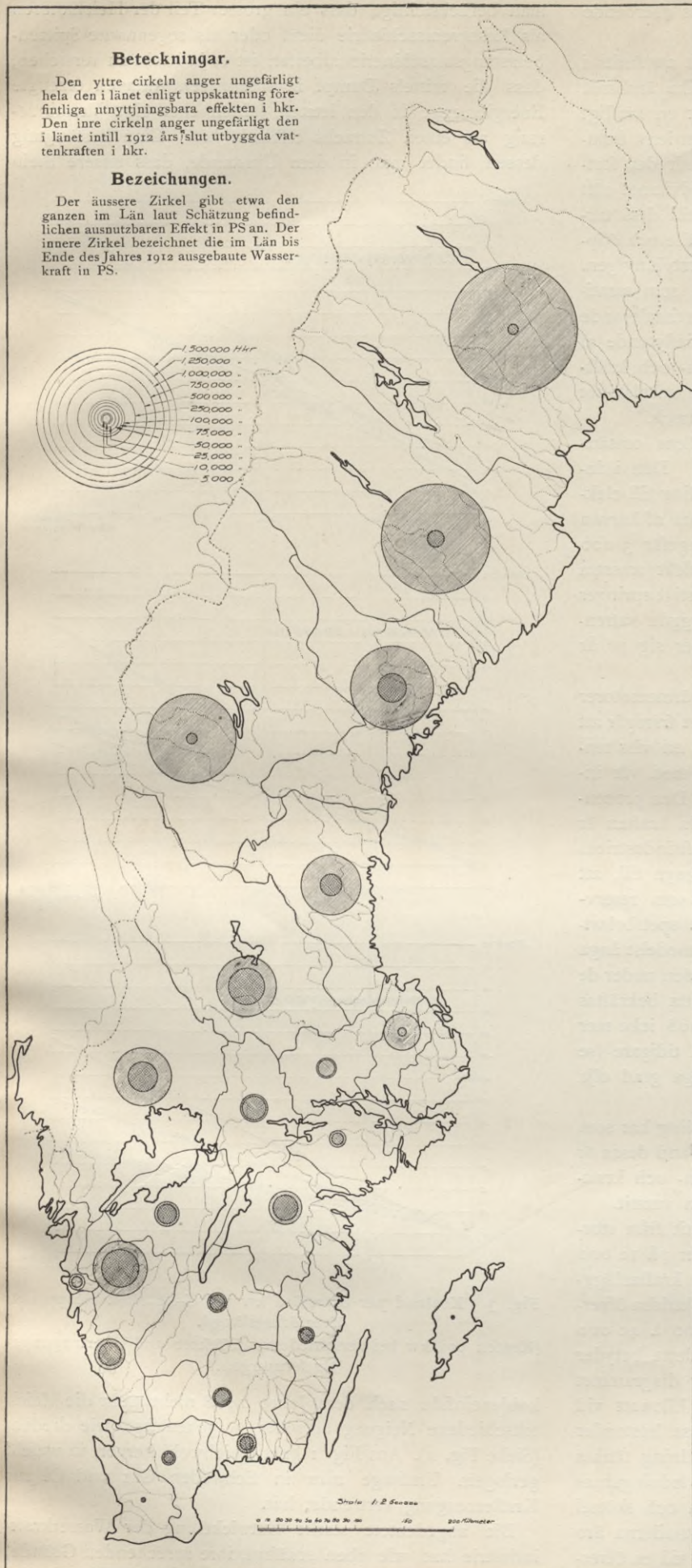


Fig. 4. Karta öfver utnyttjningsbar och utbyggd vattenkraft i Sverige.  
(Karte über die ausnutzbare und die ausgenutzte Wasserkraft Schwedens.)

geahnte Vollendung, zu der die Maschinen- und Kraftübertragungstechnik in den letzten 15 Jahren gelangt ist.

So sind in unseren Kraftwerken an Stelle von Maschinenaggregaten, die nur ein paar hundert, vielleicht tausend PS ergaben, nun Maschineneinheiten von 10 000 bis 20 000 PS Grösse getreten, was eine wesentliche Verminderung der Kraftanlagekosten ermöglichte. Die Spannungen der elektrischen Fernübertragungen sind von 30 000 bis 40 000 Volt auf 100 000 bis 150 000 Volt hinaufgegangen. Was das sagen will, dürfte sich am besten durch Zahlen erläutern lassen. Aus dem Diagramme (Fig. 3) gehen die Übertragungskosten pro Kilowatt bei Entfernungen bis zu 400 km hervor, und zwar verstehen sich diese Kosten einschliesslich der als Doppelleitung gedachten Fernleitung, wie sie auch die Transformierung an den beiden Endpunkten der Leitungen, die Effektivverluste in den Leitungen und die Bedienung der Leitungen und Transformatorstationen umfassen. Die Kosten sind bei 40-, 80-, 120- und 160 000 Volt bei einer übertragenen Leistung von 10 000, 20 000 und 40 000 Kilowatt ausgerechnet und unter Voraussetzung normaler Ansprüche auf elektrische Spannungsregulierung. Wie aus dem Diagramme ersichtlich ist, fallen die Übertragungskosten pro Kilowatt natürlich mit zunehmender Entfernung um so günstiger aus, je höher die Spannung gewählt wird. Gleichwohl darf hier eine gewisse Grenze der zu übertragenden Spannung nicht überschritten werden, wenn man darauf Wert legt, das wirtschaftlichste Resultat zu erreichen, was durch das Diagramm deutlich veranschaulicht wird.

Die Verwertung der schwedischen Wasserfälle und die grossartige Entwicklung unserer Industrie während der letzten Zeit — ihr Produktionswert ist während der Jahren 1900 bis 1913 von rund einer auf ungefähr zwei Milliarden Kronen gestiegen — stehen ganz gewiss in einer Wechselwirkung zu einander in der Weise dass das Vorhandensein billiger hydroelektrischer Kraft den Unternehmungsgeist anregte und gleichzeitig der allgemeine Aufschwung der Industrie den Ausbau der schwedischen Wasserfälle viel früher möglich machte.

Schliesslich haben die erst neulich entstandenen elektrochemischen und elektrotermischen Industrien, mitgerechnet die elektrisch betriebenen Hochöfen für Eisenerzeugung, mit ihrem gesamten Energieverbrauch, der sich in Schweden auf etwa 120 000 PS beläuft, in gewisser Masse zur gesteigerten Verwertung der Wasserkraft

förutsättning af normala anspråk på elektrisk spänningsreglering. Såsom af diagrammet framgår blifva öfverföringskostnaderna per kilowatt gifvetvis med växande öfverföringsafstånd gynnsammare ju högre spänningen väljes. Likvisst gifves det här en viss gräns för öfverföringsspänningen, som icke bör öferskridas om det mest ekonomiska resultat skall vinnas, hvilket af diagrammet tydligt illustreras.

Utnyttjandet af våra vattenfall och industriens kraftiga utveckling under den senaste tiden — dess produktionsvärde har under perioden 1900—1913 vuxit från rundt en till ca två milliarder — stå gifvetvis i en viss växelverkan till hvarandra. Så torde å ena sidan tillgången till billig hydroelektrisk kraft hafva uppkallat företagsamheten till startandet af nya industrier, men å andra sidan har det allmänna uppsvinget inom industrien möjliggjort ett ökat tempo vid utbyggandet af våra vattenfall.

Den nyligen uppkomna elektrokemiska och elektrotermiska industrien inklusive de elektriskt drifna smältugnarna för järnframställning har slutligen med sitt sammanlagda effektbehof i Sverige af omkring 120 000 hkr äfven i viss mån bidragit till vattenkraftens utnyttjande. Dock utgör det för dessa ändamål för närvarande använda effektbeloppet endast ca 16 % af den inalles tillgodogjorda vattenkraften. Vattenkraften i Sverige har således funnit en mycket mångsidigare användning än i Norge, hvars jättelika vattenkraftcentraler, hvilka merendels uppkommit sedan år 1905, nästan uteslutande användts för ett fåtal elektrokemiska industrier.

Såsom af diagrammet (fig. 1) framgår, utgjorde vid utgången af år 1913 den utbyggda svenska vattenkraften ca 740 000 hkr. Medräknas de nu under byggnad varande vattenkraftanläggningarna vid Porjus, Älfkarleby, Borås m. fl. torde med stor sannolikhet denna effekt vid utgången af år 1915 uppgå till ca 900 000 hkr.

Den inom Sverige befintliga vattenkraften har uppskattats till rundt 6 000 000 hkr. Af denna effekt skulle således vid 1916 års ingång ungefär  $\frac{1}{7}$  vara tillgodogjord. Den fördelar sig på Sveriges olika delar ungefär på sätt som af kartan (fig. 4) visas. Af densamma framgår att norra och västra Sverige äro de på vattenkraft ojämförligt rikaste delarna, hvilket ju är en följd af dessa landsdelars större rikedom på höjdsträckningar och berg. Dessa trakter äro emellertid de folkfattigaste, hvilket delvis varit en orsak till att vattenkraften icke kommit till heders tidigare, då kraftens framställningsort och användningsplats med nödvändighet måste ligga nära hvarandra. På Sveriges olika delar komma ungefär följande kraftbelopp:

Skåne .....	37 000 hkr
Östra Sydsverige .....	307 000 »
Västra » .....	804 000 »
Mellersta Sverige .....	87 000 »
Nedre Norrland och Dalarna .....	2 560 000 »
Öfre Norrland .....	2 410 000 »

På kartan är den befintliga vattenkraften utmärkt genom enkelt streckade cirklar, hvilkas ytor äro proportionella mot den tillgängliga effekten. Den redan utnyttjade vattenkraften är framställd genom de dubbelstreckade cirkelytorna i midten på de enkelt streckade cirklarna. Indelningen är gjord länsvis.

Fig. 5 föreställer en karta öfver befolkningstätheten i Sverige. En jämförelse mellan denna och den förra visar

beigetragen. Indessen kommen auf diese Industrien nur ungefähr 16 % der augenblicklich insgesamt verwerteten Wasserkraft. In Schweden hat die Wasserkraft also eine weitmehr vielseitige Verwendung als in Norwegen gefunden, wo die riesigen Wasserkraftzentralen, welche zum grös-

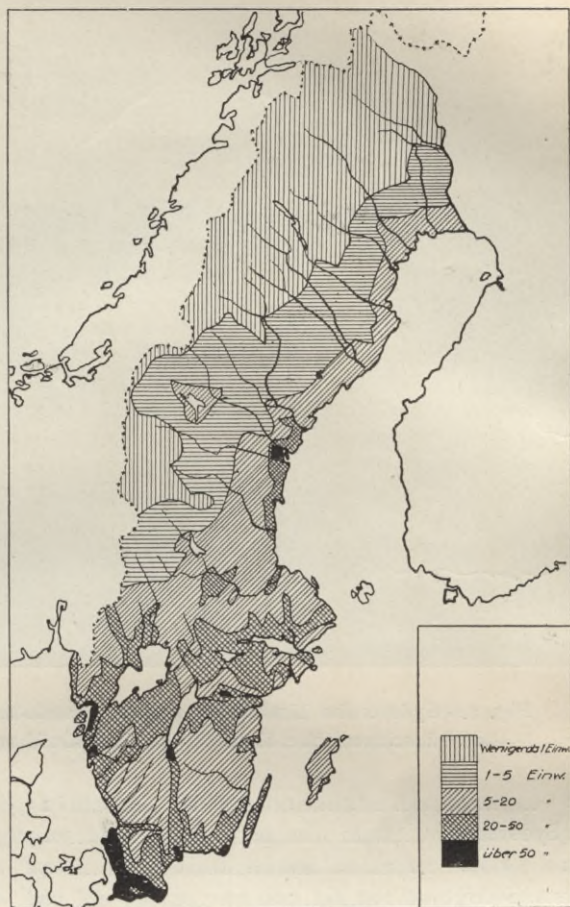


Fig. 5. Karta öfver befolkningstätheten i Sverige. (Karte über die Verteilung der Bevölkerung in Schweden.)

seren Teile erst nach dem Jahre 1905 entstanden sind, nahezu ausschliesslich ihre Kraft an einer geringen Anzahl elektrochemischer Industrien abgeben.

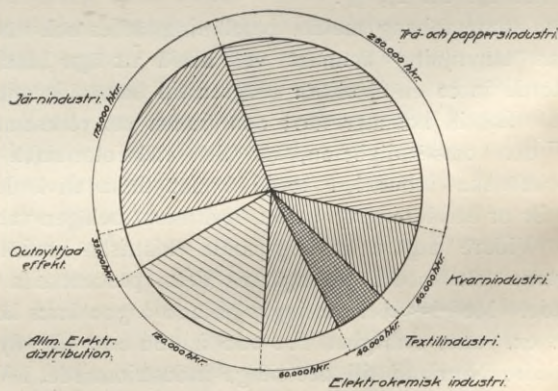


Fig. 6. Vattenkraftens användning i Sverige. (Die Verwendung der Wasserkräfte Schwedens.)

Wie aus dem Diagramme (Fig. 1) hervorgeht, betrug am Ende des Jahres 1913 die ausgebaute Wasserkraftleistung ungefähr 740 000 PS. Rechnet man hierzu die jetzt im Bau befindlichen Wasserkraftanlagen bei Porjus, Älfkarleby, Borås u. a., dürfte es kein Trugschluss sein, wenn man annimmt, dass die Gesamtleistung am Ende

att användningen af vattenfallen sammanhänger icke oväsentligt med befolkningstätheten. Följande tal angifva den utnyttjade effekten vid slutet af 1913 i proc. af den inom motsvarande landsdelar förefintliga vattenkraften.

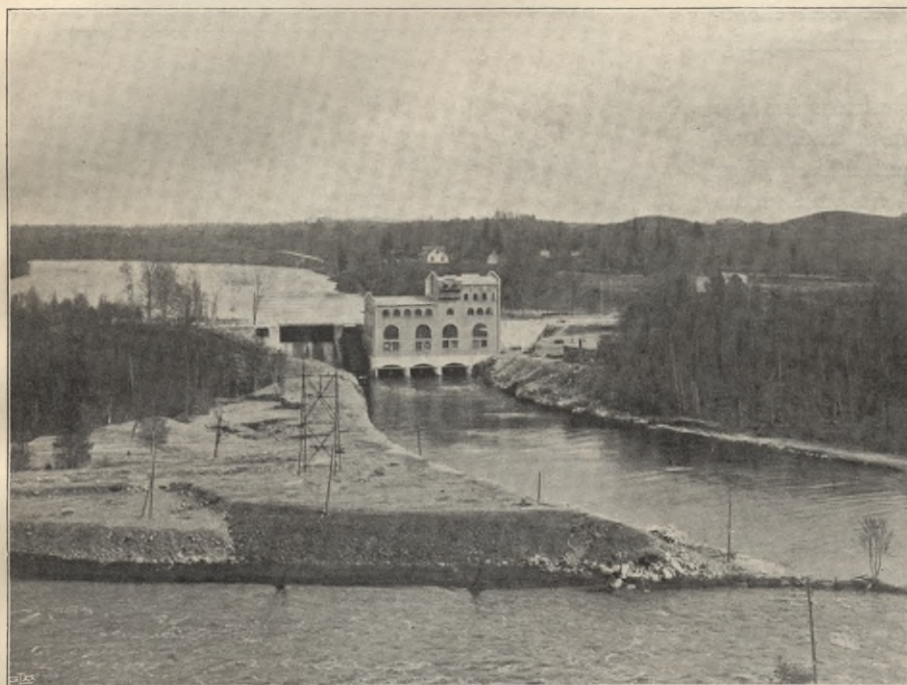


Fig. 7. Sydsvenska Kraftaktiebolaget. Bassalt-kraftanläggningen.  
(Die Südschwedische Kraft A.-G. Das Krafthaus bei Bassalt.)

Skåne .....	13,5 %
Östra Sydsverige .....	29 »
Västra .....	41 »
Mellersta Sverige .....	68 »
Nedre Norrland och Dalarna .....	9,5 »
Öfre Norrland .....	1,0 »

När de stora anläggningarna vid Porjus, Älfkarleby och Untra, som för närvarande äro under byggnad, under de närmaste åren tagits i bruk ändra sig talen för nedre Norrland och Dalarna från 9,5 till 12,5 samt för öfre Norrland från 1,0 till 2,5 %.

Detta sammanhang mellan befolkningstäthet och vattenkraftens utnyttjning kommer väl alltid att äga bestånd, men torde inom en ej alltför aflägsen tid framträda mindre skarpt. Härtill kommer först och främst att verksamhet bidra den omständigheten, att den elektrotermiska och elektrokemiska industrien torde kunna finna användning äfven för ur befolkningssynpunkt ogynnsamt belägen vattenkraft. Vidare utgöra de högspända elektriska kraftöverföringarna ett medel att utjämna detta procentuella förhållande. Med kraftöverföringar på 200 à 300 km:s längd kan t. ex. utan svårighet 100 000 à 200 000 hkr flyttas från nedre Norrland till det lifliga industriområdet i Västmanland och Bergslagen, hvarigenom förhållandet mellan det nuvarande kraftbehovet och den tillgängliga vattenkraften i dessa landsdelar skulle ändras från 68 till 33 resp. 21 %. En sådan kraftflyttning söderut kommer i själfva verket att ske redan genom de under byggnad varande anläggningarna vid Älfkarleby och Untra, af hvilka den förra kommer att förse hufvudsakligen Uppland samt delar af Västmanland och Södermanland med kraft under det att Untraverket är afsedt att fylla Stockholms kraftbehof.

des Jahres 1915 aller Wahrscheinlichkeit nach bis zu 900 000 PS hinaufgegangen sein wird.

Die innerhalb Schwedens zur Verfügung stehende Wasserkraft hat man auf rund 6 000 000 PS geschätzt.

Von diesen sechs Millionen PS würde also zu Beginn des Jahres 1916  $\frac{1}{7}$  ausgenutzt sein. Diese Leistung verteilt sich auf die verschiedenen Teile Schwedens ungefähr so, wie aus der Karte (Fig. 4) ersichtlich ist, die gleichzeitig zeigt, dass Nord- und Westschweden die an Wasserkraft unverhältnismässig reichsten Teile sind, und dies beruht auf der Bodengestalt dieser an Höhenzügen und Bergen reichen Landesteile. Indessen sind diese Gegenden die am wenigsten bevölkerten, und hierin liegt teilweise eine Erklärung des Umstandes, dass die Wasserkraft nicht früher zur Geltung kam, da der Ort der Umwertung der Wasserkraft notwendigerweise in der Nähe des Verwendungsplatzes belegen sein muss. Die Kraftleistung verteilt sich auf die verschiedenen Teile Schwedens wie folgt:

Schonen .....	37 000 PS
östliches Südschweden .....	307 000 »
westliches .....	804 000 »
Mittelschweden .....	87 000 »

Nieder-Norrland u. Dalekarlien .....	2 560 000 »
Ober-Norrland .....	2 410 000 »

Auf der Karte ist die verfügbare Wasserkraft durch einfach schraffierte Kreise gekennzeichnet, deren Flächen im Verhältnis zu dem verfügbaren Effekt stehen. Die bereits ausgenutzte Wasserkraft ist durch die doppelt schraffierten Kreisflächen inmitten der einfach geprickelten Kreise angedeutet. Die Einteilung wurde nach den verschiedenen Regierungsbezirken (Länen) vorgenommen.

Fig. 5 stellt eine Karte über die Verteilung der Bevölkerung in Schweden vor. Ein Vergleich zwischen ihr und der vorangegangenen zeigt, dass die Verwertung der Wasserfälle nicht unwesentlich von der Bevölkerungsdichte abhängig ist. Folgende Zahlen, in % ausgedrückt, geben den am Ende des Jahres 1913 aus der in den entsprechenden Landesteilen zur Verfügung stehenden Wasserkraft gezogenen Nutzeffekt an:

Schonen .....	13,5 %
östliches Südschweden .....	29 %
westliches Südschweden .....	41 %
Mittelschweden .....	68 %
Nieder-Norrland und Dalekarlien .....	9,5 %
Ober-Norrland .....	1 %

Wenn die grossen Anlagen bei Porjus, Älfkarleby und Untra, an deren Ausbau man augenblicklich arbeitet, in den nächsten Jahren in Betrieb gesetzt sein werden, dann ändern sich die Ziffern für Nieder-Norrland und Dalekarlien von 9,5 auf 12,5 sowie für das übrige Norrland von 1 auf 2,5 %.

Dieser Zusammenhang zwischen Bevölkerungsdichte und Verwertung der Wasserkraft wird wohl immer bestehen bleiben, dürfte aber in einer nicht allzu fern liegenden Zeit weniger scharf hervortreten, und zwar wird hierbei

Af de tidigare omnämnda 6 000 000 hkr, som utgöra Sveriges hela vattenkraft, kan naturligtvis icke allt med ekonomisk fördel utnyttjas. Efter lämpliga sjöregleringar torde ca  $3\frac{1}{2}$  million hkr. kunna på ett ekonomiskt sätt utvinnas. Fördelningen af den vattenkraft, som sålunda kan tillgodoses, är ungefär följande

På Skåne komma rundt	27 000 hkr
» östra Sydsverige ...	280 000 »
» västra » .....	680 000 »
» mellersta Sverige...	84 000 »
» nedre Norrland och	
Dalarna .....	1 537 000 »
» öfre Norrland .....	902 000 »

Summa 3 510 000 hkr

Af dessa  $3\frac{1}{2}$  million tillhöra ungefär 700 000 eller 20 % svenska staten. Uppskattningsvis torde den under år 1913 af svensk vattenkraft alstrade elektriska energien kunna beräknas till rundt en milliard kilowattimmar. Häraf levererades icke mindre än 200 millioner af statens kraftverk vid Trollhättan. När kraftverken vid Porjus och Älfkarleby blifva färdiga torde den af statens samtliga kraftverk lämnade energien belöpa sig till nära en tredjedel af den totala af vattenkraft i Sverige alstrade elektriska energimängden.

Den hittills i anspråk tagna vattenkraften inom Sverige har med få undantag framställts utan att mera genomgripande sjöregleringar behöft tillgripas. Vattenkraftindustriens vidare utveckling torde emellertid i sinom tid framtvinga sådana sjöregleringar. Härtill finnes i Sverige rika möjligheter, hvilket bäst framgår däraf, att Sveriges insjöars sammanlagda areal utgör 37 000 kvkm eller ungefär 8 % af hela landets areal.

Under det att således hittills endast få större sjöregleringar hafva utförts, har däremot vid utbyggandet af nu färdigställda vattenkraftanläggningar i regel utförts en profilreglering af de älfvar, vid hvilka kraftverken äro belägna. De svenska vattenfallen utgöras i allmänhet ej af branta fall utan äro till största delen forsar, genom hvilka vattendragens ytor långsamt sänka sig. För att åvåga-bringra en ekonomisk fallhöjd vid kraftcentralerna har det därför mestadels varit nödvändigt att göra betydande uppdamningar eller att använda långa till- eller afloppsledningar eller båda i förening.

Cirkelytan å fig. 6 representerar Sveriges vattenkrafts användning vid 1913 års utgång. Som af bilden framgår, voro vid denna tidpunkt ännu ca 35 000 hkr af den utbyggda vattenkraften oanvända. 175 000 hkr stå i järnindustriens tjänst och däraf användas ca 60 000 hkr för elektriska järnsmältningssugnar. Trä-, trämasse- och pappersindustrierna förbruka ungefär 250 000 hkr. Till kvarnindustrien åtgå ca 60 000 hkr, till textilindustrien rundt 40 000 hkr. För elektrokemiska och termoelektriska industrier hafva ungefär 60 000 hkr. tagits i anspråk. För allmän elektrisk distribution återstå således ca 120 000 hkr.

Den i landets olika delar befintliga vattenkraften har

in erster Linie der Umstand ins Gewicht fallen, dass sich die elektrotermische und elektrochemische Industrien auch einer mit Rücksicht auf die Bevölkerung ungünstig beleghenen Wasserkraft anpassen lassen dürften. Weiter bilden

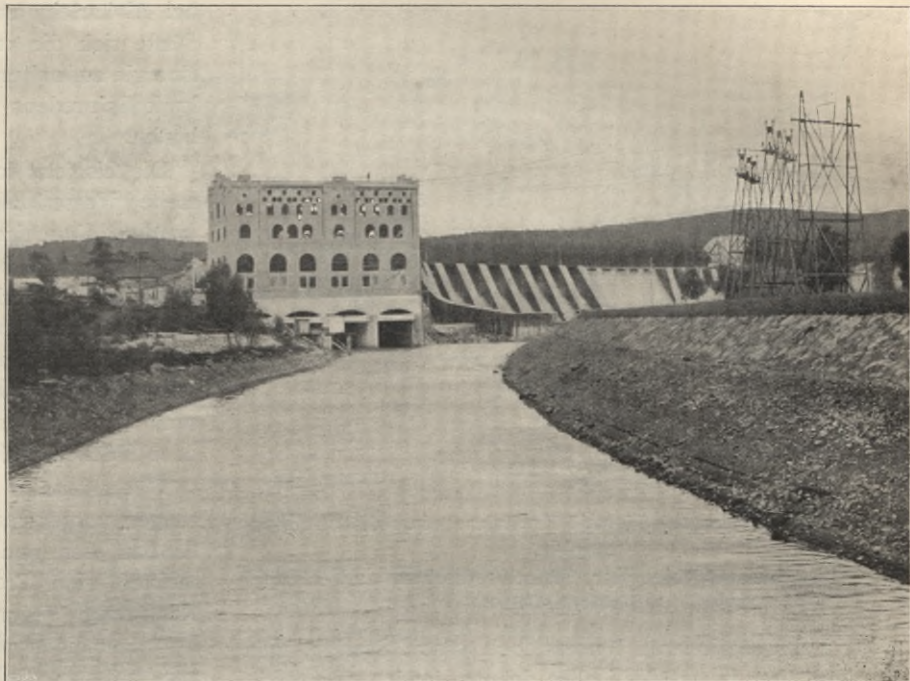


Fig. 8. Öfre Knäred. Damm, kraftstation och ställverkshus.  
(Das Wehr und Krafthaus bei Knäred.)

die elektrischen Hochspannungsübertragungen ein hervorragendes Mittel zum Ausgleich dieses Prozentverhältnisses. So lassen sich beispielsweise auf einer Strecke von 200 bis 300 km Länge 100 000 bis 200 000 PS ohne Schwierigkeit mittelst Fernübertragung von dem unteren Norrland nach dem lebhaften Industriegebiet in Västmanland und Bergslagen transportieren, wodurch das Verhältnis zwischen dem jetzigen Kraftbedarf und der verfügbaren Wasserkraft in diesen Landesteilen von 68 auf 33 bzw. 21 % geändert werden würde. Tatsächlich wird eine derartige Kraftüberführung nach Süden bereits durch die nun im Ausbau befindlichen Anlagen bei Älvkarleby und Untra bewerkstelligt werden, von denen die erstgenannte hauptsächlich Uppland, sowie Teile von Västmanland und Södermanland mit Kraft versehen wird, während das Untrawerk dazu bestimmt ist, den Energiebedarf Stockholms zu füllen.

Von den früher erwähnten 6 Millionen Pferdestärken, die die ganze Wasserkraft Schwedens ausmachen, lässt sich natürlich nicht alles mit wirtschaftlichem Vorteil ausnutzen. Nach geeigneter Regulierung der Seen dürften sich etwa  $3\frac{1}{2}$  Millionen PS gewinnbringend verwerten lassen. Es kommen, in Pferdestärken ausgedrückt, auf die verschiedenen Teile Schwedens an Wasserkraft etwa:

Auf Schonen .....	rund	27 000 PS
das östliche Südschweden .....	»	280 000 »
das westliche Südschweden .....	»	680 000 »
Mittelschweden .....	»	84 000 »
Nieder-Norrland und Dalekarlien .....	»	1 537 000 »
Ober-Norrland .....	»	902 000 »

oder im Ganzen 3 510 000 PS

Von diesen  $3\frac{1}{2}$  Millionen fallen ungefähr 700 000, d. h. 20 %, dem schwedischen Staate zu. Schätzungsweise

naturligtvis främst tagits i anspråk för de industrier, som i dessa landsdelar hafva sina gifna förutsättningar.

Så har järnindustrien i främsta rummet slagit under sig vattenkraften i mellersta Sverige, där de äldre järnlagren finnas. Trä- och pappersindustrien har utnyttjat vatten-



Fig. 9. Sydsvenska och Hemsjö Kraftaktiebolags distributionsområde.

(Das Distributionsgebiet der Südschwedischen und Hemsjö Kraft A.-G.)

fallen i skogsregionerna i norra och västra Sverige, men dessutom litet hvarstades i olika delar af landet. De textilfabriker, som använda vattenkraft för sin drift, ligga mestadels vid de små floderna i mellersta och sydvästra Sverige i trakten mellan Alingsås—Göteborg och Halmstad, men förekomma därjämte sporadiskt i andra delar af landet. Den elektrokemiska industrien, som konsumerar stora kraftbelopp, har slagit sig ned vid de stora vattendragen i västra Götaland och nedre Norrland. Den allmänna elektriska distributionen förekommer i viss mån öfver hela landet, men är gifvetvis kraftigast utvecklad i de folkrikaste delarna af landet.

I det följande skall en kortfattad redogörelse lämnas för några vattenkraftanläggningar i Sverige. De vid de olika anläggningarna angifna numren hänföra sig till numren å bifo-

dürfte die während des Jahres 1913 aus der Wasserkraft Schwedens gezogene elektrische Energie mit rund einer Milliarde Kilowattstunden angegeben werden können, wovon nicht weniger als 200 Millionen von dem staatlichen Kraftwerk bei Trollhättan geliefert wurden. Wenn die Kraftanlagen bei Älvkarleby und Porjus im Betriebe sein werden, dann dürfte sich die von allen staatlichen Kraftwerken gelieferte Energie auf nahezu ein Drittel der aus der gesamten Wasserkraft Schwedens erzeugten elektrischen Energiemenge belaufen.

Die bis jetzt innerhalb Schwedens in Anspruch genommene Wasserkraft ist, mit einigen Ausnahmen, verwertet worden, ohne dass man zu bedeutenden Seeregulierungen zu greifen brauchte. Indessen dürfte die weitere Entwicklung der Wasserkraftindustrie schliesslich derartige Regulierungen hervorzwingen. In dieser Richtung bietet Schweden reichlich Gelegenheit, was am besten daraus hervorgeht, dass das Areal der schwedischen Binnenseen insgesamt 37 000 Quadratkilometer, also ungefähr 8 % von dem Flächeninhalt des ganzen Landes beträgt.

Während also bislang nur wenig grössere Seenregulierungen vorgenommen worden sind, erfolgte dagegen beim Ausbau der nun fertig gestellten Wasserkraftanlagen am meisten eine Profilregulierung der Flüsse, an denen die Kraftwerke liegen. Die schwedischen Wasserfälle fallen im allgemeinen nicht jäh und steil herab, sondern sie sind zum grössten Teile Stromschnellen, durch welche sich die Gewässerflächen langsam herabsenken. Um eine wirtschaftlich vorteilhafte Fallhöhe bei den Kraftzentralen zuwege zu bringen, hat es sich daher in den meisten Fällen als notwendig erwiesen, bedeutende Talsperren anzubringen, bezw. lange Zu- oder Ablaufkanäle oder beide vereint anzuwenden.

Die Kreisfläche der Fig. 6 stellt die Verwendung der Wasserkraft Schwedens am Ende des Jahres 1913 vor. Wie aus dem Bilde ersichtlich ist, hatten zu diesem Zeitpunkte 35 000 Pferdestärken der ausgebauten Wasserkraft noch keine Verwendung gefunden. 175 000 PS stehen im Dienste der Eisenindustrie, und zwar finden hiervon etwa 60 000 PS bei elektrischen Eisenöfen Verwendung. Der Verbrauch der Holzbearbeitungs-, Holzstoff- und Papier-

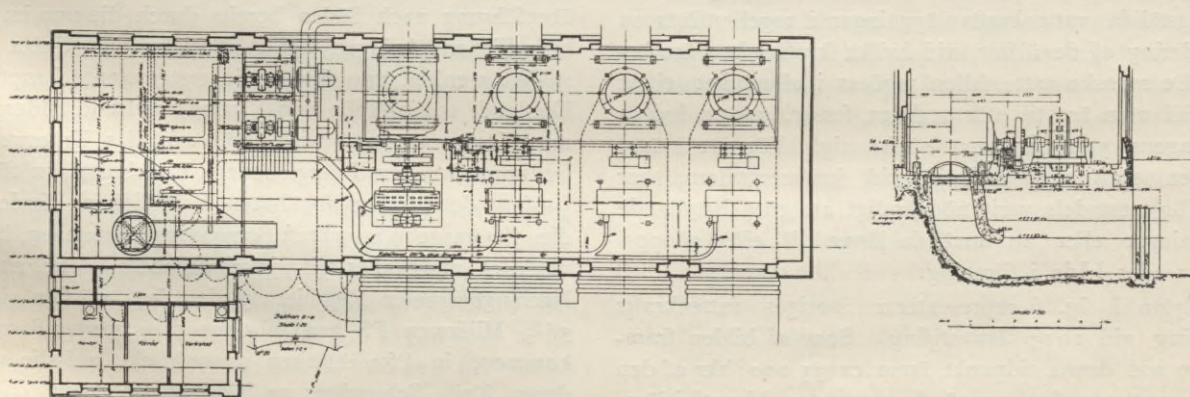


Fig. 10. Hemsjö. Plan och sektion af kraftverket.  
(Hemsjö. Plan und Durchschnitt der Kraftzentrale.)

gade karta (Pl. 1), hvilken utgör utdrag ur statens elektriska inspektörens karta för år 1914 och antyder de olika företagens arbetsområden. Som af denna karta framgår äro betydande delar af landet redan öfverspunna af distributionsnät, matade från vattenkraftsanläggningar. Af mera betydande sådana som i främsta rummet hafva tillkommit just för sådan

industrie beläuft sich auf ungefähr 250 000 PS. Auf die Mühlenindustrie entfallen ca. 60 000, während die Textilindustrie rund 40 000 PS beansprucht, sodass für die allgemeine elektrische Verteilung also ca. 120 000 PS übrig bleiben.

Die in den verschiedenen Teilen des Landes vorhandene

allmän kraftfördelning må nämnas följande, räknadt söderifrån.

Sydsvenska kraftaktiebolaget (n:r 39), som disponerar den hufvudsakliga delen af floden Lagans vattenkraft, har utnyttjat den i denna flod å en sträcka af c:a 9,5 kilometer

Wasserkraft ist natürlich in erster Linie für die Industrien, welche in diesen Landesteilen ihre natürlichen Voraussetzungen haben, in Anspruch genommen worden.

So hat in Mittelschweden mit seinen alten Eisenerzlagern die Eisenindustrie in erster Linie sozusagen Beschlag auf

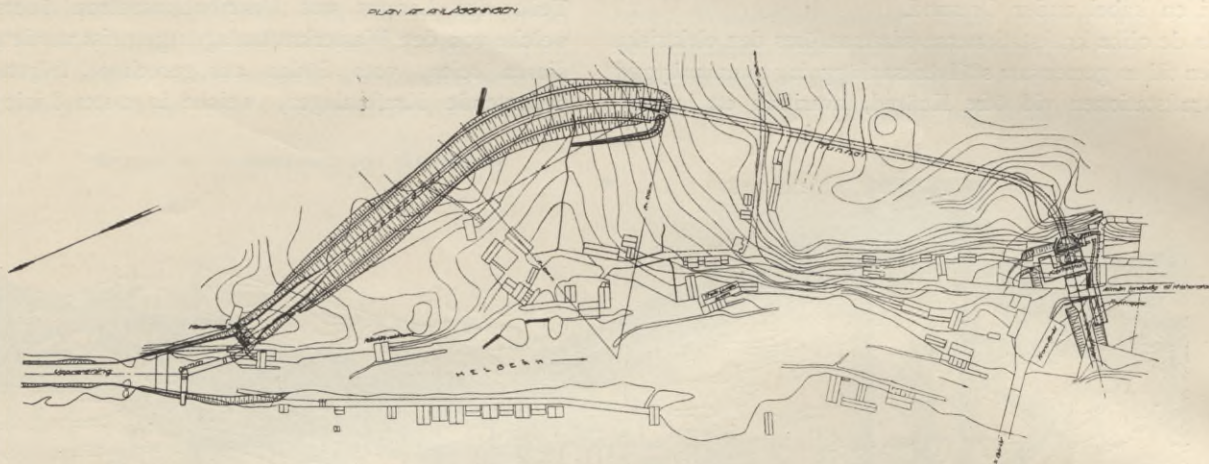


Fig. 11. Torsebro. Situationsplan.  
(Torsebro. Lageplan.)

befintliga fallhöjden af inemot 40 meter genom fyra kraftstationer vid Majenfors, Bassalt samt öfre och nedre Knäred. Den ofvannämnda sammanlagda fallhöjden har delats i hufvudsak lika på dessa fyra stationer som således hvardera utnyttja en fallhöjd af ca 10 meter. Den sammanlagda vattenkraften varierar med vattenmängden i Lagan mellan ca 7 500 och ca 27 000 hkr för hvilket sistnämnda kraftbelopp stationerna äro utbyggda. Hvarje station har anordnats för tre enheter, af hvilka samtliga de i Majenfors och Bassalt äro å normalt 1 650 hkr och maximalt 2 000 hkr. Stationerna vid öfre och nedre Knäred hafva hvardera en maskin å 1 650—2 000 hkr, under det att de återstående projekterats för maximalt resp. 3 000 och 2 700 hkr.

Profilregleringen af floden har vid Majenfors—Bassalt och öfre Knäred stationerna åstadkommits hufvudsakligen genom uppdämning af vattenytan, hvarigenom ofvanför dessa stationer rätt betydande vattenbassänger erhållits, under det att densamma för nedre Knäredstationen åvägabragts genom till- och afloppskanaler.

Bilderna (fig. 7 och 8) visa anordningarna vid ett par af dessa stationer.

Generatorerna äro utförda för en driftspänning af ca 5 000 volt och för 50 perioder. Energien upptransformeras till 50 000 volt, vid hvilken spänning densamma öfverföres till konsumtionsorterna.

För samarbete med dessa stationer är en ångcentral om ca 9 500 hkr under uppförande vid Höganäs, i hvilken de i därvarande grufvor befintliga mindervärdiga stenkolen skola utnyttjas. I Malmö, som utgör en af de längst bort belägna konsumtionsorterna, dit kraft, alstrad i de ofvan beskrifna vattenkraftcentralerna, öfverföres, kommer inom kort en ångreservcentral på 7 000 hkr att sättas i drift.

Det af dessa stationer matade distributionssystemet framgår af kartskissen (fig. 9). Som af densamma synes, förses utom Malmö städerna Halmstad, Engelholm, Helsingborg, Landskrona, Lund och Trelleborg med kraft från kraftstationerna i Lagan. En del af dessa städer äro också de största delägarne i bolaget. Detta företag utgör sålunda ett intressant exempel hurusom genom samarbete mellan flera olika samhällen ett kooperativt centraliseradt

die dort vorhandene Wasserkraft gelegt. Die Holzbearbeitungs- und Papierindustrie haben dagegen in Nord- und Westschweden und auch hie und da an andern Stellen des Landes die Wasserfälle der Waldregionen ausgenutzt, während die Textilfabriken, die durch Wasserkraft angetrieben werden, grösstenteils an den kleinen Flüssen Mittel- und Südwestschweden in der Gegend zwischen Alingsås—Göteborg und Halmstad, wie auch zerstreut in anderen Teilen des Landes liegen. Die elektrochemische Industrie, die gewaltige Energiemengen verbraucht, hat ihren Sitz an den grossen Gewässern im westlichen Götaland und im unteren Norrland. Die allgemein-elektrische Ver-

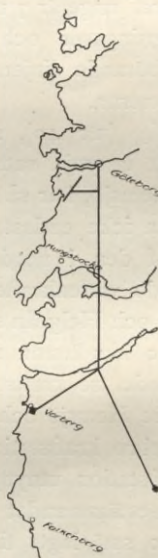


Fig. 12. Yngeredsfors Kraftaktiebolags distributionsområde.  
(Das Distributionsgebiet der Yngeredsfors Kraft A.-G.)

teilung erstreckt sich gewissermassen über das ganze Land, ist aber natürlich am kräftigsten in den meist bevölkerten Teilen des Landes entwickelt.

Im folgenden sei ein kurzer Bericht über einige Wasserkraftanlagen in Schweden gegeben. Die bei den verschiedenen Anlagen angegebenen Nummern entsprechen den Num-

kraftdistributionssystem kommit till stånd. Kraft levereras emellertid äfven till enskilda afnämare. Som bekant har vidare nyligen aftal ingåtts mellan Sydsvenska kraftaktiebolaget och ett danskt bolag om öfverförande till Danmark af kraft från dessa anläggningar. Kraften kommer att öfverföras i en kabel under Öresund.

Från de olika kraftstationerna sammanföres den elektriska energien till en gemensam ställverksanläggning sammanbyggd med kraftstationen vid öfre Knäred, hvarifrån ett hufvud-



Fig. 13. Trollhättan. Situationsplan.  
(Trollhättan. Lageplan.)

system på två parallella af hvarandra oberoende linjer utgår till Malmö. Från denna hufvudledning afgrenas sedan matarledningar till de städer, som äro afnämare af energien. Dessa afgreningsstationer äro dessutom anordnade som omkopplingsstationer, hvarigenom största möjliga driftsäkerhet för linjesystemet kunnat erhållas.

Anläggningskostnaden uppgick år 1913 totalt till ca 11 millioner kronor, hvaraf ungefär 7 millioner kronor komma på kraftstationsanläggningarna och återstoden på de till distributionssystemet hörande linjerna samt transformator- och omkopplingsstationerna.

*Hemsjö kraftaktiebolag* (nr 40), som år 1906 bildades hufvudsakligen för att utnyttja vattenkraften i Mörrumsån vid öfre och nedre Hemsjö, har så småningom utvidgat sin intressesfär att omfatta icke endast nämnda fall utan dessutom större delen af den i nordöstra Skåne och västra Blekinge förekommande vattenkraften. Detta bolag disponerar nu i Mörrumsån och Helgeån sammanlagdt ca 18 000 hkr, hvaraf ca 10 000 hkr kunna användas för dygnsdrift, samt har för närvarande tre kraftstationer utbyggda, nämligen i Mörrumsån öfre Hemsjö och Fridafors kraftstationer samt i Helgeån Torsebro kraftstation.

I öfre Hemsjö kraftstation utnyttjas en fallhöjd af ca 15 meter och har vid bestämmandet af maskinstorleken en vattenmängd af ca 20 sm<sup>3</sup> lagts till grund för densamma, hvilken vattenmängd torde kunna påräknas under 9 månader af året. Den erhållna effekten utgör således 3 000 hkr, som fördelats på tre maskin enheter hvarjämte plats beredts för ett reservaggregat. Generatorerna äro dimensionerade för 900 kva. vid 300 hvarv pr minut, 50 perioder per sekund och 3 800 volt hufvudspänning.

I Torsebro kraftstation vid Helgeån tillgodogöres det där belägna vattenfallet på ca 9,5 meters effektiv fallhöjd. Vattenmängden varierar i Helgeån mellan 7,5 à 10 sm<sup>3</sup> vid låg-

mern auf der beigeschlossenen Karte (Tafel Nr. I), welche einen Auszug aus der Karte der elektrischen Inspektoren des schwedischen Staates für das Jahr 1914 bildet und die Arbeitsgebiete der verschiedenen Unternehmen andeutet. Wie aus dieser Karte hervorgeht, sind bereits bedeutende Teile des Landes mit Distributionsnetzen überspannt, welche von den Wasserkraftanlagen gespeist werden. Unter diesen seien, vom Süden aus gerechnet, folgende mehr bedeutende Kraftanlagen, welche in erster Linie zu dem

Zwecke errichtet wurden, eine derartige allgemeine Kraftverteilung zu besorgen, genannt:

*Sydsvenska Kraftaktiebolaget* (*Die Südschwedische Kraft A.-G.*) (Nr. 39), welche hauptsächlich über die Wasserkraft des Flusses Lagan verfügt, hat die in diesem Flusse auf einer Strecke von 9,5 Kilometer vorhandene Fallhöhe von ungefähr 40 Meter durch 4 Kraftstationen bei Majenfors, Bassalt, sowie Ober- und Nieder-Knäred ausgenutzt. Die oben erwähnte Gesamtfallhöhe ist in der Hauptsache gleichmässig auf die vier Stationen verteilt worden, von denen also jede ungefähr 10 Meter Fallhöhe ausnutzt. Die gesamte Wasserkraft schwankt mit der Wassermenge im Flusse Lagan zwischen etwa 7 500 und ungefähr 27 000 Pferdestärken, für welche letztgenannte Leistung die Stationen ausgebaut und eingerichtet sind. Jede Station ist für drei Einheiten eingerichtet worden, von denen alle in Majenfors und Bassalt befindlichen normal 1 650 PS und maximal 2 000 PS liefern. Die Stationen bei Ober- und Nieder-Knäred haben jede eine Maschine von 1 650—2 000 PS, während die beiden übrigen für maximal 3 000, bzw. 2 700 PS veranschlagt worden sind.

Die Profilregulierung des Flusses ist bei Majenfors—Bassalt und Ober-Knäred hauptsächlich durch Eindeichung der Wasseroberfläche bewerkstelligt worden, wodurch man oberhalb dieser Stationen gewaltige Wasserbassins erhielt, während man bei der Station von Nieder-Knäred die Regulierung durch Zu- und Ablaufkanäle bewerkstelligte.

Die Bilder (Fig. 7—8) zeigen die Einrichtungen bei einigen dieser Stationen.

Die Generatoren sind für eine Betriebsspannung von ca. 5 000 Volt und für 50 Perioden ausgeführt. Die Energie wird bis zu 50 000 Volt hinauftransformiert, mit welcher Spannung sie an die Verbrauchsstellen übertragen wird.

Für Parallelbetrieb mit diesen Stationen ist man im



vatten till  $110 \text{ sm}^3$  och därutöver vid högvatten. Anläggningen består af en damm tvärs öfver ån, intaget, en ca 380 meter lång jordkanal, vidare en ca 350 meter lång tilloppstunnel, sprängd genom berget fram till fördelningsbassängen, hvarifrån vattnet ledes till de i sumpar uppställda dubbelturbinerna. Dessa som äro utförda för en effekt af normalt 1 000 hkr och maximalt 1 250 hkr göra 214 hvarf pr minut. Generatorerna äro konstruerade för 50 perioder per sekund och 6 600 volt hufvudspänning.

SEKTION AV MASKINHUSET OCH TUBINTAGET.

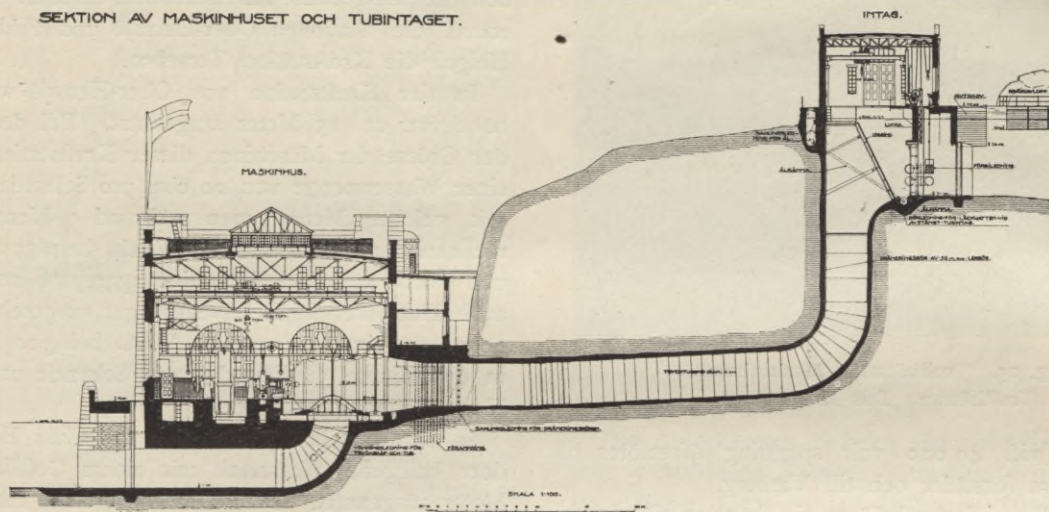


Fig. 14. Trollhättan. Sektion af maskinhuset och tubintaget.  
(Trollhättan. Durchschnitt des Krafthauses und des Wasserschlosses.)

Kraftstationerna vid öfre Hemsjö och Torsebro framgå af fig. 10—11.

Den elektriska energi, som framställes i dessa kraftstationer, upptransformeras till ca 40 000 volt, vid hvilken spänning den fördelas till samtliga städer i östra Skåne och Blekinge. Sålunda förses städerna Kristianstad, Hesselholm, Simrishamn och Ystad samt Sölvesborg, Karlshamn, Ronneby och Karlskrona med hydroelektrisk kraft från dessa anläggningar, men dessutom äro en stor mängd på landsbygden befintliga större industrier såsom Ifö kaolinfabrik och Maltesholms cementfabrik anslutna till detta bolags ledningsnät, liksom också en mängd municipalsamhällen, byar och större lantgårdar få sitt behof af elektrisk kraft tillgodosedd från detsamma. Ledningsnätets omfattning framgår af kartan (fig. 9).

Som reserv vid vattenbrist och för upptagande af toppbelastningar har en ångcentral uppförts i Karlshamn, som anslutits till det åt öster utdragna ledningssystemet, liksom i det södra distributionssystemets sydligaste punkt, Ystad, en dylik reservångcentral planeras.

Kilowattimproduktionen uppgick år 1913 till 23 millioner. Samma år var maximibelastningen 4 800 kilowatt. Anläggningskostnaden uppgick vid sagda års utgång till ca  $8\frac{1}{2}$  million kronor, hvaraf på vattenrätt och kraftstationer komma ca 5 millioner, på ångcentralen i Karlshamn  $\frac{1}{2}$  million och återstoden på distributionsanläggningar.

Yngaredsfors Aktiebolag (nr 34) utnyttjar fallet med samma namn i vattendraget Ätran. Fallhöjden är här ca 18 meter. Kraftstationen är utbyggd med 3 maskinigheter, hvardera för 2 750 hkr eller för sammanlagdt 8 250 hkr.

Vattenmängden i Ätran är mycket variabel. Den normala lågvattenmängden är ca  $19 \text{ sm}^3$ , motsvarande en effekt af ca 3 500 hkr, men kan gå ned ända till  $5 \text{ sm}^3$ , motsva-

Begriff, eine Dampfzentrale von etwa 9 500 PS bei Högnäs zu errichten, in der die in den dort liegenden Gruben befindlichen minderwertigen Steinkohlen Verwertung finden werden. In Malmö, einem der am weitest entfernt gelegenen Verbrauchsorte, welche von den oben beschriebenen Wasserkraftzentralen Kraft erhalten, wird innerhalb der nächsten Zeit eine Dampfreservezentrale von 7 000 PS in Betrieb gesetzt werden.

Das von diesen Stationen mit Kraft versehene Distribu-

tionssystem geht aus der Kartenskizze (Fig. 9) hervor. Wie man aus derselben ersehen kann, werden ausser Malmö die Städte Halmstad, Engelholm, Helsingborg, Landskrona, Lund und Trelleborg von den Kraftstationen am Flusse Lagan mit Kraft versorgt. Ein Teil dieser Städte sind auch die grössten Teilhaber in der Gesellschaft. Dieses Unternehmen bildet also ein lehrreiches Beispiel, wie durch gemeinschaftliches Zusammenwirken mehrerer verschiedenen Ortschaften ein kooperativ zentralisiertes Distributionssystem zustande kommen kann. Es wird indessen auch Kraft an private Abnehmer geliefert. Wie bekannt ist zwischen der Sydsvenska Kraftaktiebolaget und einer dänischen Gesellschaft neulich eine Vereinbarung betreffs Übertragung von Kraft aus den erwähnten Anlagen nach Dänemark getroffen worden, und zwar soll die Übertragung mittels eines unter dem Öresund gelegten Kabels bewerkstelligt werden.

Von den verschiedenen Kraftstationen wird die elektrische Energie zu einem mit der Kraftstation bei Oberknäred zusammengebauten Schaltgebäude geführt, von welchem ein Hauptsystem von zwei parallel zu einander laufenden und von einander unabhängigen Linien nach Malmö geht. Von diesen Hauptleitungen zweigen sich verschiedene Speiseleitungen an die verschiedenen Städte ab. Diese Abzweigstationen sind ausserdem als Umschaltstationen eingerichtet, wodurch sich die grösstmögliche Betriebssicherheit für das Liniensystem erreichen liess.

Die Anlagekosten beliefen sich im Jahre 1913 auf insgesamt etwa 11 Millionen Kronen, wovon ungefähr 7 Millionen Kronen auf die Kraftstationsanlagen und der Rest auf die zum Distributionssysteme gehörigen Linien nebst Transformator- und Umschaltstationen entfallen.

Hemsjö Kraftaktiebolag (Die Hemsjö Kraft A.-G.) (Nr. 40), die im Jahre 1906 gebildet wurde, und zwar hauptsächlich,

rande en maskineffekt af endast 900 hkr. Som reserv har därför i Varberg uppförts en ångturbinanläggning, som samarbetar med vattenkraftstationen. Kartan fig. 12 utvisar det af dessa stationer matade distributionsnätet, genom hvil-

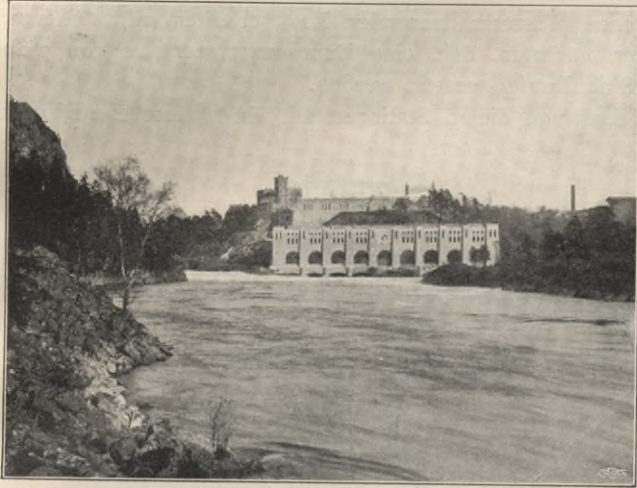


Fig. 15. Trollhättan. Maskinhuset.  
(Trollhättan. Das Krafthaus.)

ket energien vid 40 000 volt spänning öfverföres till Göteborgs södra förstäder och till Varberg.

Anläggningskostnaderna belöpte sig år 1913 till ungefär 5 millioner kronor. Samma år utgjorde energiproduktionen ca 15 millioner kilowattimmar.

*Trollhätte kraftverk* (n:r 33). I Göta älf, som till hafvet afbördar vattnet från Vänern, Sveriges största insjö, äger svenska staten i stort sedt hela den förefintliga vattenkraften, som utgör mer än 200 000 hkr. Den bildas genom fallen vid Vargön, Trollhättan och Lilla Edet.

För allmän distribution har hittills endast Trollhättefallen tillgodogjorts och af dem tillsvidare endast 80 000 hkr. Bruttofallhöjden vid Trollhättan utgör ca 32 meter och vattenmängden varierar mellan 320 och 900 sm<sup>3</sup>, hvaraf för ofvan angifna effekt ca 235 sm<sup>3</sup> behöfva disponeras. Hufvudparten af Trollhätteforsarna har en sammanlagd

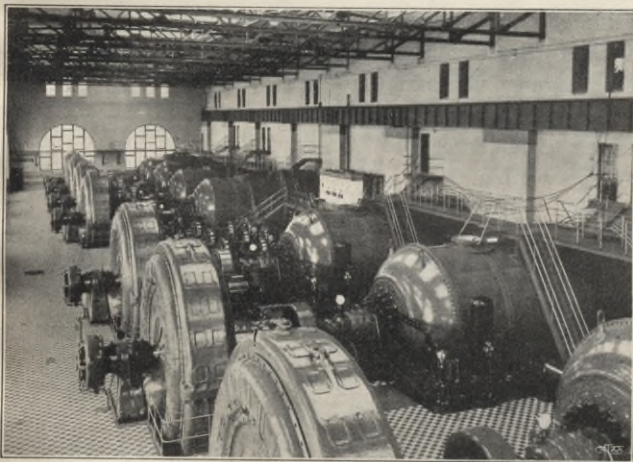


Fig. 16. Trollhättan. Maskinsalen.  
(Trollhättan. Der Maschinsaal.)

längd af ca 1,3 km och har för profilregleringen af vattendraget en lika lång tilloppskanal utförts. Vid de öfversta forsarna d. s. k. Gullö- och Toppöfallen, har en damm uppförts tvärs öfver älfven. Denna damm har utom isutskof vid älfvens vänstra sida och finregleringsluckor på älfvens

um die Wasserkraft des Flusses Mörrum bei Ober- und Nieder-Hemsjö auszunutzen, hat ihren Interessenkreis allmählich erweitert, so dass sie nun nicht allein die genannten Gefälle, sondern ausserdem den grössten Teil der im nordöstlichen Schonen und westlichen Blekinge vorkommenden Wasserkraft umfasst. Die Gesellschaft verfügt nun in den Flüssen Mörrumså und Helgeå insgesamt etwa 18 000 PS, von denen ca. 10 000 für Tag- und Nachtbetrieb verwendet werden können, und besitzt augenblicklich drei ausgebaute Kraftstationen, nämlich im Flusse Mörrumså die Stationen Ober-Hemsjö und Fridafors und im Helgeå die Kraftstation Torsebro.

In der Kraftstation von Ober-Hemsjö wird eine Fallhöhe von ca. 15 Meter ausgenutzt. Bei der Bestimmung der Grösse der Maschinen dieser Kraftstation ist man von einer Wassermenge von 20 cbm pro Sekunde ausgegangen mit welcher Menge man während 9 Monaten im Jahre rechnen darf. Der erreichte Effekt beträgt also 3 000 PS und wird auf drei Maschinenaggregate verteilt. Es ist auch Platz für ein Reserveaggregat vorgesehen. Die Generatoren sind für 900 K. V. A. bei 300 Umdrehungen in der Minute, 50 Perioden pro Sekunde und 3 800 Volt Hauptspannung bemessen.

In der Torsebro Kraftstation am Fluss Helgeå wird der dort belegene Wasserfall mit einem Gefälle von ca. 9,5 Meter ausgenutzt. Die Wassermenge des Helgeå schwankt zwischen 7,5 bis 10 Sek/cbm bei niedrigem Wasserstand und bis 110 Sek/cbm und darüber hinaus bei Hochwasser. Die Anlage besteht aus einem Wehrbau quer über den Fluss, dem Einlauf, einem ca. 380 Meter langen offenen Werk-Kanal, weiter aus einem etwa 350 Meter langen durch den Berg nach dem Wasserschloss gesprengten Zulauftunnel. Von dem Wasserschloss gelangt das Wasser zu den in Kammern aufgestellten Doppelturbinen. Diese sind für eine Normalleistung von 1 000 PS und eine Maximalleistung von 1 250 PS ausgeführt und machen 214 Umdrehungen in der Minute. Die Generatoren sind für 50 Sekundenperioden und 6 600 Volt Hauptspannung konstruiert.

Aus Fig. 10—11 sind die Kraftstationen bei Ober-Hemsjö und Torsebro ersichtlich.

Die in diesen Kraftstationen erzeugte elektrische Energie wird auf ca. 40 000 Volt transformiert und mit dieser Spannung in alle Städte des östlichen Schonen und Blekinge verteilt. So werden die Städte Kristianstad, Hesselholm, Simrishamn und Ystad, wie Sölvesborg, Karlshamn, Ronneby und Karlskrona mit hydroelektrischer Kraft aus diesen Anlagen versehen; doch sind ausserdem eine grosse Menge von auf dem Lande befindlichen bedeutenden Industriewerken, wie Ifö Kaolinfabrik und Maltesholms Zementfabrik an das Leitungsnetz dieser Gesellschaft angeschlossen, wie auch eine Reihe von Gemeinden, Dörfern und grösseren Ritter- und Bauerngütern ihren Bedarf an elektrischer Kraft bei der Hemsjö Kraft A.-G. decken. Die Umfassung des Leitungsnetzes geht aus der Karte (Fig. 9) hervor.

Als Reserve bei Wassermangel und für Aufnahme von Spitzenbelastungen ist bei Karlshamn eine Dampfzentrale errichtet und an das nach Osten hin ausgelegte Leitungssystem angeschlossen worden, wie man auch an dem südlichsten Punkt des südlichen Distributionsnetzes, Ystad, eine ähnliche Reservedampfzentrale in Frage gesetzt hat.

Die Kilowattstundenproduktion erreichte im Jahre 1913 23 Millionen. Im gleichen Jahre betrug die Maximal-

nögra sida 2 utskof på 20 meters bredd, som kunna afstängas med valsdammar af samma längd. Kraftkanalen, som delvis är sprängd in i granitberget, delvis utförd af betong, har å den närmast intaget befintliga delen en sektion af ca 160 m<sup>2</sup>,

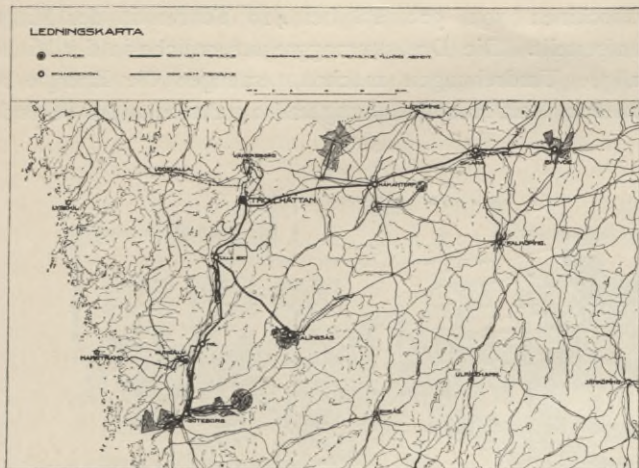


Fig. 17. Trollhättan. Karta öfver fördelningsnätet.  
(Trollhättan. Karte über das Verteilungsnetz.)

men i öfrigt en sektion af c:a 115 m<sup>2</sup>. Afsikten är nämligen att vid framtida utvidgning använda den närmast intaget belägna delen af kanalen äfven för denna utvidgning. På den punkt, där kanalsektionen minskas finnes en afstängningslucka, system Stoney, uppsatt. Kraftkanalen slutar i en fördelningsbassäng, som delvis är öfverbyggd. Från denna ledes vattnet genom i berget sprängda plåtklädda tuber till de i turbinskåp anbragta dubbelturbinerna. De i tuböppningarna anbragta isgrindarna äro anordnade för elektrisk uppvärmning, hvarigenom förhindras att kraftver-

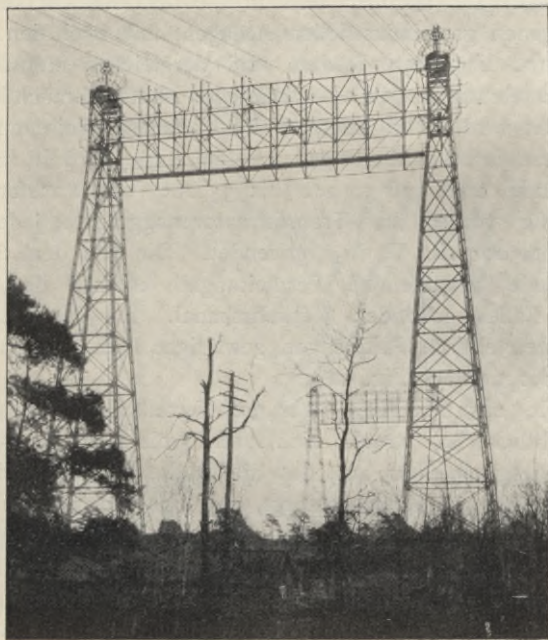


Fig. 18. Kraftledning öfver Trollhätte kanal.  
(Kraftleitung über den Trollhätte Kanal.)

kets drift vid bildning af bottenis i älven äfventyras. I den vid den s. k. Olidehålan liggande maskinsalen äro uppställda 8 st. trefasmaskinaggregat på hvartera normalt 10 000 hkr och maximalt 12 500 hkr samt 3 st. magnetiseringsmaskiner på 500 hkr. vid 410 hvarf per minut.

belastning 4 800 Kilowatt. Die Anlagekosten beliefen sich am Ende des besagten Jahres auf etwa 8 $\frac{1}{2}$  Millionen Kronen, wovon auf Gebühren für das Ausnutzungsrecht des Wassers und Kraftstationen ca. 5 Millionen entfallen, auf die Dampfzentrale in Karlshamn eine halbe Million und der Rest auf die Distributionsanlagen.

*Yngeredsfors A.-B.* (Die *Yngeredsfors A.-G.*) (Nr. 34) beutet die Wasserkraft des Yngeredsfors-Falles im Flusse Ätran aus. Die Höhe des Gefälles beträgt hier etwa 18 Meter. Die Kraftstation ist mit drei Maschinenaggregaten ausgerüstet, jede für 2 750 PS, also zusammen für 8 250 PS.

Die Wassermenge des Flusses Ätran ist sehr schwankend. Die normale Niederwassermenge ist ca. 19 Sekundencubikmeter, was einer Leistung der Maschinen von 3 500 PS gleichkommt, aber kann auf 5 Sek/cbm heruntergehen, einem Maschineneffekt von etwa 900 PS entsprechend. Man hat daher als Reserve eine Dampfturbinenanlage von 7 750 PS errichtet, und zwar in Varberg, welche mit der Wasserkraftstation zusammenarbeitet. Die Karte Fig. 12 zeigt das von diesen Stationen mit Kraft versorgte Distributionsnetz, durch welches die Energie mit 40 000 Volt Spannung nach den südlichen Vorstädten Göteborgs und nach Varberg übertragen wird.

Die Anlagekosten beliefen sich im Jahre 1913 auf ungefähr 5 Millionen Kronen. Die Energieproduktion betrug im gleichen Jahre ca. 15 Millionen Kilowattstunden.

*Trollhätte Kraftverk* (Das *Kraftverk von Trollhättan*) (Nr. 33).

Im Götaälven, der die Wasser des Vänersees, der grössten Binnensee Schwedens, nach dem Meere trägt, besitzt der schwedische Staat im grossen ganzen die vorhandene Wasserkraft, die mehr als 200 000 Pferdestärken beträgt. Sie wird durch die Fälle von Vargön, Trollhättan und Lilla Edet gebildet.

Für allgemeine Distribution ist bisher nur der Trollhättefall, und zwar vorläufig nur mit 80 000 PS ausgenutzt worden. Die Höhe des Bruttogefälles bei Trollhättan beträgt etwa 32 Meter, und die Wassermenge schwankt zwischen 320 und 900 Sekundencubikmeter, von denen für die oben angegebene Leistung ca. 235 Sekundencubikmeter benötigt werden. Der Hauptteil der Trollhätte-Stromschnellen hat eine Gesamtlänge von ca. 1,3 km, und für die Profilregulierung des Flusses ist ein Werkkanal von gleicher Länge ausgeführt worden. An den obersten Stromschnellen, den sog. Gullö- und Toppöfällen, ist quer durch den Fluss ein Wehrbau gezogen worden. Dieser Wehrbau hat ausser einer Eisdurchlassöffnung an der linken Seite des Flusses und Feinregulierungsklappen auf der rechten Seite zwei Durchlassöffnungen von 20 Meter Breite, welche mittelst Walzenschützen von dieser Länge bedient werden. Der Werkkanal, der teilweise in den Granitberg gesprengt, teilweise aus Beton errichtet worden ist, hat an dem Einlaufe am nächsten befindlichen Teile einen Querschnitt von ca. 160 m<sup>2</sup>, im übrigen aber 115 m<sup>2</sup>. Man will nämlich bei künftigen Erweiterungen den dem Einlaufe am nächsten belegenen Teil hierfür verwenden. An dem Punkte, wo die Kanalsektion geringer wird, ist eine Absperrtür, System Stoney, angebracht. Der Kraftkanal mündet in ein Verteilungsbecken aus, das teilweise überbaut ist. Von ihm wird das Wasser durch in den Berg gesprengte Druckrohre, welche einwendig mit Blech bekleidet sind, nach den in Turbinengehäusen untergebrachten Doppelturbinen geleitet. Die in den Druckrohröffnungen angebrachten Eisgitter sind für elektrische Erwärmung eingerichtet, wo-

Trefasaggregaten, som göra 187,5 hvarf pr minut, framställa energien vid 10 000 volt hufvudspänning och 25 perioder per sekund. I kablar, förlagda i särskilda kabelkanaler, föres energien upp till den ofvanför maskinhuset befintliga ställverksbyggnaden, från hvilken den sedermera distribueras dels till de nära kraftverket belägna storindustriella anläggningarna, dels till de mera aflägsset belägna städerna och sådana industriella företag, som använda sig af mätliga effektbelopp. Den energi, som sålunda öfverföres

durch eine Gefährdung des Betriebes im Kraftwerke bei Bildung von Grundeis verhindert wird. In dem an dem sogenannten Olidehålan gelegenen Maschinensaale sind acht Drehstrom-Maschinenaggregate, jedes von normal 10 000 PS und maximal 12 500 PS und drei Magnetisiermaschinen von 500 PS bei 410 Touren in der Minute aufgestellt. Die Drehstromaggregate, welche in der Minute 187,5 Umdrehungen machen, erzeugen die Energie bei 10 000 Volt Hauptspannung und 25 Perioden pro Sekunde.

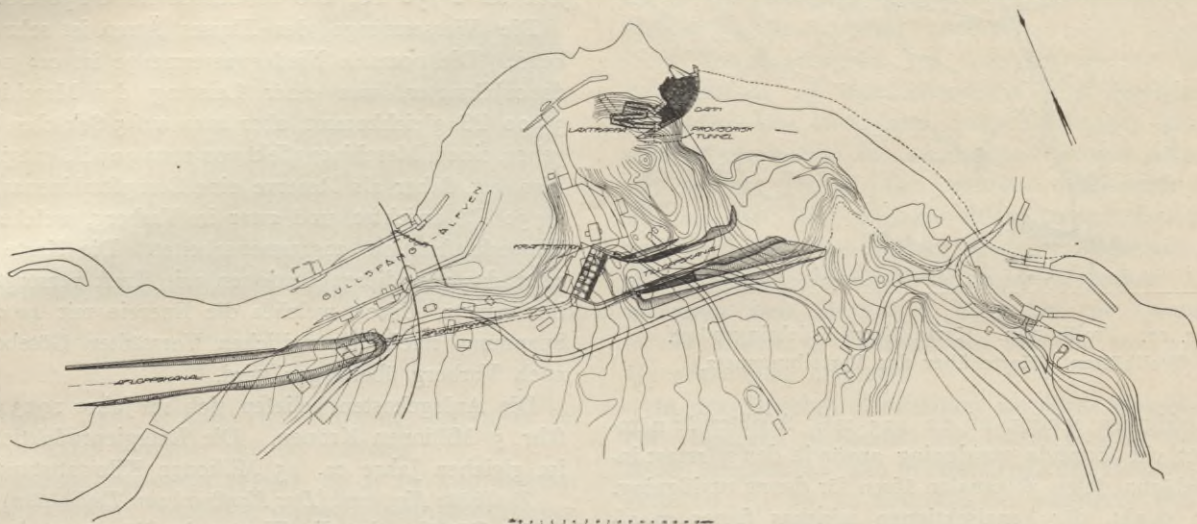


Fig. 19. Gullspång. Situationsplan.  
(Gullspång. Lageplan.)

längre väg, upptransformeras först i ställverkshuset till 50 000 å 55 000 volt. Här för användas tre transformatorerheter på hvardera ca 10 000 kva. Ledningarna, som utgå från ställverket, korsar den längs med fallen gående trafikkanalen, och ha för denna korsning järnstativ af betydande dimensioner måst användas (fig. 18).

Som af kartan öfver fördelningsnätet (fig. 17) framgår, utgår från Trollhättan ett nät i östlig riktning, som matar städerna Skara, Sköfde och Falköping samt ett sydligt nät som tillför städerna Göteborg, Alingsås och Kungälv elektrisk kraft. Kraften afsättes dessutom till en mängd industriella företag på landsbygden, köpingar, byar och enskilda landt gårdar. En del af energien omformas från 25 till 50 perioder samt levereras med detta periodtal till en del närmast Trollhättan befintliga distributionsanläggningar, bl. a. nätet inom Vänersborgs stad, hvarest man redan före Trollhättans utbyggnad inrättat sig för detta strömsystem.

De totala anläggningskostnaderna för kraftverket och fördelningsnätet utgjorde år 1913 16,3 mill. kronor exkl. vattenkraftens värde, som har uppskattats till 15 mill. kronor. Energiproduktionen uppgick samma år till i rundt tal 200 mill. kwt. En utvidgning af kraftstationen till 11 eller 12 aggregat har redan projekterats och torde inom den närmaste tiden komma till utförande.

Kraftaktiebolaget Gullspång—Munkfors (n:r 26) förfogar öfver tvenne fall, nämligen ett vid Munkfors i Letälven, som ännu ej är utbyggt, dels ett i Gullspångsälven som utgör sjön Skagerns utlopp i Väneren. Nivåskillnaden mellan dessa båda sjöar utgör ca 24 meter och där af hafva 20,5 meter tillgodogjorts. Lågvattenmängden i Gullspångsälven utgör 27 m<sup>3</sup>, men kan genom reglering ökas till 45 m<sup>3</sup>. An-

Die in besondere Kabelschacht niedergelegten Kabel leiten die Energie hinauf nach dem etwa 200 Meter entfernt von dem Maschinenhause befindlichen Schaltgebäude, von welchem sie nachher teils in die dem Kraftwerke nahe belegenden grossindustriellen Anlagen, teils nach den weiter entfernt liegenden Städten und dergleichen industriellen Unternehmungen, die einen mässigen Kraftverbrauch haben, verteilt wird. Die Energie, die auf diese Weise auf eine längere Strecke übertragen werden muss, wird im Schaltgebäude erst auf 50 000 bis 55 000 Volt transformiert. Hierfür werden drei Transformatoreraggregate, jedes von ca. 10 000 K. V. A., verwendet. Die von dem Schaltgebäude auslaufenden Fernleitungen kreuzen den längs des Falles gehenden Verkehrskanal. An der Kreuzung mussten eiserne Stative von gewaltigen Dimensionen angewendet werden (Fig. 18).

Wie aus der Karte über das Verteilungsnetz (Fig. 17) ersichtlich ist, streckt sich von Trollhättan in östlicher Richtung ein Netz aus, das die Städte Skara, Sköfde und Falköping mit Kraft vorsorgt, und eins nach Süden, durch welches die Städte Göteborg, Alingsås und Kungälv gespeist werden. Ausserdem wird elektrische Kraft in eine Reihe industrieller Unternehmungen in den Landsorten, nach Gemeinden, Dörfern und privaten Bauerngütern übertragen. Ein Teil der 25-periodigen Energie wird in solche von 50 Perioden umgesetzt und bei dieser Periodenzahl an einige in der Nähe von Trollhättan befindliche Verteilungsnetze, u. a. an das Netz in der Stadt Vänersborg, geliefert, wo vor dem Ausbau der Trollhättan-anlage dieses Stromsystem angewandt wurde.

Die gesamten Anlagekosten für das Kraftwerk und das Verteilungsnetz beliefen sich im Jahre 1913 auf 16,3 Mil-

läggningen vid Gullspång är planerad för sex maskinenheter utom magnetiseringsmaskinerna, på vardera 4 000 och 4 500 hkr samt för en sammanlagd effekt af 25 500 hkr.

Tvärs öfver Gullspångsälven har uppförts en damm, som delvis utförts som s. k. klumpdamm delvis i hvalfform. Den sistnämnda delen har en spännvidd af 40 meter och en radie af 36,5 meter samt är betingad af att berggrunden i strömfärans midt låg på ett betydande djup. Vattnet föres fram till kraftstationen i en till största delen i berg sprängd

lionen Kronen ausschl. des Wertes der Wasserkraft, welche auf 15 Millionen Kronen geschätzt worden ist. Die Energieproduktion des gleichen Jahres erreichte abgerundet 200 Millionen Kilowattstunden. Man hat bereits eine Erweiterung der Kraftstation auf 11 bezw. 12 Aggregate planiert, und diese Erweiterung dürfte in der nächsten Zeit zur Durchführung kommen.

*Kraftaktiebolaget Gullspång—Munkfors (Die Kraftaktien-gesellschaft Gullspång—Munkfors) (Nr. 26) verfügt über zwei*

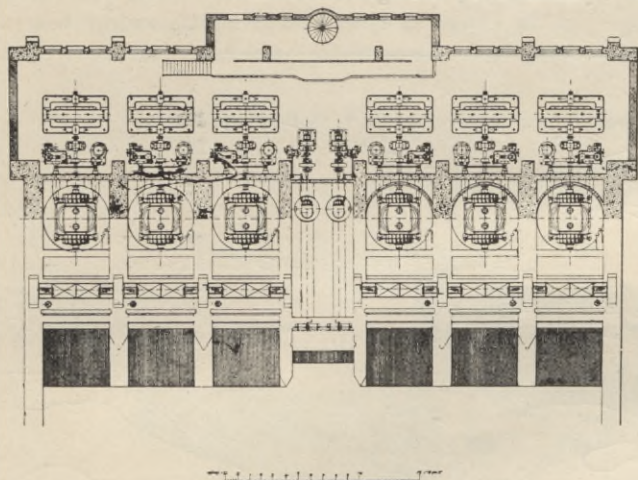


Fig. 20. Gullspång. Plan och sektion af kraftverket.  
(Gullspång. Plan und Durchschnitt der Kraftzentrale.)

kanal samt afbördes från densamma genom en tunnel af 50 m<sup>2</sup> area, som 150 meter nedom stationen öfvergår i en öppen kanal. Turbinkamrarna, hvars öfre delar äro utförda af betong, utgöras nedtill af plåtcylindrar af 5,5 meters diameter, i hvilka dubbelturbiner äro anbragta. Från dessa hänga sugrören ned i afloppstunneln.

Den producerade energien öfverföres vid 40 000 volts spänning till städerna Kristinehamn, Örebro, Mariestad och Lidköping samt till en del betydande industrier såsom ce-

Fälle, nämligen över einen bei Munkfors im Letälv, der noch nicht ausgebaut ist, und einen im Gullspångsälv, dem Auslauf des Skagernsees in den Vänersee. Der Wasseroberflächenunterschied zwischen diesen beiden Seen beträgt etwa 24 Meter, und hiervon sind 20,5 Meter ausgenutzt worden. Die Niederwassermenge im Gullspångsälv beläuft sich auf 27 Sek/cbm; durch Regulierung lässt sie sich aber auf 45 cbm pro Sekunde bringen. Die Anlage bei Gullspång ist für 6 Maschinenaggregate ausser den Magnetisiermaschinen geplant, jedes für 4 000 und 4 500 PS und für eine Gesamtleistung von 25 500 PS.

Quer durch den Gullspångsälv ist ein Wehrbau gezogen worden, der teilweise als sog. Gravitationsdamm, teilweise in Gewölbeform errichtet wurde. Der letzterwähnte Teil hat eine Spannweite von 40 Meter und einen Radius von 36,5 Meter und hat sich deshalb als notwendig erwiesen, weil der Berggrund inmitten der Stromrinne in einer bedeutenden Tiefe lag. Nach der Kraftstation wird das Wasser in einem zum grössten Teil in den Berg gesprengten Werkkanale geführt. Es strömt von demselben durch einen Tunnel von etwa 50 qm Querschnitt ab, der 150 Meter unterhalb der Station in einen offenen Kanal übergeht. Die Turbinenkammern, deren obere Teile aus Beton ausgeführt sind, werden nach unten zu durch Blechzylinder von 5,5 Meter Durchmesser gebildet, in denen Doppelturbinen untergebracht sind. Von diesen hängen die Saugrohre in den Ablauftunnel hinunter.

Die produzierte Energie wird bei 40,000 Volt Spannung nach den Städten Kristinehamn, Örebro, Mariestad und Lidköping sowie nach einer Reihe von bedeutenden industriellen Unternehmungen, wie beispielsweise die Zementfabriken bei Kinnekulle, übertragen. Ein geringerer Teil der Kraft findet für elektrotermische Zwecke Verwendung.

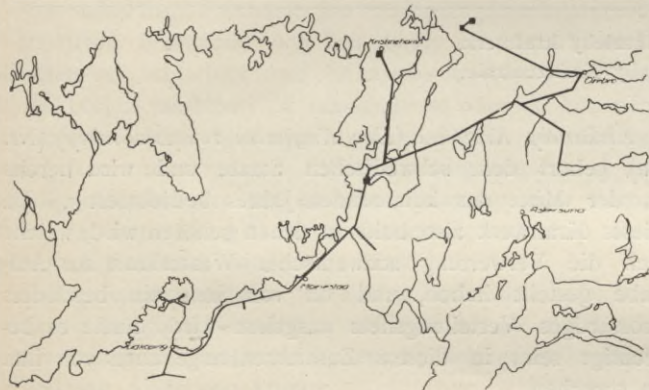


Fig. 21. Kraftaktiebolagets Gullspång-Munkfors distributionsområde.  
(Das Distributionsgebiet der Kraft A.-G. Gullspång-Munkfors.)

mentfabrikerna vid Kinnekulle. En mindre del af kraften förbrukas för elektrotermisk industri.

Anläggningskostnaderna uppgingo år 1913 till inemot 7 millioner kronor. Energiproduktionen belöpte sig sistnämnda år till 49 millioner kilowattimmar.

Af Dalälvens vattenkraft kommer större delen inom den

närmaste tiden att vara tillgodogjord, när nämligen vattenfallen vid Untra och Älfkarleby genom kraftverken med samma namn fogas in i raden af utnyttjade sådana. Untra-verken skola helt och hållet disponeras för Stockholms stads räkning och torde först tagas i drift under loppet af år 1917.

Älfkarleby kraftverk (n:r 19), som tillhör svenska staten blir driftfärdigt redan i midten af nästkommande år. Då detta kraftverk således snart nog tillhör dem, genom hvilka svensk vattenkraft tillgodogöres, och då från detta kraftverk ett synnerligen storslaget distributionsnät kommer

Die Anlagekosten gingen im Jahre 1913 bis auf ungefähr 7 Millionen Kronen hinauf. Im selben Jahre betrug die Energieproduktion 49 Millionen Kilowattstunden.

Von der Wasserkraft des Dalälvs wird der grösste Teil innerhalb der nächsten Zeit verwertet werden können, nämlich dann, wenn die Wasserfälle von Untra und Älfkarleby durch die Kraftwerke gleichen Namens in die Zahl der ausgebeuteten Wasserfälle eingereicht worden sind. Die Untra-verke sollen ganz und gar zur Verfügung der Stadt Stockholm stehen; ihre Inbetriebsetzung dürfte erst im Laufe des Jahres 1917 erfolgen können.

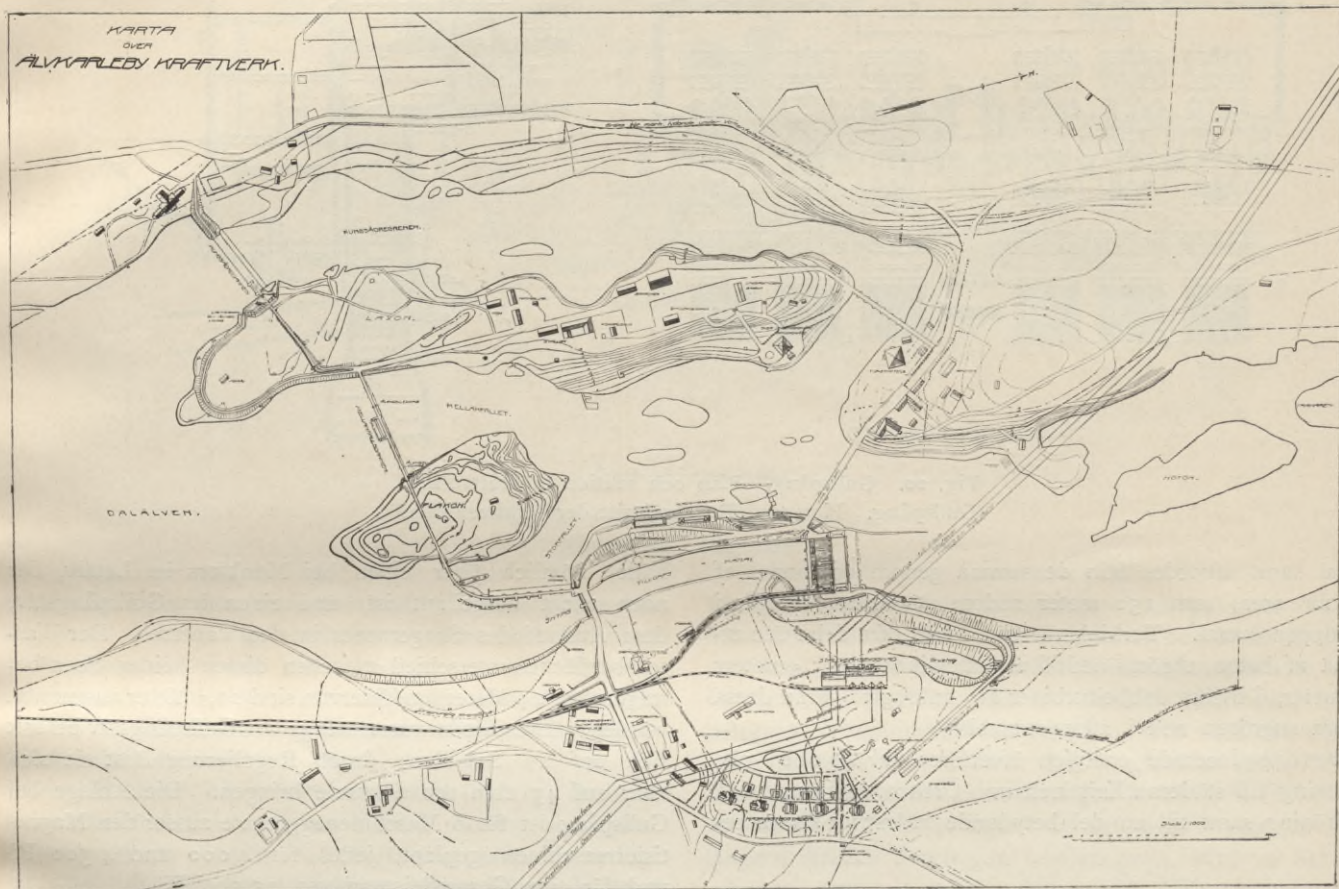


Fig. 22. Karta öfver Älfkarleby kraftverk.  
(Lageplan für die Älfkarleby Kraftzentrale.)

att utgå, torde det vara berättigadt att i detta sammanhang beröra detsamma.

Vattenmängden i Dalälven varierar från c:a 80 sm<sup>3</sup> vid lågvatten till inemot 2 000 sm<sup>3</sup> vid exceptionellt högvatten. Den beräknade nettofallhöjden varierar mellan 16 och 18 meter. Älfkarlebyfallen äro grenade i tre delar: Storfallet, Mellanfallet och Kungsådran, hvilka samtliga fall skola öfverbyggas med dammar. På älfvens högra sida för en kort kanal fram till fördelningsbassängen från hvilken vattnet ledes till de i sumpar uppställda fyrdubbla turbinerna. Anläggningen är planerad för fem maskinaggregat å normalt 11 250 och maximalt 13 000 hkr vid 16 meters fallhöjd och 150 hvarf per minut. Generatorerna alstra trefasström om normalt 50 perioder per sekund och 10 000—11 000 volt hufvudspänning. Energien upptransformeras till 20 000, 40 000 och 70 000 volt, vid hvilka spänningar den distribueras (fig. 24).

Spänningen 20 000 volt användes för den energi, som skall afsättas till den närbelägna storindustrien och Gäfle

Älfkarleby Kraftverk (Das Kraftwerk von Älfkarleby) (Nr. 19) gehört dem schwedischen Staate und wird bereits in der Mitte des kommenden Jahres betriebsfertig. Da dieses Kraftwerk also bald zu denen gehören wird, welche sich die Verwertung schwedischer Wasserkraft zur Aufgabe gestellt haben, und da von ihm ein besonders grossartiges Verteilungsnetz ausgehen wird, dürfte es berechtigt sein, in diesem Zusammenhange auch von ihm zu sprechen.

Die Wassermenge im Dalälvs variiert von 80 Sekunden-cubikmeter bei niedrigem Wasserstande bis zu 2 000 Sek/cbm hinauf bei ausnahmsweise starkem Hochwasser. Die berechnete Nettohöhe des Gefälles schwankt zwischen 16 und 18 Meter. Die Älfkarlebyfälle sind in drei Teile verzweigt, Storfallet, Mellanfallet und Kungsådran (auf deutsch: grosser Fall, »Zwischen-Fall« und Königsader), welche durchweg mit Wehrbaue durchzogen werden sollen. Auf der rechten Seite des Flusses geht ein kurzer Werk-Kanal vorn nach dem Wasserschloss, von welchem das Wasser nach

stad. Det effektbelopp, som åtgår härför, beräknas uppgå till maximalt 15 000 hkr. Vid 40 000 volt distribueras energien till bruken i södra Gestrikland medelst ett 85 km långt trefasnät. Effektbeloppet å denna linje torde uppgå till maximalt 6 000 hkr. Den öfriga delen af kraften vid Älfkarleby kommer att afsättas medelst det söderut sig sträckande nätet för 70 000 volt spänning. Detta nät, som till en början får en längd af 205 km och hvars längst bort från kraftstationen befintliga nedtransformeringsstation ligger på 155 km från denna, kommer att förse hela Uppland och stora delar af Västmanland och Södermanland med hydroelektrisk kraft. Som af kartan pl. 1 framgår är Älfkarleby kraftverks arbetsområde det ojä-

den in Kammern aufgestellten vierfachen Turbinen geleitet wird. Die Anlage ist für fünf Maschinenaggregate von normal 11 250 und maximal 13 000 PS bei 16 Meter Höhe des Gefälles und 150 Umdrehungen pro Minute geplant. Die Generatoren erzeugen Wechselstrom von normal 50 Perioden pro Sekunde und 10 000 bis 11 000 Volt Hauptspannung. Die Energie wird auf 20 000, 40 000 und 70 000 Volt transformiert und bei diesen Spannungen verteilt (Fig. 24).

Die Spannung von 20 000 Volt soll für die Energie verwendet werden, welche für den Bedarf der nahe gelegenen grossindustriellen Werke und für die Stadt Gävle bestimmt ist, und zwar dürfte es sich da um eine Leistung

SEKTION GENOM TURBINKAMMARE OCH MASKINUS.

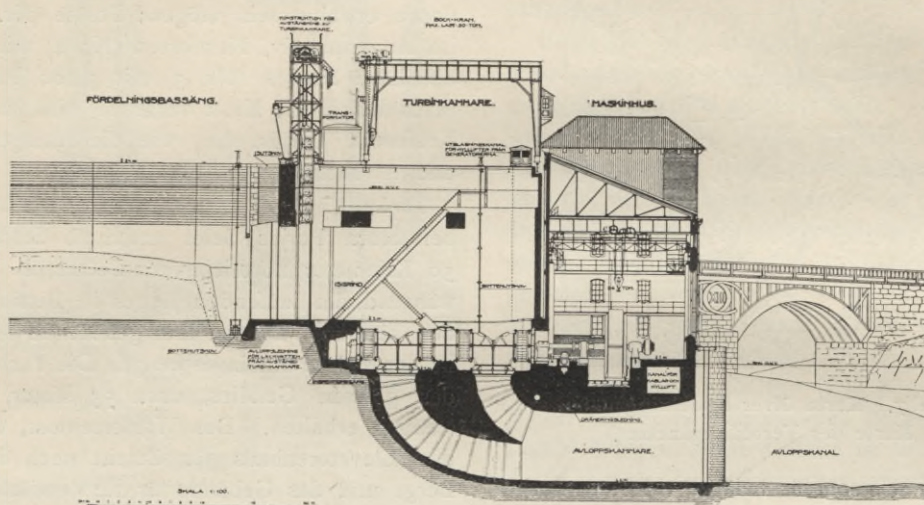


Fig. 23. Älfkarleby. Sektion af kraftverket.  
Älfkarleby. Durchschnitt der Kraftzentrale.

förligt största någon vattenkraftsanläggning inom Sverige förser med kraft.

Som redan förut framhållits äro vattenmängdsvariationerna i Dalälven betydande och har därför ett ångturbinverk planerats för samarbete med Älfkarleby kraftverk, i hvilket till en början maskineri på maximalt 20 000 hkr kommer att insättas. Om riksdagen beviljar härför erforderliga medel, kan vattenkraften i Älfkarleby tillgodogöras på ett betydligt förmånligare sätt än utan detsamma, när större delen af den vid Älfkarleby alstrade vattenkraften därigenom kan afsättas som prima kraft.

Anläggningskostnaderna för själfva kraftverket hafva beräknats uppgå till rundt 9,2 millioner kronor och distributionsanläggningarna torde komma att betinga en kostnad af omkring 6 000 000 kronor.

Utom de kraftverk, för hvilka redogörelse nu lämnats, finnas i mellersta Sverige en del mindre sådana, som kunna rubriceras såsom distributionsverk, nämligen Frykfors (n:r 23) å 4 000 hkr och Dejefors (n:r 23) å 2 900 hkr i Värmland, Skråmforsen (n:r 25) å 3 000 hkr, Mockfjärds kraftstation (n:r 16) å 4 maskinheter om 4,500 hkr, hvilken station tillhör Västerdalälvens kraftaktiebolag.

I Norrland finnes äfven vattenkraftanläggningar, som äro inriktade på allmän kraftdistribution, af hvilka må nämnas Forsse (n:r 7) å 9 000 hkr i Ångermanälven, Finnforsen å

von maximal 15 000 Pferdestärken handeln. Bei 40 000 Volt wird die Energie nach den Fabriken im südlichen Gestrikland mittelst eines 85 km langen Drehstromnetzes übertragen. Die Maximalleistung dieser Linie dürfte sich auf 6 000 PS belaufen. Der übrige Teil der Kraft bei Älfkarleby wird mittels des sich nach Süden dehnenden Netzes für 70 000 Volt Spannung verteilt werden. Dieses Netz, dessen Länge im Anfang 205 Kilometer betragen wird, und dessen am weitesten von der Kraftzentrale gelegene Niedertransformierungsstation etwa 155 Kilometer entfernt von dieser liegt, wird ganz Uppland und grosse Teile von Västmanland und Södermanland mit hydroelektrischer Kraft versorgen. Wie aus der Karte, Tafel I, hervorgeht, ist das Wirkungsgebiet des Älfkarleby Kraftwerks das unverhältnismässig grösste, das von einem Überlandzentrale innerhalb Schwedens mit Kraft versehen wird.

Wie schon vorher angedeutet, sind die Wassermengenschwankungen in Dalälven recht wesentlich, und man hat deshalb ein Dampfturbinenwerk, das mit dem Kraftwerk von Älfkarleby zusammen arbeiten soll, in Frage gesetzt, und in welchem zunächst eine Maschinerie für maximal 20 000 PS aufgestellt werden wird. Wenn der Reichstag die hierfür benötigten Mittel bewilligt, dann lässt sich die Wasserkraft in Dalälven bei Älfkarleby in wesentlich gün-

9 400 hkr i Skellefteå älf (n:r 4), Sikfors (n:r 3) på 5 000 hkr, som levererar kraft till Luleå stad, samt slutligen Porjus kraftverk, som liksom Trollhättan och Älfkarlebyanläggningarna tillhör staten.

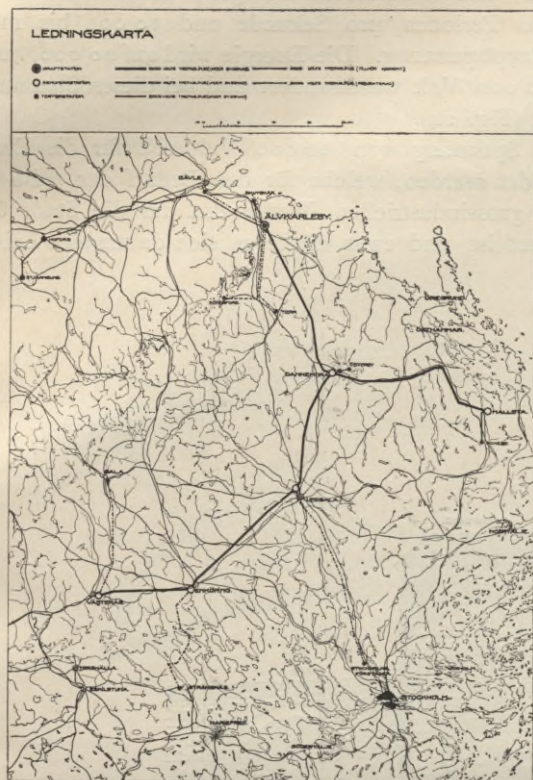


Fig. 24. Älfkarleby. Karta öfver fördelningsnätet. (Älfkarleby. Karte des Verteilungsnetzes.)

*Porjus kraftverk* (n:r 1), som är beläget vid Stora Porjus Selet nedanför Stora Lule vatten c:a 50 km. norr om Polkretsen, torde sättas i drift under innevarande år.

Den till detta kraftverk hörande maskinstationen är insprängd i berget. Turbinerna hafva till följd af den stora fallhöjden, omkring 55 m, erhållit sluten uppställning. Fördelningsbassängen, ställverksbyggnaden, hissbyggnaden för tillträde till kraftstationen i berget och byggnaden för ventilationsanläggningen hafva med hänsyn till de klimatiska förhållandena sammanförts till ett komplex, enär köld och snö eljest skulle kunna vålla betydande svårigheter vid handhavande af krafverkets drift.

En första utbyggnad omfattar fem aggregat, af hvilka fyra insättas till en början vardera på 12 500 hkr. En andra utbyggnad af samma omfattning har planerats. Af de generatorer, som ingå i den första utbyggnaden, blifva 2 st. enfasmaskiner för 15-periodig ström, under det att 2 st. afses för 25-periodig trefasström. Det 5:e aggregatet anordnas som ett dubbelaggregat med en maskin för 15-periodig enfasström och en maskin för 25-periodig trefasström, afsedda att tjäna som reserv åt de olika anläggningarna.

Af fig. 26 framgår kraftverkets allmänna anordning. Dammen, som har en längd af 1,3 km är delvis utförd som jorddamm. Kraftstationens till- och afloppsledningar äro utförda som tunnlar och hafva en sammanlagd längd af 1,9 km. På grund af kraftstationens läge i berget hafva till förhindrande af vattenståndsväxningar vid större belastningsändringar stora utjämningsbassänger måst anordnas.

Kraften skall användas dels till elektrifiering af Riks-

stigerer Weise als ohne dieses Dampfturbinenwerk verwerthen, weil dadurch der grössere Teil der bei Älfkarleby erzeugten Wasserkraft als prima Kraft abgesetzt werden kann.

Die Anlagekosten für das Kraftwerk selbst dürften, wie man berechnet hat, etwa 9,2 Millionen Kronen betragen, während man für die Verteilungsanlagen eine Summe von ungefähr 6 Millionen berechnet hat.

Ausser den Kraftwerken, über welche nun Bericht erstattet worden ist, liegen im mittleren Schweden noch eine Reihe kleinerer Kraftwerke, welche als Überlandzentralen rubriziert werden können, nämlich: Frykfors (Nr. 23) mit 4 000 PS und Dejefors (Nr. 23) mit 2 900 PS in Värmland, Skrämforsen (Nr. 25) mit 3 000 PS, Mockfjärds Kraftstation (Nr. 16) mit vier Maschinenaggregaten je von 4 000 PS, welche Station der Kraftaktiengesellschaft des westlichen Dalälvs (Västerdalälvens Kraftaktiebolag) gehört.

Auch in Norrland gibt es Wasserkraftanlagen, welche für allgemeine Kraftdistribution eingerichtet sind und von denen erwähnt sein mögen: Forsse (Nr. 7) mit 9 000 PS im Ångermanälv, Finnforsen (Nr. 4) mit 9 400 PS im Skellefteälv, Sikfors (Nr. 3) mit 5 000 PS, von wo aus die Stadt Luleå mit Kraft versehen wird, und schliesslich das Kraftwerk Porjus, das, wie die Anlagen von Trollhättan und Älfkarleby, dem Staate gehört.

*Porjus Kraftwerk* (*Das Kraftwerk von Porjus*) (Nr. 1) das bei Stora Porjus Selet unterhalb Stora Lule Vatten ca. 50 Kilometer nördlich vom Polarkreis belegen ist, dürfte während des laufenden Jahres in Betrieb genommen werden können. Die zu ihm gehörende Maschinenstation ist in den Felsen hineingesprengt. Die Turbinen haben zufolge des grossen Gefälles, etwa 55 Meter, geschlossene Aufstellung erhalten. Das Wasserschloss, das Schaltgebäude, das Elevatorenhaus für Zutritt nach der Kraftstation im Berge und das Gebäude für die Ventilationsanlage sind mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse zu einem Komplex vereinigt worden, weil sonst Kälte und Schnee bedeu-



Fig. 25. Exteriör af ställverkshuset i Porjus. (Exterieur des Schaltgebäudes in Porjus.)

tende Schwierigkeiten für die Aufrechterhaltung des Betriebes im Kraftwerke in den Weg legen könnten.

Der erste Ausbau umfasst 5 Aggregate, jedes von ca. 12 500 PS. Ein zweiter Ausbau mit der gleichen Anzahl von Aggregaten ist geplant. Von den Generatoren, welche zu dem ersten Ausbau gehören, werden zwei Einphasenstrom von 15 Perioden und zwei 25-periodigen Drehstrom liefern.



gränsbanan mellan Kiruna och Riksgränsen, dels för malm-brytning vid våra stora norrländska malmfält. Kostnaderna för kraftverket inklusive nätet belöpa sig till 12,5 millioner kronor.

SEKTION GENOM KRAFTVERKET MED ANGRÄNSANDE VATTENBYGGNADER.

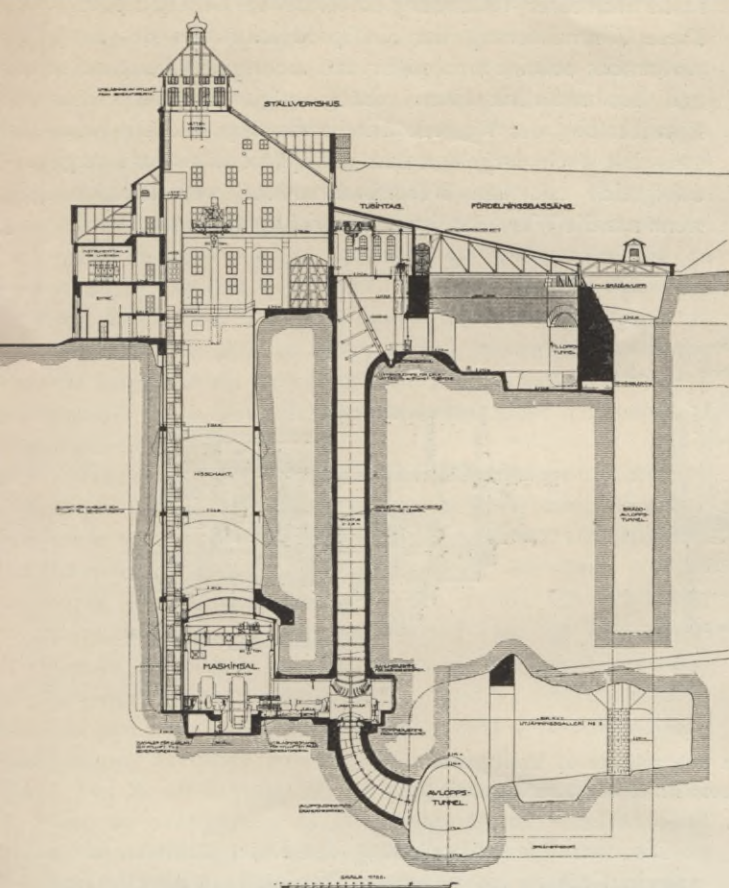


Fig. 26. Sektion genom kraftverket med angränsande vattenbyggnader.

(Durchschnitt des Kraftwerkes und der anliegenden Wasserbauten.

Bland de nu genomgångna kraftanläggningarna för allmän distribution återfinnas flera af de största vattenkraftföretagen i Sverige. Den sammanlagda effekten af de anläggningar, som äro använda enbart för speciella industriella ändamål, torde emellertid vara större än den sammanlagda effekten af de anläggningar, som ha till uppgift sådan allmän kraftfördelning. Det är därför icke möjligt att i samma omfattning genomgå sådana vattenkraftanläggningar, som tillkommit för vissa storindustriella ändamål, utan skall jag endast med ett par ord omnämna ett par stycken af de modernaste af dessa.

*Bullerforsens kraftstation* tillhör Stora Kopparbergs Bergslags A.-B. samt ligger vid Dalälven. Fallhöjden är här 10 m och kraftstationens effekt är omkring 24 000 turbinhästkrafter, fördelade på sex enheter. Kraftverkets anordning framgår af fig. 27. Kraften afsättes till Domnarfvets järnverk eller användes för elektrisk ugnsdrift.

*Ljungaverkens vattenkraftsanläggning* utnyttjar Johannisbergs- och Hångstaforsarna i Ljungan. Den använda fallhöjden uppgår till nära 40 meter. Stationen är planerad för en maximivattenmängd af 50 sm<sup>3</sup>. Maskineriet är tilltaget för 18 000 effektiva hkr, fördelade på 4 enheter om 3 800 och 2 enheter om 1 400 hkr. Kostnaden för kraftstationen har utgjort 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> millioner kronor. Kraften användes för drifvande af i samband med kraftanläggningen

Das fünfte Aggregat wird als Doppelaggregat mit einer Maschine für 15-periodigen Einphasenstrom und einer für Drehstrom von 25 Perioden gebaut. Diese Maschinen sollen als Reserve für die verschiedenen Anlagen dienen.

Aus Fig. 26 geht die allgemeine Anordnung des Kraftwerks hervor. Das Wehr, welches 1,3 km lang ist, wurde teilweise als Erddamm ausgeführt. Die Zu- und Ablaufleitungen sind Tunnel und haben eine gesamt Länge von 1,9 km. Auf Grund der Lage der Kraftstation im Berge mussten zwecks Verhinderung von Schwankungen des Wasserstandes bei grösseren Belastungsänderungen grosse Ausgleichsbassins angeordnet werden.

Die Kraft soll einerseits die Eisenbahn zwischen Kiruna und Riksgränsen mit Elektrizität versorgen und andererseits für den Erzabbau bei unseren grossen norrländischen Eisenerzlagern Verwendung finden. Die Kosten für das Kraftwerk einschliesslich des Netzes belaufen sich auf 12,5 Millionen.

Unter den nun behandelten Kraftanlagen für allgemeine Distribution sind einige der grössten Wasserkraftunternehmen Schwedens aufgenommen. Die Gesamtleistung der Anlagen, die ihre Kraft nur für besondere industrielle Zwecke abgeben, dürfte indessen grösser als die Gesamtleistung der Anlagen sein, welche als Überlandzentralen dienen. Es ist daher ausgeschlossen, im gleichen Umfange solche Wasserkraftanlagen zu behandeln, die den Bedarf gewisser grossindustrieller Werke füllen, sondern ich muss mich darauf beschränken, hiervon nur einige, die modernsten, kurz zu erwähnen.

*Bullerforsens Kraftstation (Die Kraftstation von Bullerfors)* gehört der Stora Kopparbergs Bergslags A.-B. und ist am Dalälven gelegen. Das Gefälle ist hier 10 Meter hoch und die Leistung der Kraftstation ungefähr 24 000 Turbinpferdestärken, auf sechs Aggregate verteilt. Die Einrichtung des Kraftwerks geht aus der Fig. 27 hervor. Die Energie wird an das Eisenwerk Domnarfvet abgegeben oder zu elektrischem Ofenbetrieb verwendet.

*Ljungaverkens Vattenkraftsanläggning (Die Wasserkraftanlage des Ljungarwerks)* nutzt die Stromschnellen von Johannisberg und Hångsta aus. Die verwendete Fallhöhe beträgt nahezu 40 Meter. Die Station ist für eine maximale Wassermenge von 50 cbm pro Sekunde gebaut. Die Maschinerie besteht aus vier Aggregaten von je 3 800 PS und zwei Aggregaten von je 1 400 PS, also zusammen 18 000 PS. Die Kosten für die Kraftstation beliefen sich auf 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Millionen Kronen. Die Kraft wird für den Betrieb der gemeinschaftlich mit der Kraftanlage errichteten elektrotermischen Fabriken zur Herstellung von Kalk-Stickstoff und Karbid verwendet.

Wie aus dem Vorausgenannten hervorgeht, sind bedeutende Teile Schwedens von Kraftnetzen durchzogen, durch welche die aus den Stromschnellen und Wasserfällen geholte Kraft von den an den Fällen befindlichen Kraftstationen nach den Städten und Landsorten übertragen wird.

Ein leitender Grundsatz bei der Kraftverteilung ist in letzter Zeit der gewesen, durch Zentralisierung der Krafterzeugung und dadurch, dass sich mehrere Kraftabnehmer an ein und dasselbe Distributionsnetz anschliessen, die Kosten für die Kraftproduktion nach bester Möglichkeit herunterzudrücken. Dadurch wird nämlich einerseits erreicht, dass der Kraftbedarf bei einer grossen Anzahl von Verbrauchern durch nur wenige Kraftzentralen mit wenigen und grossen

uppförda elektrokemiska fabriker för tillverkning af kalkkväve och karbid.

Såsom af det föregående framgätt, äro betydande delar af Sverige öfverspunnet af kraftnät, genom hvilka den af forsar och fall alstrade kraften föres från kraftstationerna vid vattenfallen till städer och bygder.

En af de ledande principerna vid ekonomisk kraftdistribution har på sista tiden varit att genom centralisering af kraftalstringen och genom anslutning af ett flertal kraftafnämare till ett och samma distributionssystem i möjligaste mån nedpressa kostnaderna för kraftproduktionen. Härigenom vinnes nämligen å ena sidan att kraftbehovet hos ett stort antal konsumenter kan tillgodoses genom ett

Maschinenaggregaten gedeckt werden kann, und andererseits, dass bereits vorhandene Kraftstationen in intensiver Weise ausgenutzt werden und dass neue Kraftzentralen, welche an solche Distributionsnetze angeschlossen werden, sehr bald hinlänglich ausgenutzt werden, also ziemlich rasch nach ihrer Vollendung ein lohnendes Geschäft werden. Diese Zentralisierung der Kraftproduktion und des Kraftverbrauchs scheint sich mehr und mehr geltend zu machen und hat natürlich einen sehr günstigen Einfluss auf die Entwicklung der Wasserkraftindustrie ausgeübt. Die Erfahrung hat auch dargelegt, dass die hydroelektrische Energie erfolgreich mit den Wärmekraftmotoren wetteifern kann, wenn nur die Wasserkraftstationen richtig ausgenutzt werden.

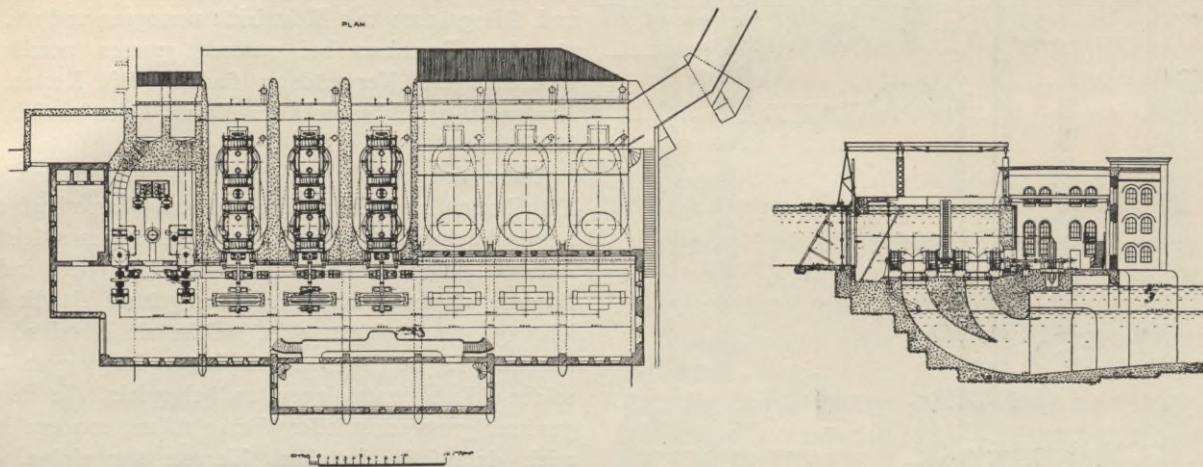


Fig. 27. Bullerforsen. Plan och sektion af kraftverket.  
(Bullerforsen. Plan und Querschnitt der Kraftzentrale.)

fåtal kraftcentraler med få och stora maskinerheter samt å andra sidan dels att redan befintliga kraftstationer på ett intensivt sätt utnyttjas, dels att nya kraftcentraler, som anslutas till dylika distributionssystem, mycket snabbt komma upp i tillräckligt stor belastning och sålunda ganska snart efter färdigställandet blifva räntabla affärer. Denna centralisering af kraftproduktionen och kraftkonsumtionen tyckes allt mer och mer göra sig gällande, och har naturligtvis fått ett mycket gynnsamt inflytande på vattenkraftindustriens utveckling. Erfarenheten visar, att den hydroelektriska energien med god framgång kan konkurrera med värmekraftmotorerna, om vattenkraftstationerna blott äro väl utnyttjade.

Ångturbinernas oerhörda utveckling, hvilka maskiner nu tillverkas i storlekar upp till 40 000 hkr, har gifvetvis icke varit utan inflytande på vattenkraftindustrien. Å ena sidan ha vattenkraftanläggningarna tack vare kombinationen af vatten- och värmekraft vida bättre kunnat utnyttjas, i det att vattenkraften fått taga hand om dygnsbelastningen, under det att värmemotorerna fått sig tilldelade, utom funktionen att vid tider af vattenbrist tjänstgöra som reserv, äfven de s. k. spetsbelastningarna, som endast förekomma under kortare tid. Vattenkraften ställer sig nämligen betydligt billigare för den belastning, som under lång tid kan utnyttja kraften, under det att korttidsbelastningen med ekonomisk fördel tages ur t. ex. ångturbiner. Utförda beräkningar ha i ett fall (Älvkarleby kraftverk) visat, att afsättningen af prima kraft från en vattenkraftcentral kunnat ökas med ca 100 %, om centralen under ett år med normal vattentillgång blott erhåller ca 7 % af den totalt afgifna energien från en ångcentral.

Die unerhörte Entwicklung der Dampfturbinen, die ja nun in Grössen bis zu 40 000 Pferdestärken hinauf gebaut werden, ist natürlich auch nicht ohne Einfluss auf die Wasserkraftindustrie gewesen. Einerseits können die Wasserkraftanlagen dank der Kombination von Wasser- und Wärmekraft weit besser ausgebeutet werden, indem nämlich die Wasserkraft Tag und Nacht in Anspruch genommen wurde, während die Aufgabe der Wärmemotoren bleibt, als Reserve in Zeiten, da Wassermangel herrscht, zu dienen, und ausserdem auch die kurzdauernden Spitzenbelastungen aufzunehmen. Die Wasserkraft stellt sich nämlich wesentlich billiger für solche Belastungsobjekte, welche während einer langen Zeit die Kraft ausnutzen können, während kurzfristige Belastungen mit wirtschaftlichem Vorteil beispielsweise aus Dampfturbinen genommen werden können. In einem Falle haben angestellte Berechnungen gezeigt (es handelt sich um Älvkarleby Kraftwerk), dass sich der Absatz von prima Kraft seitens einer Wasserkraftzentrale um ca. 100 % vermehren lässt, wenn die Zentrale während eines Jahres bei normaler Wasserzuströmung nur etwa 7 % der insgesamt gelieferten Energie von einer Dampfzentrale erhält.

Die Grenze zwischen den Belastungsgebieten, die in das Bereich der Grund- oder Spitzenbelastung fallen, lässt sich natürlich schwerlich ziehen, und daher können Dampf- und Wasserkraft eifrig mit einander wetteifern, ein Wettkampf, der in gewissem Grade eine frühere Verwertung der Wasserkraft hinderte.

Auch eine Menge anderer Umstände haben dazu beigetragen, die Entwicklung der Wasserkraftindustrie zu hindern. So ist die Gesetzgebung nicht im gleichen Grade vorwärts gegangen, wie die Entwicklung der Wasserkraft-

Gränsen mellan de belastningsområden, som tillhöra grund- eller spetsbelastning, är naturligtvis mycket obestämd och detta lämnar tillfälle för en liflig konkurrens mellan ångan och vattenkraften, en konkurrens, som i viss mån hämmat ett tidigare utnyttjande af vår vattenkraft.

Äfven en del andra förhållanden hafva bidragit till att hindra utvecklingen af vattenkraftindustrien. Så har lagstiftningen icke kunnat hålla jämna steg med vattenkraftindustriens utveckling. Våra vattenlagar erbjuda ett synnerligen omständligt och tidsödande rätts- och förvaltningsförfarande och sakkunskapen torde icke alltid hafva det inflytande, som borde tillkomma densamma. Vidare saknas sådana lagbestämmelser, som äro erforderliga för att tvinga mindre viktiga intressen att underordna sig de viktigare, hvilket i synnerhet försvårar sjöarnas reglering. Det är därför i hög grad önskvärdt, att de föråldrade bestämmelserna, som nu gälla, ändras, så att de icke hindra det betydelsefulla utnyttjandet af Sveriges vattenkraft. Nya lagar i dessa afseenden äro ju också inom den närmaste tiden att förvänta.

Ett annat förhållande, som i sin mån torde hafva bidragit till att vattenkraftindustriens utveckling fördröjts, torde vara att söka i en del oklara äganderättsförhållanden rörande de svenska vattenfallen, i det att staten gör anspråk på att hafva bättre rätt till en del fall, till hvilka privatpersoner eller privata företag anse sig vara ägare. Det är naturligtvis af största vikt, att dessa äganderättsförhållanden snarast möjligt blifva utredda, hvilket ej gärna kan ske annat än genom rättegång med så skyndsamt handläggning af målen som möjligt.

Det är att hoppas, att en nära framtid skall undanröja berörda svårigheter, så att Sverige i sina vattenfall skall få den häfstång till ekonomiskt framåtskridande, som de böra och kunna blifva. Uppmuntrande på företagsamheten skulle också sådana åtgärder från statens sida vara, hvarigenom de sålunda omtvistade fallen i afvaktan på processernas utgång kunde bebyggas utan alltför stor risk för deras nuvarande innehafvare att gå miste om därvid nedlagt kapital.

Ordföranden, **generaldirektör Pegelow**, fortsatte sitt genom ofvanstående instuckna föredrag afdelade anförande med följande ord:

»Vi öfvergå nu alltså till nästa ämne på dagens föredragningslista, nämligen:

*'Förutsättningarna för reguljär automobiltrafik.'*

»Förste föredragande är väginspektör Winkel, och jag ber honom taga ordet. Föredragshållaren meddelar, att han icke är i tillfälle att hålla sitt föredrag på tyska, utan att han kommer att göra det på danska. I kongressberättelsen kommer naturligtvis föredraget att offentliggöras äfven i öfversättning till tyska.»

industrie. In dieser Beziehung begegnen wir in den Gesetzen einem recht umständlichen und zeitraubenden Rechts- und Verwaltungsverfahren, und man gewinnt den Eindruck, dass Fachkenntnis und Sachverständnis nicht immer genügend Platz eingeräumt worden ist. Man vermisst desweiteren gesetzliche Bestimmungen, wie sie nun erforderlich sind, um zu zwingen weniger wichtige Interessen dem Wichtigeren sich unterzuordnen; das Nichtvorhandensein derartiger Bestimmungen erschwert besonders die Regulierung der Seen. Es ist daher im höchsten Grade wünschenswert, dass die nun geltenden veralteten Bestimmungen geändert werden, und zwar so, dass sie ein so bedeutungsvolles Unternehmen, wie die Verwertung der Wasserkräfte Schwedens, nicht hindern. Es sind ja auch Gott sei Dank innerhalb der nächsten Zeit neue Gesetze in dieser Hinsicht zu erwarten.

Ein anderer Umstand, der in gewissem Grade dazu beigetragen haben dürfte, die Entwicklung der Wasserkraftindustrie zu behindern, dürfte in dem zum Teil unklaren Besitztum betreffs der schwedischen Wasserfälle zu suchen sein, indem der Staat auf eine Reihe von Fällen berechnete Ansprüche zu haben glaubt, ungeachtet, dass Privatpersonen oder Privatgesellschaften sich als rechtmässige Besitzer betrachten. Es ist natürlich von grösstem Gewicht, dass diese Besitzverhältnisse baldmöglichst aufgeklärt werden, was nicht gern anders als durch Prozess geschehen kann, wobei doch so eilige Handanlegung wie irgend möglich wünschenswert ist.

Es ist zu hoffen, dass solche Hindernisse in der nächsten Zukunft aus dem Wege geräumt werden, so dass Schweden in seinen Wasserfällen den Hebel zu wirtschaftlichem Aufschwung erhält, den sie sehr wohl bilden können, und den sie auch bilden sollten.

Anregend an den Unternehmungsgeist würden auch solche Massnahmen von Seite des schwedischen Staates sein, wodurch die umgestrittenen Gefälle ausgebaut werden könnten, ohne dass dabei zu grosses Risiko für die gegenwärtigen Einhaber entstehen würde, ihr in die Anlagen investiertes Kapital zu verlieren.

Der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow**: setzte seine durch obenstehenden eingerückten Vortrag unterbrochene Ansprache mit folgenden Worten fort:

»Wir gehen also zum nächsten Gegenstande unserer heutigen Tagesordnung über:

*'Voraussetzungen für regulären Automobilverkehr.'*

»Erster Referent ist Herr Wegebauinspektor Winkel, ich bitte ihn, das Wort zu nehmen. — Der Herr Vortragende teilt mit, dass er nicht in der Lage ist, seinen Vortrag auf Deutsch zu halten, sondern dass er es in dänischer Sprache tun wird: Es wird natürlich eine Übertragung des Vortrages in Deutsch in unserm Kongressbericht veröffentlicht werden.»

## FORUDSÆTNINGERNE FOR REGULÆR AUTOMOBIL- TRAFIK.

**Amtsvejsinspektør R. W. Winkel.**

(På danske språket.)

Alle Gader i Byerne burde, ogsaa uden Automobilernes Opkomst, være i en saadan Stand, at de kunne taale Automobiltrafik; derfor omhandles her kun Veje, særlig Landeveje.

Gode Landeveje taale *noget* Automobiltrafik, og naar Automobilisten helst i godt Vejr stryger af Sted paa en saadan, fristes han til at tænke, at en god Automobil og en god Pung er eneste Forudsætninger for Automobiltrafik, især naar alle hæmmende Baand for Trafikken bortfalder.

Men med forøget, »regulær» Trafik paa Vejen bliver »Støvplagen» saa utaalelig, Klagerne over den saa højrostede, at det er umuligt at overhøre dem. »Støvplagen» er imidlertid kun det ene Udslag af det Faktum, at Automobilfærdslen ødelægger alle makadamiserede Veje; svage Baner gennemkøres, almindeligt gode Baner berøves sit Bindemiddel saa Dækklaget forvandles til et Lag løse Skærver, ja selv de bedste, damptromlede Kørebaner blive fulde af karakteristiske Huller i ca 1 Meters indbyrdes Afstand.

Mere end Hestenes og almindelige Vognhjuls Jernbeslag virker Automobilets Drivhjul ved Sugningen, den støvise Gang, store Fart, Vægten og Fjedringen forskydende, opløsende og huldannende paa Vejen, der i kort Tid ødelægges ved regulær Automobiltrafik.

Da denne Sandhed begyndte at skimte frem, lod Fordringerne paa Anlæg af særlige »Automobilveje», men helt bortset fra de uhyre Bekostninger herved, glemte man, at



Fig. 1. God damptromlede Makadam, af Automobilfærdslen ødelagt.

(Guter, gewalzter Makadam, vom Automobilverkehr zerstört.)

ikke blot afgiver Landevejene et naturligt Fundament for den moderne Automobilvej, men kun ad det gamle vel-tjente Landevejsnet naar vi til alle de mange smaa og store Kulturcentrer, der just er vokset frem langs og i Kraft af Vejnettet, og det er jo netop disse Punkter vi vil naa.

## DIE VORAUSSETZUNGEN FÜR RE- GELMÄSSIGEN AUTOMOBILVER- KEHR.

**Wegebauinspektør R. W. Winkel:**

(Auf Dänisch.)

In den Städten dürften alle *Strassen* auch ohne Rücksicht auf die Automobile in derartigem Zustande sein, dass sie Automobilverkehr vertragen können. Daher behandeln wir hier nur *Wege*, ins besondere Chausseen!

Gute Chausseen vertragen einigen Automobilverkehr; und der Automobilist wird, wenn er, besonders bei gutem Wetter auf einer solchen dahinauscht zu denken versucht sein, dass ein gutes Automobil und ein voller Beutel die einzigen Voraussetzungen für den Automobilverkehr sind, namentlich, wenn sonst alle ihn hemmenden Bande fortgefallen wären.

Aber bei steigendem, also »regelmässigem» Verkehr auf den Wegen wird die »Staubplage» so unerträglich und die Klagen über sie so laut, dass es unmöglich ist, sie zu überhören. Die Staubplage ist indessen nur die *eine* Äusserung der Tatsache, dass der Automobilverkehr alle makadamisierten Wege verwüstet, dass schwache Wege zerbrochen werden, die normal guten Bahnen ihres Bindemittels beraubt werden und ihre Decke in eine Lage losen Schotters verwandelt wird, ja, dass selbst die besten, dampfgewalzten Fahrbahnen charakteristische Löcher bekommen, die auf etwa 1 Meter Abstand auftreten.

Mehr als der Hufschlag der Pferde und der Eisenbeschlag der gewöhnlichen Wagenräder bewirken die Treibräder der Automobile beim Saugen, ihrem stossweisen Gang, ihrer schnellen Fahrt, dem Gewicht und der Federung, dass das Wegematerial aus seiner Lage gebracht und aufgelöst wird, und dass die Wege Löcher bekommen, mit einem Worte, dass letztere bei regelmässigem Automobilverkehr ruiniert werden.

Als man diese Wahrheit zu erkennen begann, lauteten die Forderungen, man solle doch besondere Automobilwege anlegen. Aber von den ungeheueren Kosten abgesehen vergass man auch, dass die Landwege nicht nur ein natürliches Fundament für einen modernen Automobilweg abgeben, sondern dass auch das alte wohlverdiente Wegenetz in alle die vielen kleinen und grossen Kulturzentren führt, die gerade längs und infolge des Wegenetzes entstanden sind, und dass man ja gerade diese Punkte zu erreichen wünscht.

*Die Aufgabe lautet daher nicht, neue Verkehrsadern zu schaffen, sondern die alten Wege für den Automobilverkehr geeignet zu machen.*

Da die Staubplage der am meisten und zuerst in die Augenfallende Übelstand ist, so ist es verständlich, dass man auch zuerst nach staubdämpfenden Mitteln griff, namentlich nach verschiedenen Ölarthen, Petroleum, Roadoleum, Westrumit u. a., aber man fand bald, dass sie zu teuer waren und nur kurze Zeit wirken. Andere schlugen hygroskopische Salze vor, wie z. B. Chlorkalcium, Chlormagnesium und Kochsalz, aber für alle diese Mittel gilt zum grössten Teil das gleiche, und da die Salze nach und nach die Fahrbahn durchdringen, ist es unvermeidlich, dass diese in der nassen Jahreszeit zum Schaden für den Weg ebenfalls hygroskopisch werden. Es gilt ja nicht diese zu schwächen, sondern stärker zu machen, und daher ist von

*Opgaven er derfor ikke Anlæg af nye Færdselsaarer, men det gamle Vejnets Omdannelse for Automobiltrafikken.*

Da Støvplagen er den mest og først iøjnefaldende Ulempe ved Trafikken, er det forstaaeligt, at støvdæmpende Midler var det man straks greb efter, først en Række Oliestoffer, Petroleum, Roadoleum, Westrumit m. fl., men man fandt snart, at de kostede for meget og virkede for kort. Andre foreslog hygroskopiske Salte, saasom Klorcalcium, Klor-magnium og Kogsalt, men om alle disse gælder delsvis det samme, og da Saltene i Længden gennemtrænger Kørebanen, kan denne ikke undgaa at blive hygroskopisk og-saa i den vaade Tid til Skade for Vejen. Det gælder saavidst ikke om at svække den, men at styrke den, og derfor fraraades Brugen af disse Midler undtagen som Nødhjælp.

Det er ogsaa værd at bemærke, at medens man regner Udgiften til støvdæmpende Midler til 5 à 800 Kr. pr km., saa koster Danmarks Landeveje i aarlig Vedligeholdelse, 456 Kr. pr km. i Gennemsnit.

*Kørebener, der er modstandsdygtige overfor Automobiltrafikken*, er derfor Maalet, som tusinder af Vejingeniører tilstræbe gennem et Utal af Metoder og Patenter saasom Tjærebehandling eller Tjæremakadam efter Gladwells, Aeberlis eller andre Systemer, Tarmac, Tarvia, Pyknoton, Plascom, Cormastik, Roadoleum Asphalt, Roadomant, Lithomac-Asfalt, Westrumit Asphalt, Rocmac og mange flere, som det er umuligt at komme ind paa, hvorfor vi her maa nøjes med at omtale 5 Hovedtyper, der ubetinget har Krav paa almindelig Opmærksomhed.

*I. Ved Overtjæring* af den makadamiserede Kørebane i tør og ren Stand med varm Kultjære, trænger denne noget ned i Banen og binder Gruset, saa Udsugningen hindres, og dækker samtidig Overfladen, saa Slidet formindskes i al Fald med 25 %. Metoden er anvendelig ved begrænset Trafik og koster ca. 15 Øre pr m<sup>2</sup> første Gang, senere 12 Øre eller under gunstige Forhold 10 Øre.

I Tabellen nedenfor er regnet med 12 Øre og ca 25 % forøget Varighed.

Overtjæringens værste Fjende er tung Trafik især i Vintertiden, Frost og Fugtighed, under hvilke Forhold hele Tjærelaget kan skalle af, men selv om Tjærelaget kun varer Somren over, er det dog langt at foretrække for andre »støvdæmpende» Midler, og det er absolut ikke dyrere.

En Hovedbetingelse for, at den lykkes, er god, vandfri Tjære, en absolut tør og ren Vej og en god Tjæremaskine.

*II. Tjæremakadam* fremstilles efter mange forskellige anerkendt gode Principper, anbefalede af Mænd som Hooley, Gladwell eller Aeberli, men alle gaa de ud paa at fremstille et Dæklag af tjærede Skærver, som afpasses saaledes, at Dæklaget bliver fuldkommen vandtæt, uden Hulrum og med en fast, tæt og jevn tjæret Overflade.

Paa denne Maade kan der fremstilles fortræffelige Kørebener, især naar der anvendes Højovns-slagger, som i varm Stand er overtjærede, hvorfor Metoden har vundet megen Udbredelse især i England. Men der klages over, at Fremstillingen frembyder Vanskeligheder, dels ved Kravet om tørt Arbejdsvej, dels vedrørende Tjærens Beskaffenhed og en vis Lunefuldhed, der af og til giver uopklarede Uheld.

Tjæremakadam kan anvendes ved noget større Trafik end Overtjæring, Prisen kan ansættes till ca 2 1/4 Kr. pr

der Anvendung dieser Mittel abzuraten, es sei denn, dass sie einen Notbehelf bilden sollen.

Es ist auch bemerkenswert, dass die dänischen Chausseen durchschnittlich 456 Kronen pro km an jährlicher Unterhaltung kosten, während man die Ausgabe bei Anwendung staubdämpfender Mittel auf 500 bis 800 Kronen pro km berechnet.

*Fahrstrassen, die dem Automobilverkehr gegenüber widerstandsfähig sind*, das ist deshalb das Ziel, dem Tausende von Wegeingenieuren durch eine Unzahl von Methoden und Patenten zustreben. Dies gilt z. B. für Teerbehandlung oder Teermakadam nach Gladwells, Aeberlis u. a. Systemen, Tarmac, Tarvia, Pyknoton, Plascom, Cormastik, Roadoleum-Asphalt, Roadomant, Lithomac-Asphalt, Westrumit-Asphalt, Rocmac u. a. m. Da es unmöglich ist, auf sie einzugehen, möge es genügen, die 5 Haupttypen zu erwähnen, die auf allgemeine Aufmerksamkeit unbedingt Anspruch haben:

*I. Bei der Überteuerung* makadamisierter Fahrbahnen, die in trockenem und reinem Zustand sind, mit heissem Kohlentee, dringt dieser etwas in den Weg ein und bindet den Kies, so dass die Aussaugung verhindert wird; gleichzeitig deckt er die Oberfläche, so dass die Abnutzung jedenfalls um 25 % vermindert wird. Die Methode ist bei begrenztem Verkehr verwendbar; sie kostet 15 öre pro qm. das erste Mal, später 12 öre oder unter günstigen Umständen 10 öre.

In der Tabelle (s. u.) ist sie mit 12 öre berechnet und mit ca. 25 % vermehrter Dauerhaftigkeit.

Der schlimmste Feind der Überteuerung ist schwerer Verkehr namentlich zur Winterzeit, bei Frost oder Feuchtigkeit. Unter diesen Verhältnissen kann sich die ganze Teerlage losschälen, aber selbst wenn die Teerschicht nur einen Sommer dauern kann, ist sie doch bei *weitem* anderen »staubdämpfenden» Mitteln vorzuziehen, und sie ist absolut nicht teurer.

Eine Hauptbedingung für ihr Gelingen ist guter, wasserfreier Teer, ein absolut trockener und reiner Weg und eine gute Teermaschine.

*II. Teermakadam* wird nach verschiedenen anerkannt guten Prinzipien dargestellt und von Männern wie Hooley, Gladwell und Aeberli empfohlen. Sie zielen alle darauf, eine Decklage von geteerten Schottern darzustellen, und zwar so, dass die Decklage vollkommen wasserdicht wird, keine Hohlräume aufweist und eine feste, dichte und ebene, geteerte Oberfläche darbietet.

Auf diese Weise kann man vortreffliche Fahrstrassen herstellen, namentlich wenn man Hochofenschlacken anwendet, die in warmem Zustand überteert werden. Dies ist der Grund, weshalb die Methode besonders in England grosse Verbreitung gefunden hat. Man klagt jedoch darüber, dass die Darstellung Schwierigkeiten verursacht, teils weil sie trockenes Arbeitswetter erfordert, teils weil sie von der Beschaffenheit des Teers abhängt und gewisse Nücken hat, die zu unaufgeklärten, unglücklichen Zufällen führen.

Teermakadam kann man schon bei etwas regerem Verkehr anwenden als die Überteuerung. Der Preis dürfte ca. 2,25 Kronen pro qm. betragen, die Haltbarkeit ca. 50 % grösser als gewöhnliche Makadamisierung sein; aber man muss damit rechnen, sie ein Jahr um das andere über-teeren zu müssen.

m<sup>2</sup>, og Varigheden ca 50 % større end almindelig Makadamisering, men man maa regne, at den skal overtjæres hver andet Aar.

III. *Begmakadam* fremstilles af rene, tørre Skærver, der spredes i et ca 7—10 cm tykt Lag paa den gamle Vej, og tromles i tør Tilstand uden Grustilsætning, hvorimod



Fig. 2. Asfaltmakadam, 3,75 km fra Kjøbenhavn, 1 Aar gammel (efter Regn.)

(Asphaltmakadam, 3,75 km von Kopenhagen, 1 Jahr alt (nach Regen.)

Hulrummene mellem Skærverne fyldes, og Dæklaget afbindes ved en over Skærverne udgydt »Mastix» af lige Dele varmt Sand og smeltet Beg, der løber ned i alle Hulrum. Man udstrør derefter Smaaskærver eller groft Grus og efterbaner Vejen med en Tromle; Begen fremstilles paa flere Maader fra Gasværker eller Højovne, og oftest maa der tillsættes nogen Tjæreolie eller deslige.

Denne Art Veje har en ret høj Stjerne i England, hvor den bl. a. i de bekendte Forsøg ved Sidcup spillede en ret stor Rolle og frembød en særdeles god Kørebane.

Under vore Forhold kan man antagelig sætte Prisen til 3 Kr. pr m<sup>2</sup> og anslaa Varigheden til den dobbelte af Makadam.

Men det lader sig neppe nægte, at Fremstillingen ogsaa her frembyder Vanskeligheder, bl. a. et ret stort Apparat ude paa Vejen med Ovne til Sandets Opvarmning og Begens Smeltning, hvilket udbreder en stærk og angribende Lugt. Begen er derhos tilbøjelig til at blive enten for sprød om Vinteren eller for blød i Sommervarmen.

IV. *Asfaltmakadam* fremstilles paa en ganske lignende Maade som *Begmakadam*, men med den Forskel, at der i Stedet for *Begmastix* anvendes en smeltet Asfaltmasse, der enten køres til Arbejdsstedet i Asfaltvogne eller smeltes i Nærheden af Arbejdsstedet.

Asfaltmassen kan være af forskellig Beskaffenhed; vi har med stor Tilfredshed anvendt Asfalt fra Hans Guldmann, der tilbereder den af knust Asfaltsten med Tilsætning af ren Bitumen og bituminøs Olie. Men mange andre leverer ogsaa meget brugbare Varer, her i Sverrig kendes sikkert bl. a. Capt. Sperlings Patent fra Helsingborg.

Paa denne Maade fremstilles en fortræffelig Kørebane tæt, jevn, lydløs og støvfri, der slides meget lidt, og som

III. *Pechmakadam* wird aus reinem trockenem Schotter hergestellt, die in einer ca. 7 bis 10 cm dicken Lage auf dem alten Wege ausgebreitet und in trockenem Zustand ohne Kieszusatz gewalzt werden, während die Hohlräume zwischen dem Schotter ausgefüllt werden und die Deckschicht durch »Mastix», aus warmem Sand und geschmolzenem Pech zu gleichen Teilen bestehend, abgebunden und über die Steinscherben ausgegossen wird und so in alle Hohlräume hineinläuft. Steinsplitter oder grober Kies wird dann ausgestreut, und der Weg wird gewalzt. Das Pech wird auf mehrfache Weise von Gaswerken oder Hochöfen hergestellt; und oft setzt man ihm Teeröl oder dergleichen hinzu.

Diese Art der Wege geniesst in England grosses Ansehen. Dort spielte sie bei den bekannten Versuchen in Sidcup bei London eine grosse Rolle und bot eine besonders gute Fahrstrasse dar.

Unter unseren Verhältnissen kann man jedenfalls den Preis auf 3 Kronen pro qm und die Haltbarkeit auf das Doppelte des Makadams schätzen.

Es lässt sich aber kaum leugnen, dass die Darstellung auch Schwierigkeiten aufweist und u. a. einen recht grossen Apparat draussen auf dem Wege mit Öfen zur Erheizung des Sandes und zum Schmelzen des Pechs erfordert. Letzteres verbreitet auch einen starken und üblen Geruch. Ausserdem neigt das Pech dazu, entweder im Winter zu spröde oder bei Sommerwärme zu weich zu werden.

IV. *Asphaltmakadam* wird auf ähnliche Weise wie *Pechmakadam* hergestellt, nur mit dem Unterschiede, dass man anstatt des *Pechmastix* geschmolzene Asphaltmasse anwendet, die entweder in Asphaltwagen zur Arbeitsstelle gefahren oder in der Nähe der Arbeitsstätte geschmolzen wird.

Die Asphaltmasse kann von verschiedener Beschaffenheit sein. Wir haben zu unserer grossen Zufriedenheit Asphalt von Hans Guldmann verwandt. Jener ist aus zermahltem Asphaltstein unter Zusatz von reinem Bitumen und bituminösem Öl bereitet. Aber viele andere liefern auch durchaus brauchbare Waren; in Schweden ist u. a. sicherlich das Patent Hauptmann Sperlings aus Helsingborg bekannt.

Auf diese Weise stellt man eine vortreffliche, dichte, ebene, lautlose und staubfreie Fahrstrasse her, die wenig abgenutzt wird, und die nicht ganz so glatt ist wie z. B. gewöhnlicher Asphalt. Der Preis beträgt etwa 3,50 Kronen pro qm oder vielleicht etwas mehr; die Haltbarkeit ist sicherlich auf 3 mal so gross wie die des Makadams, und zwar bei mittelstarkem Verkehr, zu veranschlagen.

V. *Kleinpflaster* besteht aus 8/10 cm maschinengeschlagenen Pflastersteinen, die am besten in Bogen-Verband angeordnet werden und mit einer möglichst kleinen Menge von Kies auf dem alten fein regulierten Fahrweg, als Fundament. Die Methode, die ursprünglich von Gravenhorst in Stade stammt, ergibt eine vortreffliche, feste und staubfreie Fahrstrasse, welche für Pferdehufe sehr angenehm ist und die äusserst wenig abgenutzt wird. Man kann daher die Haltbarkeit mit grosser Sicherheit auf 7—8 mal so gross als die gewöhnlichen Makadams und den Preis auf 5 Kronen pro qm berechnen. Während alle die vier erstbehandelten Methoden besonders trockenens und warmes Arbeitswetter verlangen, ist dies bei *Kleinpflaster* nicht erforderlich. Dies bedeutet schon einen grossen Vorteil.

ikke er nær saa glat som f. Ex. almindelig Asfalt, Prisen kan sættes til 3 1/2 Kr. eller maske lidt mere pr m<sup>2</sup>, og Varigheden tør sikkert anslaaes til 3 Gange Makadams, ogsaa ved middelstor Trafik.

V. Chaussebrolægning bestaar af 8/10 cm maskinkløvede Brosten anbragt, helst i Bue-Forbandt, med et Minimum af Brosand oven paa den gamle, fint regulerede Kørebane som Fundament. Methoden, der oprindeligt skyldes Gravenhorst i Stade, giver en fortrinlig fast og støvfri Kørebane, som Hestene staar godt paa, og som slides aldeles minimalt, saa man med stor Sikkerhed kan regne Varigheden mindst 7—8 Gange af almindelig Makadam og Prisen til 5 Kr. pr m<sup>2</sup>.

Medens alle de 4 først omhandlede Metoder kræver udpræget tørt og varmt Arbejdsvejr, gælder dette ikke Chaussebrolægning, hvilket er et stort Gode.

Til Sammenligning med disse Metoder kan man antage, at et nyt Dæklag af almindelig Makadam koster 1 Kr. pr m<sup>2</sup> og desuden 3 Øre aarlig i almindelig Vedligeholdelse. Antages det fremdeles, at Anlægsudgiften skal amortiseres efter en Rentefod af 4 1/2 %, og reduceres de høje Levealder skønsmæssigt af Hensyn til Sandsynligheden af, at andre Forhold i vor travle Tid kunde gribe ind og medføre Forandringer, før Dæklaget var opslidt, saa kan man beregne nedenstaaende Oversigt over, hvorledes Aarspriserne pr m<sup>2</sup> stille sig for almindelig Makadam sammenlignet med foranførte 5 Dæklag under varierende Trafik Forhold.

Under Forbehold af, at Præmisserne for denne Tabel er rigtig valgt, vil det da ses, at Tjæremakadam og Begmakadam i det Hele holder sig dyrest, og da Fremstillingen som anført er noget vanskelig og lunefuld, turde dette tyde paa, at man i al Fald foreløbig snarere skulde forsøge sig med de andre Metoder.

Men disse 3 andre Metoder har sikkert en Fremtid, nemlig Overtjæring ved svag, Asfaltmakadam ved middelstor, og Chaussebrolægning ved stærk Trafik, og det anbefales stærkt at udvikle og yderligere undersøge disse 3 Metoder, ikke blot fordi de egne sig godt hver paa sit Sted, men ogsaa fordi en større Ensidighed let blev for kostbar.

Tabellen viser fremdeles, at der ikke er forbundet større finansielle Ofre med at chaussebrolægge stærkt trafikerede Veje, der kræve et nyt Dæklag hvert tredie til femte Aar, men den pekuniære Vanskelighed indtræffer, naar man enten paa saadanne Steder kræver Asfaltmakadam, fordi den er mere lydløs, eller man staar overfor det, at skaffe en svagere trafikeret Vej en støvfri Kørebane, hvilket kun kan ske med en Fordyrelse af fra 30 til 50 %.

Makadam	Overtjæring		Tjæremakadam		Begmakadam		Asfaltmakadam		Chaussebro-lægn.		
	Aarspris i Kr.	Dæklagets Varighed	Aarspris i Kr.	Dæklagets Varighed	Aarspris i Kr.	Dæklagets Varighed	Aarspris i Kr.	Dæklagets Varighed	Aarspris i Kr.	Dæklagets Varighed	
Aar	Kr.	Aar	Kr.	Aar	Kr.	Aar	Kr.	Aar	Kr.	Aar	Kr.
3	0,39	4	0,40	5	0,57	6	0,58	9	0,48	25	0,34
4	0,31	5	0,35	6	0,50	8	0,45	12	0,38	30	0,31
5	0,26	6 1/4	0,31	7 1/2	0,42	10	0,38	15	0,33	35	0,29
6	0,22	7 1/2	0,28	9	0,37	12	0,33	17	0,30	40	0,27
7	0,20	8 3/4	0,26	10 1/2	0,34	14	0,29	19	0,28	43	0,26 1/2
8	0,18	10	0,25	12	0,31	15 1/2	0,27	21	0,26	45	0,26
9	0,17	11 1/4	0,24	13 1/2	0,29	17	0,26	23	0,25	47	0,25 1/2
10	0,16	12 1/2	0,23	14	0,28	18	0,25	24	0,24	48	0,25

Beim Vergleich mit jenen Methoden kann man annehmen, dass eine neue Schicht *gewöhnlichen Makadams* 1 Krone pro qm kostet und ausserdem 3 öre jährlicher allgemeiner Wegeunterhaltung. Nimmt man ferner an, dass das Anlagekapital zu einer Zinse von 4 1/2 % amortisiert und bei grösserer Lebensdauer nach der Wahrscheinlichkeit reduziert wird, dass in unserer eilenden Zeit andere Verhältnisse eingreifen und Veränderungen herbeiführen können, bevor die Oberschicht abgenutzt ist, so kann man untenstehende Zahlen berechnen. Diese ergeben, wie sich die Jahrespreise pro qm für gewöhnlichen Makadam im Vergleiche zu den oben erwähnten 5 Deckschichten unter wechselnden Verkehrsverhältnissen stellen.

Mit dem Vorbehalt, dass die Prämissen für diese Tabelle richtig gewählt sind, scheinen Teermakadam und Pechmakadam im ganzen am teuersten zu sein. Da die Darstellung — wie angeführt — etwas schwierig und launhaft ist, dürfte man daraus ersehen, dass man jedenfalls vorläufig eher die anderen Methoden versuchen soll.

Diese drei anderen Methoden haben aber sicherlich eine Zukunft, die Überteerung nämlich bei schwachem, der Asphaltmakadam bei mittelgrossen und das Kleinpflaster bei starkem Verkehr, und es empfiehlt sich sehr, diese 3 Methoden weiter zu entwickeln und zu untersuchen, und zwar nicht nur, weil sie sich eine jede an ihrer Stelle gut eignen, sondern auch weil eine grössere Einseitigkeit leicht zu teuer werden kann.

Aus der Tabelle geht ferner hervor, dass mit dem Kleinpflaster der stark verkehrten Wege, welche jedes 3.—5. Jahr eine neue Decklage erfordern, keine grösseren finanziellen Opfer verbunden sind. Aber pekuniäre Schwierigkeiten treten dann ein, wenn man entweder an solchen Stellen Asphaltmakadam fordert, weil er geräuschloser ist, oder wenn man einem Wege mit schwächerem Verkehr eine staubfreie Fahrstrasse geben will. Dies kann nur unter einer Verteuerung von 30 bis 50 % geschehen.

Hier liegt die Hauptschwierigkeit für die Umbildung der Wege für den Automobilverkehr. Dies ist um so unglücklicher, als der bei weitem überwiegende Teil des Chausseenetzes schwachen Verkehr aufweist, ganz zu schweigen davon, dass eine Menge Chausseen nur schwach gebaut sind und dass das Netz der Nebenwege, das in Dänemark 5 Mal grösser ist als der Chausseenetz, selbstverständlich durchgehend noch schwächer ist; gar nicht zu reden auch davon, dass die Wege oft so schmal sind, dass bei gewöhnlichem Verkehr eine Begegnung mit Automobilen Gefahr hervorruft, namentlich so lange, bis sich die Pferde an diesen Verkehr gewöhnt haben.

Makadam	Teerung		Teermakadam		Pechmakadam		Asphaltmakadam		Kleinpflaster		
	Jährliche Kosten Dauerhaftigkeit der Decklage	Dauerhaftigkeit der Decklage pro qm	Jährliche Kosten	Dauerhaftigkeit der Decklage	Jährliche Kosten	Dauerhaftigkeit der Decklage	Jährliche Kosten	Dauerhaftigkeit der Decklage	Jährliche Kosten	Dauerhaftigkeit der Decklage	
Jahre	Kr.	Jahre	Kr.	Jahre	Kr.	Jahre	Kr.	Jahre	Kr.	Jahre	Kr.
3	0,39	4	0,40	5	0,57	6	0,48	9	0,48	25	0,34
4	0,31	5	0,35	6	0,50	8	0,45	12	0,38	30	0,31
5	0,26	6 1/4	0,31	7 1/2	0,42	10	0,38	15	0,33	35	0,29
6	0,22	7 1/2	0,28	9	0,37	12	0,33	17	0,30	40	0,27
7	0,20	8 3/4	0,26	10 1/2	0,34	14	0,29	19	0,28	43	0,26 1/2
8	0,18	10	0,25	12	0,31	15 1/2	0,27	21	0,26	45	0,26
9	0,17	11 1/4	0,24	13 1/2	0,29	17	0,26	23	0,25	47	0,25 1/2
10	0,16	12 1/2	0,23	14	0,28	18	0,25	24	0,24	48	0,25

Det er her Hoved-Vanskeligheden ved Vejenes Omdannelse for Automobiltrafikken ligger, og dette er desto uheldigere, som langt den overvejende Del af Landevejsnettet er svagt trafikeret for slet ikke at tale om, at en Mængde Landveje kun er svagt byggede, og Bivejsnettet, der i Danmark er godt 5 Gange større end Landevejsnettet, selvfølgelig gennemgaaende endnu svagere, og Vejene tilmed ofte saa smalle, at det frembyder Fare for den almindelige Færdsel at mødes med Automobilerne, især indtil Hestene har vænnet sig til denne Trafik, hvilket dog kun er en Overgang.

Blandt andet af denne Grund fraaades det intrængende i panisk Automobil-Skræk at forringe Vandafløbsforholdene ved at tilkaste den ene Grøft eller maaske endog begge.

Man vil maaske gøre gældende, at Tabellen intet siger om alle de indirekte Fordele i Retning af Støvrihed og større Renlighed, men hertil er at bemærke, at disse For-



Fig. 3. Chaussebrolægning, 4.5 km fra Kjøbenhavn, 7 Aar gammel.

(Kleinpflaster, 4.5 km von Kopenhagen, 7 Jahre alt.)

dele kun kan paaberaabes paa ganske enkelte Veje og gennem Landsbyerne.

Normalt har man eller havde man, før Automobiltrafikken kom til, i al Fald hos os, i de almindelige makadamiserede, dampromlede Kørebaner alt hvad man ønskede for langt den overvejende del af Vejnettet, og derfor er det umuligt at gøre Vejnettet skikket for regulær Automobiltrafik uden at støde paa det afgørende Spørgsmaal, hvem skal betale denne Ombygning, og Svaret kan sikkert ikke blive andet end dette, at hvis Automobiltrafikken selv gennem en særlig Skat ikke vil det, vil ingen anden. Dette er vistnok ogsaa almindelig anerkendt, undtagen blandt Automobilisterne; blandt disse tør det ikke paaregnes, at en Automobilskat bliver populær, men desto mere bør den da virke retfærdigt, og det vil antagelig sige, at Skatten ydes i Forhold til 1) den Skade, Trafikken volder Vejene, og 2) Ejernes eller Færdselsens Skatteevne, altsaa en Skat paa alle Luxus Automobiler og saavidt muligt paa den tilbagelagte Vejlængde og den udviklede Kraft, noget som  $m v^2$ . I Danmark beskattes kun efter Hestekræfterne uden Hensyn til Brugene, hvilket ikke er ratio-

Dies ist jedoch nur ein Übergang, deswegen muss auch bei Entstehung panischen Automobilschrecks davon abgeraten werden, den Wasserablauf dadurch zu verringern, dass man den einen oder beide Gräben deckt.

Man wird vielleicht geltend machen, dass die Tabelle von allen indirekten Vorteilen in Bezug auf Staubfreiheit und grössere Reinlichkeit nichts sagt, aber hierzu ist zu bemerken, dass diese Vorteile nur bei ganz einzelnen Wegen und für die Teile, die durch die Dörfer führen, gelten kann.

Normalerweise hatte oder hat man, bevor der Automobilverkehr entstand, auf jeden Fall bei uns in den gewöhnlichen, makadamisierten, mit der Dampfwalze gewalzten Fahrstrassen alles, was man für den weit überwiegenden Teil des Wegenetzes wünschte; daher ist es unmöglich, das Wegenetz für regelmässigen Automobilverkehr geeignet zu machen, ohne auf die entscheidende



Fig. 4. Chaussebrolægning, 9.5 km fra Kjøbenhavn, 1 Aar gammel.

(Kleinpflaster, 9.5 km von Kopenhagen, 1 Jahr alt.)

Frage zu stossen, wer diesen Umbau bezahlen soll. Die Antwort hierauf kann sicherlich nur die sein, dass, wenn der Automobilverkehr selbst dies nicht durch eine besondere Besteuerung tun will, ein anderer dies sicherlich nicht mag. Dieser Satz ist gewiss allgemein anerkannt, ausser bei den Automobilisten. Bei diesen darf man auf Popularität einer solchen Steuer nicht rechnen; aber sie dürfte nur umso gerechter wirken, und man kann jedenfalls sagen, dass die Steuer im Verhältnis zu dem Schaden zu zahlen ist, den der Verkehr den Wegen macht, ferner nach der steuerlichen Leistungsfähigkeit des Eigentümers oder des Verkehrs, also eine Steuer auf alle Luxusautomobile und soweit möglich auf die zurückgelegte Wegelänge und die dabei entwickelte Kraft, etwa wie  $m v^2$ . In Dänemark besteuert man nur nach Pferdekräften ohne Rücksicht auf den Betrieb. Dies ist jedoch nicht rationell, denn es ist ja nicht strafwürdig, ein Automobil zu besitzen. In England besteuert man zugleich den Motorspirit. Dies ist unbedingt gerechter; aber wie man sich dort elektrischer Triebkraft gegenüber verhält, ist nicht ersichtlich. In Dänemark würde eine solche Steuer jeden-



nelt, det er jo dog ikke strafværdigt at *eje* en Automobil; i England beskattes tillige Motorsprit, hvilket ubetinget er retfærdigere, men hvorledes der forholdes overfor elektrisk Drifkraft ses ikke. I Danmark maatte en saadan Skat i al Fald medføre særlige Foranstaltninger, hvorved Motorsprit til Skibsbrug og især Fiskefartøjer blev skattefri, f. Ex. gennem kontrollerede Udsalg i Havnene af skattefri Motorsprit i Forhold til Maskinens Brug. En Motorsprit Skat volder altsaa i bedste Fald Vanskeligheder, der dog kan overvindes. Men mon det ikke kunde tænkes, at man monopoliserede Bandagesalget? Aktion er jo lig Reaktion, saa maa der ogsaa være en nøje Sammenhæng mellem det Slid, Vejen forvolder Bandagerne, og den Skade Bandagerne volder Vejen.

Og vil man hertil indvende, at dette jo var at sætte en Art Præmie paa daarlige Veje, saa kunde der vel med Føje svares, at det vil man ikke, men man vil lokke Automobilisterne til at køre saa lidt som muligt og saa forsigtigt som muligt paa daarlige Veje, og saa forresten henviser dem til at arbejde bedst muligt paa saadanne Vejes Forbedring.

Gennem saadan en Skat vilde just det komme frem, at Automobil Færdslen og Vejadministrationen er lige interesserede i hurtigst muligt at slutte en varig Fred, saa Vej og Hjul svare til hinanden.

Og derfor er det *et uafviseligt Krav for regulær Automobiltrafik at opnaa en Forstaaelse mellem de interesserede Parter, ikke blot om Beskatningen, men ogsaa om Skattens Anvendelse og om Automobil Bygning og Brug.*

Hele Automobilskatten maa paa virksomste Maade komme Vejenes Ombygning til Gode, og i dette Øjemed kan der neppe tænkes noget bedre Forbillede end det engelske »Road board», der fordeler hele Automobilskatten (ca 1,1 Mill. £) som Tilskud til de Vejautoriteter, der selv vil ofre noget paa Vejenes Omdannelse, og disse Tilskud varierer vel at mærke stærkt efter Forholdene, saa de afpasses retfærdigt efter disse med fra 12 til 50 % eller undtagelsevis mere, og i Gennemsnit 45 % Tilskud til Anlægs Udgiften, saa at man for 45 000 Kr. i Skat faar for 100 000 Kr. Vejforbedringer. Road boards Virksomhed har utvivlsomt en meget stor Andel i det engelske Vejvæsens uhyre Fremskridt i de senere Aar; det ses bl. a. deraf, at det i 1912 i det egentlige England (altsaa uden Skotland, Irland og Wales) ved et Tilskud af 142 800 £ og med en Bekostning af ialt 313 200 £ lykkedes at forsyne ca 9,29 Mill. square yard Kørebane med støvfri Overflade, af den ene eller anden Art foruden andre Vejforbedringer, saasom Vejudvidelser, Rettelse af Vejsving, nye Broer, Forstærkning af Kørebane o. dsl.

Men selv om dette nu var opnaaet, var dette ikke nok; hvad vilde man sige om en Jernbanebestyrelse, hvor de Ingeniører, der havde henholdsvis med Sporet og med Maskinerne at gøre, altid krigedes, altid arbejdede uden gensidig Hensyntagen til Skinnevægt, Hjultryk, Hjuldiameter, Fart o. dsl.? Vanvid! vilde man sige. Nu ja, men denne Vanvid er det man har mellem Automobil Bygning, Automobil Trafik og Vejadministration. Fabrikkerne bygge, som de vil, Automobilisterne køre, som de vil, og saa undrer man sig over, at Vejene ikke svarer til Trafikken!

Mon det ikke snart var paa Tiden, at disse tre Parter kom til Forstaaelse af, at hvis Automobiltrafikken ødelægger Vejen i Dag, saa hævner Vejen sig i Morgen paa Automobilene, og saa har vi en smuk Hævnkrig gaaende

falls besondere Massnahmen veranlassen. Hierbei müsste der Motorspirit für Schiffsgebrauch und insbesondere Fischerfahrzeuge steuerfrei bleiben, z. B. durch kontrollierten Verkauf von steuerfreiem Motorspirit nach Massgabe des Maschinenverbrauchs in den Häfen. Eine Steuer auf Motorspirit verursacht also bestenfalls Schwierigkeiten, derer man jedoch Herr werden kann. Aber wäre es nicht denkbar, dass man den Bandageverkauf monopolisierte? Aktion ist ja ähnlich Reaktion. So mag auch ein genügender Zusammenhang zwischen der Abnutzung, die der Weg den Bandagen verursacht und dem Schaden, den die Radreifen (Bandagen) den Wegen machen, bestehen!

Will man demgegenüber einwenden, dass dies ja eine Art Prämie auf schlechte Wege setzen hiesse, so lässt sich darauf wohl mit Fug und Recht antworten, dass man dies nicht wolle, man wolle jedoch die Automobilisten veranlassen, auf schlechten Wegen so wenig und vorsichtig wie möglich zu fahren, und sie im übrigen darauf hinweisen, möglichst für die Besserung solcher Wege zu arbeiten.

Durch eine derartige Steuer würde man soweit kommen, dass der Automobilverkehr und die Wegeverwaltung gleichviel interessiert wären dauernden Frieden zu schliessen, so dass Wege und Räder sich anpassen.

Deshalb ist es eine unabwiesbare Forderung für regelmässigen Automobilverkehr, zwischen den interessierten Parteien Verständnis zu erreichen, und zwar nicht nur in betreff der Besteuerung sondern auch in Bezug auf die Anwendung der Steuer, den Bau und Gebrauch des Automobils.

Die ganze Automobilsteuer müsste auf wirksamste Weise dem Umbau der Wege zugute kommen. In dieser Hinsicht kann man sich kaum ein besseres Vorbild denken, als den englischen »Road Board», der die gesamte Automobilsteuer (ca. 1,1 Mill. £) als Zuschuss an die Wegebehörden verteilt, die selbst für die Umbildung der Wege etwas opfern wollen. Diese Zuschüsse schwanken — wohl zu merken — je nach den Verhältnissen. Jene sind nach diesen von 12 bis 50 % oder ausnahmsweise mehr abgestuft und betragen im Durchschnitt 45 % des Anlagekapitals; man bekommt so bei 45 000 Kronen Steuern für 100 000 Kronen Wegeverbesserungen. Die Wirksamkeit des Road Board hat unzweifelhaft grossen Anteil an dem ungeheuren Fortschritt des englischen Wegenetzes in den letzten Jahren. Dies ist u. a. daraus ersichtlich, dass es 1912 im eigentlichen England (also ohne Schottland, Irland und Wales) bei einem Zuschuss von 142 800 £ und bei einem Kostenbetrage von zusammen 313 200 £ gelang, ca. 9,29 Mill. square yard Fahrstrassen mit staubfreier Oberfläche der einen oder anderen Art zu versehen, abgesehen von anderen Wegeverbesserungen, wie Erweiterungen, Regulierung von Kurven, der Anlage neuer Brücken, der Verstärkung von Fahrstrassen und dergleichen. Aber selbst, wenn man dies erreichte, wäre es nicht genug! Was würde man zu einer Eisenbahnverwaltung sagen, deren Ingenieure, je nachdem sie mit dem Geleise zu tun haben oder mit den Maschinen, sich stets bekriegten, immer an Schienengewicht, Raddruck, Raddurchmesser, Schnelligkeit u. s. w. arbeiteten, ohne auf einander Rücksicht zu nehmen? — »Wahnsinn!«, würde man sagen. Sehr wohl; aber so wahnsinnig ist man bei dem Automobilbau, Automobilverkehr und der Wegeverwaltung. Die Fabriken bauen wie sie wollen, die Automobilisten fahren wie sie wollen, und dann wundert man sich darüber, dass die Wege nicht dem Verkehr entsprechen!

Wäre es nicht bald an der Zeit, dass jene drei Parteien verstehen lernen, dass, wenn heute der Automobilverkehr den Weg verwüstet, sich morgen der Weg am Automobil rächt und dann haben wir einen regulären Rachekrieg, der auf gegenseitige Verwüstung zielt. Und wenn der Verkehr mit zum Teil verständlicher Ungeduld auf den Wegen, die

til gensidig Ødelæggelse. Og hvis Trafikken i delvis forstaaelig Utaalmodighed søger at fremtvinge Færdselsret med tunge Vogne og stor Fart paa Veje, som mangle alle Forudsætninger for at bære Trafikken, saa handler man uklogt. Hvor vilde det dog være klogt at nøjes med at køre der, hvor man ikke lige straks ødelagde de svage Biveje o. dsl., og saa arbejdede hen til at bygge og bruge Vognene saaledes, at de i mindst mulig Grad angreb Vejene f. Ex. ved store, brede Hjul til tunge Vogne og en moderat Fart overalt, hvor Vejene ikke er ombyggede; og hvor er det nødvendigt for Vejingeniørerne at fortsætte ihærdigt med at fremstille støvfri, modstandsdygtige Kørebaner og skaffe sig den mest nøjagtige Kendskab baade til den bedste og billigste Maade at fremstille dem paa og nøjagtigt Kendskab til alle disse Dæklags Afsliding, Varighed og Pris.

Der er langt frem for Danmarks Landevejes 30 Mill. m<sup>2</sup> Kørebane bliver virkelig skikkede for regulær Automobiltrafik, og i de andre baltiske Lande gælder sagtens det samme; der er derfor ingen Tid at spilde, lad os se Opgaven lige i Øjnene og tage fat i Forstaaelse af Fællesskabet i Interesser og med frisk Mod; naar vi hvert Aar naar et Stykke frem, saa meget vi magte, kan vi i al Fald ikke gøre mere, men jeg ville gerne gøre mit for at naa dette Maal, at Vejene blive skikkede for Automobilførdslen, saa der kan blive Harmoni mellem Automobilisterne, Vejene, vore Naboer og ikke at forglemme al den øvrige Vejførdsl.

(Lifligt bifall.)

Ordföranden **generaldirektör Pegelow:**

»Herr löjtnant dr W. Kes har ordet».

## STATENS AUTOMOBIL- LINJER.

**Löjtnanten fil. dr. Kes:**

(På tyska språket.)

När jag för några år sedan började studera ekonomiska frågor angående automobiltrafik, gjorde jag först två upp-täckter af helt olika beskaffenhet inbördes. Den första var den, att det finns så godt som ingen litteratur i dessa frågor — ett faktum, som är särdeles egendomligt i vår mångskrifvande tid; den andra motsade skenbart den första: den öfverväldigande mängden material tvang mig att alltmör inskränka mitt ämne. Efter att hafva börjat med hela automobiltrafiken nöjde jag mig snart med spörsmål angående den allmänna linjetrafiken för att sedan på grund af de på detta område mycket växlande förhållandena åtminstone tillsvidare utesluta trafiken i städerna.

Frågar man sig efter orsakerna till dessa förhållanden, skall man lätt finna svaret: nationalekonomen är rädd för att misslyckas med sakens tekniska sida, hvars inflytande på frågans ekonomiska och särskildt dess nationalekonomiska villkor ofta är af utomordentlig vikt; teknikern borde å sin sida alltid tänka på de ord, som en gång yttrades vid utredningen om ett kanalförslag i Sydtykland: hufvudsaken är, att kanalen får tillräcklig trafik (kol), först sedan kommer frågan, om den också får någ vatten eller, med andra ord, teknik och ekonomi måste alltid arbeta hand i hand.

Ur denna synpunkt vågar jag anse det lämpligt att kongressbestyrelsen har låtit mig komma till tals vid detta

keine Voraussetzungen haben, den Verkehr zu ertragen, den Verkehr mit schweren Wagen und schneller Fahrt erzwingen will, so handelt er unklug. Wäre es nicht viel klüger, wenn man sich damit begnügte, dort zu fahren, wo man nicht sogleich die schwachen Nebenwege verwüstete u. a. m., und dann darauf hin arbeitete, dass die Wagen so gebaut und benutzt würden, dass sie die Wege möglichst wenig angriffen, z. B. damit, dass man überall, wo man die Wege nicht umgebaut hat, bei schweren Wagen grosse breite Räder und mässige Geschwindigkeit verwandte? Wäre es andererseits nicht notwendig für die Wegeingenieure, mit Energie in der Herstellung staubfreier, widerstandsfähiger Fahrstrassen fortzufahren und sich die gründlichste Kenntnis von sowohl der besten und billigsten Herstellungsart wie der Abnutzung, Haltbarkeit und dem Preise aller dieser Deckschichten zu verschaffen?

Dänemarks 30 Millionen qm Chausseen sind noch recht weit davon entfernt, für regelmässigen Automobilverkehr wirklich geeignet zu sein, und für die anderen baltischen Länder dürfte wohl dasselbe gelten. Wir haben deshalb keine Zeit zu verlieren. Wir müssen uns unserer Aufgabe bewusst sein, mit gesundem Verständnis für die Gemeinschaft der Interessen und mit frohem Mute unser Ziel verfolgen. Wenn wir jedes Jahr ein gutes Stück vorwärts kommen, und zwar soviel wir vermögen, so muss es genug sein! Ich für meinen Teil will gern das Meinige tun, um dieses Ziel zu erreichen, dass die Wege für den Automobilverkehr geeigneter werden, dass bald zwischen Automobilisten, Wegen, unseren Nachbarn und nicht zu vergessen dem übrigen Wegeverkehr die erforderliche Harmonie entstehen möge! (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender **Generaldirektor Pegelow:**

»Herr Oberleutnant W. Kes hat das Wort.»

## STAATLICHE KRAFTWAGEN- LINIEN.

**Oberleutnant Dr. phil. Kes:**

(Auf Deutsch.)

Als ich vor einigen Jahren mit der Bearbeitung wirtschaftlicher Fragen aus dem Gebiete des Automobilverkehrs anfang, da musste ich zwei, sich recht widersprechende Entdeckungen machen. Die erste war die, dass es noch sogut wie gar keine Litteratur darüber gab, eine in unserem litterarisch abgegrastem Zeitalter gewiss recht auffallende Erscheinung; die zweite war, eine die erste scheinbar widersprechende, dass ich infolge der Fülle des Stoffes immer mehr gezwungen war, mein Thema einzuschränken. Von dem gesamten Automobilverkehr ausgehend, begnügte ich mich bald mit den Verhältnissen des öffentlichen Linienverkehrs, um dann wegen der vielfachen Unterschiede auch auf diesem Gebiet wenigstens vorläufig, den Stadtverkehr auszuschliessen.

Frägt man nun nach der Ursache dieser Erscheinung, die Antwort ist nicht schwer; der Nationalökonom fürchtet an technischen Fragen zu scheitern, deren Einfluss auf die wirtschaftlichen und besonders auf die volkswirtschaftlichen Bedingungen oft von ausserordentlicher Wichtigkeit ist; und der Techniker, er sollte immer an die Worte denken, die bei Erörterung eines süddeutschen Kanalprojekts einmal gefallen sind: Die Hauptsache ist, dass der Kanal genügend Kohlen erhält; dann erst kommt die Frage, ob er auch genügend Wasser bekommt, also kurz, dass Technik und Wirtschaft immer zusammen gehen müssen.

In diesem Sinne möchte ich es ganz besonders begrüßen, dass die Kongressleitung mich an dieser Stelle

tillfälle, ty äfven om jag är officer vid ett tekniskt vapenslag och fördenskull alltid kommer att skänka tillbörlig uppmärksamhet åt de tekniska frågorna, så har jag dock alltid hufvudsakligen studerat automobiltrafiken ur ekonomisk och nationalekonomisk synpunkt.

Det är nämligen på det ekonomiska området, som automobiltrafikens *viktigaste* frågor för närvarande äro att finna. Äfven om tekniken ännu kan frambringa mångahanda förbättringar och oanade uppfinningar, så är automobilen redan som den nu tillverkas i stånd att i största omfattning lösa trafikproblem, som utan densamma icke med andra transportmedel kunna finna sin lösning.

Jag har preciserat dessa problem därhän i min bok »Kraftwagenlinien im Weltverkehr» (1 häftet af »Verkehrswissenschaftliche Abhandlungen» af Geh. Regierungsrat Prof. Zoepfl, Staatsanwalt Dr. Falck, Oberleutnant Dr. Kes, Carl Heymans Verlag, Berlin) att de uppträda, där det gäller att inom ramen för automobilens kapacitet tillfredsställa ett periodiskt förekommande trafikbehof i förbindelse med mellankommande trafikfria perioder.

Den för den reguljära automobiltrafiken väl uteslutande ifrågakommande automobilnibussen eller lastbilen är numera i stånd att öfvervinna samtliga på de allmänna vägarna förekommande stigningar och kurvor vid så godt som hvarje väglag och med hvarje för den allmänna trafiken önskvärd hastighet. Den, som för öfrigt varit vittne till, hur en motorplog dragit en 18 500 kg tung last genom djup sand, skall med lugn tilltro detta transportmedel att lösa ännu större uppgifter i framtiden.

Automobilafdelningen på den tyska utställningen låter icke, hur vacker och representativ den än är, den hittillsvarande hufvudtypen för denna sorts vagnar, 4-tonsvagnen, som likväl i trafik vanligen belastas med 5 ton, riktigt komma till sin rätt. Jag vill likväl yttra ett par ord om just denna typ, då det är den tyska arméförvaltningen, som inlagt hufvudförtjänsten om dess utveckling.

Hären behöfver vid mobilisering ett stort antal lastbilar för att understödja hästrängens förbindelsetjänst. Skulle hären alltid för sin räkning hålla dessa vagnar tillgängliga, såsom Ryssland tydligen afser att göra, måste ett stort kapital fastlåsas i denna mycket fort föråldrade materiel. Detta fel undvikes i Tyskland genom tillämpning af subventionsprincipen.

Sedan år 1908 inrymtes årligen ett belopp af 1 mill. M. i arméns budget för att subventionera ett möjligast stort antal lastautomobiler, som motsvara de fastställda tekniska normerna. Subventioner gifvas åt motorvagnar med 4 tons nyttig last i form af en anskaffningspremie af 1 800 M. och en driftpremie af 800 M. för det 2:dra t. o. m. det 5:te året för hvarje särskild lastbil. För militära landsvägståg, bestående af samma vagnar med släpvagn på gummihjul, äro premierna 3 000 M. och 1 200 M. resp.

Genom subvention af en bestämd som krigsduglig be-tecknad typ har arméförvaltningen lyckats häfva ett förut förefintligt misstroende mot automobilen som lasttransportmedel och vidare att skaffa sig en park om inemot 1 000 subventionerade lastbilar, hvilka medfört en kostnad af ca 6 mill. M. Den tyska lastbilindustrin har uppnått sin nuvarande plats som den första på världsmarknaden icke minst tack vare detta understöd från arméförvaltningen.

Österrike, Frankrike och England hafva följt Tysklands exempel och understödja tillverkningen af vagnar med en

hat zu Worte kommen lassen, denn wenn ich auch Offizier eines technischen Truppenteils bin, und in folgedessen technischen Fragen immer die gebührende Beachtung schenken werde, so bin ich doch den Aufgaben des Automobilverkehrs vorwiegend von wirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten aus nähergetreten.

Auf wirtschaftlichem Gebiete liegen aber heute die *wichtigsten* Fragen des Automobilverkehrs. Mag auch die Technik noch mancherlei Verbesserungen und ungeahnte Neuerungen bringen, das Automobil, wie sie es bis heute geliefert hat, ist in weitestem Umfang in der Lage, verkehrspolitische Aufgaben zu lösen, die ohne dieses, mit anderen Verkehrsmitteln, nicht zu lösen waren.

Ich habe diese Aufgaben in meinen »Kraftwagenlinien im Weltverkehr» (Heft 1 der »Verkehrswissenschaftlichen Abhandlungen» von Geh. Regierungsrat Prof. Zoepfl, Staatsanwalt Dr. Falck, Oberleutnant Dr. Kes, Carl Heymanns Verlag, Berlin) dahin praktiziert, dass sie da liegen, wo es gilt, einen periodisch auftretenden Verkehr, in Verbindung mit dazwischen liegenden verkehrslosen Perioden innerhalb der Grenzen, die ihm durch sein Fassungsvermögen gesteckt sind (S. 17), zu befriedigen.

Der für die Aufgaben des regulären Automobilverkehrs wohl ausschliesslich in Frage kommende Autobus oder Lastkraftwagen ist heute technisch in der Lage, alle ihm auf öffentlichen Strassen begegnenden Steigungen und Krümmungen bei ziemlich jeder Wegebeschaffenheit, mit jeder dem öffentlichen Verkehr entsprechenden Geschwindigkeit zu nehmen. Wer im übrigen hat Zeuge sein können, wie ein Motorpflug eine 18 500 kg schwere Last durch tiefen Sand gezogen hat der wird auch zuversichtlich diesem Verkehrsmittel noch weitere Aufgaben in der Zukunft stecken.

Die Automobilabteilung der deutschen Ausstellung, so schön und geschlossen, wie sie sich ausnimmt, bringt doch den bisherigen Hauptvertreter dieser Art Wagen, den 4 tonnen Wagen, der indes im Wirtschaftsleben gewöhnlich bis zu 5 t beladen wird, nicht ganz zu seiner Geltung.

Ich darf aber bei diesem Typ mit einigen Worten verweilen, da es die deutsche Heeresverwaltung ist, der das Hauptverdienst an dessen Entwicklung zukommt.

Die Armee bedarf im Mobilmachungsfall einer grossen Anzahl von Lastkraftwagen zur Unterstützung des Nachschubs durch die pferdebespannten Kolonnen. Würde sie diese Wagen dauernd bereitstellen, wie es offenbar Russland beabsichtigt, so würde ein grosses Kapital festgelegt werden müssen in diesem sehr bald veralteten Material. Dieser Fehler wurde in Deutschland vermieden durch die Anwendung des Subventionsprinzips.

Seit dem Jahre 1908 werden jährlich 1 Mill. M. in den Heeresstat-Etat eingestellt, um eine möglichst grosse Zahl von Lastkraftwagen, die den aufgestellten technischen Normen entsprechen, zu subventionieren. Die Subventionierung erfolgt für Motorwagen mit 4 t Nutzlast durch eine Beschaffungsprämie in Höhe von 1 800 M. und eine Betriebsprämie für das 2. bis 5. Jahr von je 800 M. für den Einzellastwagen. Für Armeelastzüge, das sind dieselben Wagen mit gummibereiften Anhängern, mit 3 000 M. resp. 1 200 M.

Durch die Subventionierung eines bestimmten, als kriegsbrauchbar bezeichneten Typs hat die Heeresverwaltung erreicht, ein gewisses Misstrauen gegen das Automobil als Lasttransportmittel zu beseitigen und ferner sich einen Park von gegen 1 000 subventionierten Lastwagen zu schaffen, für welche eine Aufwendung von nur ca. 6 Mill. M. gemacht worden war. Die deutsche Lastkraftwagenindustrie ist nicht zum mindesten durch diese Unterstützung seitens der Heeresverwaltung zu der ersten Weltstellung gelangt, die sie heute innehat.

nyttig last af 6 000, 5 000 och 3 000 kg med ca 7 200, 6 500 och 2,200 M. under en tid af 6, 4 och 3 år. Enligt senaste underrättelser — Deutsche Japan Post N:o 18/1913 — ämnar äfven Japan subventionera lastautomobiler för militära ändamål.

Det ojämförligt viktigaste resultatet af detta statens initiativ är likväl icke den ekonomiska hjälp, som lämnas industrien, utan skapandet af en normaltyp, hvarigenom industrien redan snart kunde öfvergå till standardisering och därigenom uppnådde sitt försprång framför den utländska konkurrensen. Frankrike tycks numera gå något långt på denna väg genom att vilja standardisera allting. Detta hämmar emellertid lätt utvecklingen; särskildt vid en industri, som går framåt så hastigt som automobilindustrien ännu alltfjämt gör.

Nu till frågan, huru staten bör utnyttja detta transportmedel.

Därvid måste likväl först en annan fråga besvaras. Och den är: rör det sig om en stat med statsjärnvägar eller med privatbanor. En stat, som öfverlämnat detta största trafikproblem till enskilda, skall icke finna något behag i ett företag, som i förhållande till järnvägarna är så litet som automobilinjer. En undersökning af föreliggande spörsmål kan endast komma ifråga vid länder, som i likhet med de baltiska redan hafva tagit detta, det viktigaste af alla företag, i egen regie eller också energiskt sträfva efter att få det i sin hand. Dessa stater hafva likväl fördenkskull intet monopol i trafikfrågor; de måste icke desto mindre betrakta det som ett nobile officium att efter möjlighet taga hänsyn till befolkningens berättigade önsningar.

För att komma den nationalekonomiska frågan närmare in på lifvet, huru staten skall till sin fördel utnyttja automobilen, måste man först åtminstone i stora drag undersöka räntabilitetsfrågan. Därvid kommer det icke an på de särskilda utgifternas exakta storlek utan på förhållandet mellan de olika posterna inbördes och till det hela.

Kostnaderna för driften af en automobilinje kunna uppdelas i *anläggnings-* och *driftkostnader*. Vid ett automobilföretag behöfves för anläggningen blott och bart en vagnpark och vid större företag ett garage med reparationsverkstad, som likväl äfven kan förhyras. Tyngdpunkten ligger i driftkostnaderna. Till dessa höra: 1. löner, 2. underhållskostnader, 3. försäkringar (brand-, ersättnings- och olycksfallsförsäkring, sjukkasseafgifter och skatter), 4. driftmaterial inklusive olja, fett, fotogen, trassel och karbid, 5. gummikostnader och därtill dessutom eventuellt 6. administrationskostnader, 7. tryckningskostnader o. s. v. Om man under nuvarande förhållanden beräknar samtliga kostnader till 52 pf. för vagnkilometer, så kommer på amortering och afskrifning, för vagnar byggnader och ekiperingsartiklar ungefär 12 pf., under det att resten fördelar sig på rena driftutgifter. Af utslagsgifvande betydelse för de senares storlek äro kostnaderna för personal, gummi och drifkraft. Under det att här personalutgifterna med 10 pf. för vagnkilometer förblifva ganska konstanta vid lika utnyttjande, äro kostnaderna för gummi och driftmaterial underkastade mycket stora förändringar; så t. ex. betalade postverket i Bayern för ett ställ ringar åren 1905—1906 2 357 M. och 1909 1 200 M., år 1912 är priset på annat håll 2 544 M. och i oktober 1913 åter på samma ställe 1 300 M.

Ett liknande förhållande uppvisa driftmaterialpriserna, 1909 kosta 100 l benzol ca 13 M., 1912 ca 25—30

Dem Beispiel Deutschlands sind Österreich, Frankreich und England gefolgt, die Wagen von einer Nutzlast von 6 000, 5 000 und 3 000 kg mit ca. 7 200, 6 500 und 2 200 M. auf 6, 4 und 3 Jahre subventionieren. Nach neuesten Berichten — Deutsche Japan-Post Nr. 18/1913 — beabsichtigt auch Japan Lastkraftwagen für militärische Zwecke zu subventionieren.

Der bei weitem schwerwiegendere Erfolg dieser staatlichen Initiative ist aber weniger die geldliche Unterstützung der Industrie, als vielmehr die Schaffung eines Normaltyps, wodurch die Industrie schon bald auf diesem Gebiet zur Serienfabrikation übergehen konnte, und dadurch den Vorsprung vor der ausländischen Konkurrenz erlangte. Frankreich scheint heute auf diesem Wege etwas zu weit zu gehen, indem es zu vieles normalisieren will. Das hemmt leicht die Entwicklung; insbesondere bei einer Industrie, die so fortschreitet, wie es die Automobilindustrie heute noch tut.

Nun zu der Frage, wie der Staat dieses Verkehrsmittel ausnutzen soll.

Dazu ist allerdings erforderlich, eine Vorfrage zu klären. Diese ist, handelt es sich um einen Staat mit staatlichem Eisenbahnnetz, oder mit Privateisenbahnen? Ein Staat, der diese grösste Verkehrsaufgabe Privaten überlassen hat, der wird an dem im Verhältnis dazu kleinen Unternehmen von Automobilinien auch keinen Gefallen finden. Die Erörterung dieser Frage kommt nur in Betracht für Staaten, die, wie die baltischen, entweder beizeiten dieses wichtigste Unternehmen in eigene Verwaltung genommen haben oder energisch dabei sind, es in die Hand zu bekommen. Diese Staaten üben deshalb bezüglich der Verkehrsfragen zwar kein Monopol aus, sie müssen es aber dennoch als nobile officium betrachten, den berechtigten Wünschen der Bevölkerung nach Möglichkeit Rechnung zu tragen.

Um der volkswirtschaftlichen Frage, wie der Staat sich das Automobil zu Nutzen machen soll, näher zu treten, ist das erste, wenigstens in grossen Zügen, die Rentabilitätsfrage zu untersuchen. Nicht auf die einzelnen Zahlen kommt es dabei an, sondern auf das Verhältnis der einzelnen Posten zu einander und zu dem Gesamtergebnis.

Die Kosten für einen Kraftwagenlinienbetrieb zerfallen in Anlage- und Betriebskosten. Bei einem Kraftwagenbetrieb verlangt die Anlage lediglich einen Wagenpark und bei grösseren Betrieben eine Garage mit Reparaturwerkstatt, die aber auch gemietet werden kann. Der Schwerpunkt liegt in den Betriebskosten. Hierher gehören: 1. Löhne, 2. Instandhaltungskosten, 3. das Assekuranzkonto (Feuer, Haftpflicht, Unfallversicherung und Krankenkassen sowie Steuer), 4. Betriebsstoffverbrauch einschliesslich Öl, Fette, Petroleum, Putzwolle, Karbid, 5. Gummikonto, dazu event. 6. Regie- und Verwaltungskosten, 7. Drucksachen usw. Wenn man unter heutigen Verhältnissen die Gesamtkosten für einen Wagenkilometer auf 52 Pf. veranschlagt, so kommen auf Verzinsung und Abschreibung für Fahrzeuge, bauliche Anlagen und Ausstattungsgegenstände etwa 12 Pf., während der Rest sich auf die reinen Betriebsausgaben verteilt. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Gestaltung dieser sind die Ausgaben für die Bedienung, Gummi und Betriebsstoff. Während hierbei die persönlichen Ausgaben mit 10 Pf. für einen Wagenkilometer bei gleicher Ausnutzung ziemlich konstant bleiben können, sind die Preise für Gummi und Betriebsstoffe den ausserordentlichsten Schwankungen unterworfen; z. B. bezahlten die bayerischen Posten für eine Garnitur Reifen im Jahre 1905—06 2 357 M. und 1909 1 200 M. 1912 ist der Preis an anderer Stelle 2 544 M. und Oktober 1913 daselbst wieder ca. 1 300 M.

Eine ähnliche Erscheinung bieten die Betriebsstoffpreise,

M., 1907 betalade bayerska postverket för 100 l benzin 30 M., 1909 15 M. och 1912—13 kostade 100 l 50 M. och därutöver.

Detta dominerande inflytande hos kostnaderna för driftmaterial, jämfördt med anläggningskostnaderna, utgör en af de viktigaste skillnaderna i ekonomiskt afseende mellan automobil- och järnvägstrafik. Vid automobilen: små anläggnings- och höga driftkostnader. I följd häraf äro relativt höga inkomster nödvändiga, d. v. s. fullt utnyttjande af hvarje särskild färd, för att de rena driftkostnaderna skola intjänas. Vid järnvägen: höga utgifter vid anläggningen för markförvärf, skenor, öfriga fasta anläggningar och rullande materiel, men däremot små driftkostnader. Följden blir här, att redan ett ringa utnyttjande är tillräckligt för att täcka driftkostnaderna, så att äfven en ringa frekvens i hvarje fall ej förorsakar någon förlust utöfver ränteutgifterna.

Utmärkande för båda grupperna af utgifter är, att anläggningskostnaderna och deras räntor äro konstanta, men utgifterna för driften däremot högst variabla. De senares öfvervikt medför alltså ett mycket osäkert moment i hvarje kalkyl, och det är icke blott omöjligt att uppgöra en allmängiltig kostnadsberäkning utan äfven att för ett konkret fall vid en bestämd linje förutsäga exempelvis kostnaderna för 1 vagnkilometer.

Jag har därför, som redan nämndt, nöjt mig med att undersöka inverkan af de enskilda posterna på slutresultatet, i det jag utgår från ett godtyckligt valdt exempel, hvars särskilda poster jag ändrar, och har därigenom kommit till följande allmängiltiga resultat.

Det första rent ekonomiska villkoret är största möjliga utnyttjande av hvarje särskild färd, för att täcka de höga driftkostnaderna per vagnkilometer.

Af hur stort inflytande ett intensivt utnyttjande af hvarje särskild färd är, när det gäller räntabiliteten hos en automobilinje, belyses af en jämförelse mellan de två korta sträckorna Sindelfingen—Boblingen och Chemnitz—Neukirchen. Den förstnämnda linjen trafikeras dagligen på 70 km med två vagnar och hade under de tre första åren af sin tillvaro en årlig förlust av 7 000—9 000 M. vid ett biljettpris af 8 pf. per km. Den sistnämnda linjen presterar däremot med tre vagnar på veckodagarna 180 och på söndagarna 240 km samt har med ett biljettpris af 6,7 pf. per km under sitt första driftår gifvit ett öfverskott af 7 845 M.

Af största vikt är därefter personalens kvalitet. Detta förhållande gör det utomordentligt svårt att endast med hjälp af förefintliga årsberättelser göra sig en noggrann bild af trafikresultatet. Särskildt vid smådrift, där en åkeriägare underhåller en eller två vagnar, är mycket beroende af ägarens tekniska kunskaper, under det att större företag, som kunna anställa en fackman i egenskap af garageföreståndare som förman för personalen, mer kunna frigöra sig från dylika oberäkneliga tillfälligheter.

Ett ytterligare företräde hos stordriften ligger i den egna verkstaden. Till de redan nämnda fördelarna hos en dylik kommer ytterligare den, att verkstaden ofta kan förebygga fel liksom äfven gifva anvisningar på grund af sin erfarenhet angående vagnar, personal och vägar, så att en billig drift kan åstadkommas.

Hvad trafiklängden angår, gifva berättelserna från de i Tyskland existerande linjerna vid handen, att denna är oväsentlig för räntabilitetsfrågan.

1909 kosten 100 l Benzol ca. 13 M., 1912 ca. 25—30 M., 1907 bezahlten die bayerischen Posten für 100 l Benzin 30 M., 1909 15 M., und 1912—1913 kosteten 100 l 50 M. und darüber.

Dieser überwiegende Einfluss der Betriebskosten im Vergleich zu den Anlagekosten ist eins der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale auf wirtschaftlichem Gebiet des regulären Automobilverkehrs von dem Eisenbahnbetrieb. Beim Automobil: geringe Anlage, hohe Betriebskosten. Folge, eine verhältnismässig hohe Einnahme, d. i. Ausnutzung jeder einzelnen Fahrt ist nötig, damit die reinen Auslagen überhaupt hereinkommen. Bei der Eisenbahn: hohe Anlagen für Bodenerwerbe, Geleis, stationäre Betriebsanlagen, geringe Betriebskosten. Die Folge ist hier, dass schon eine geringe Besetzung genügt, um die reinen Betriebsausgaben zu decken, sodass auch eine geringe Benutzung immerhin keine Mehrkosten verursacht.

Charakteristisch für beide Kostengruppen ist aber, dass Anlagekosten und ihre Verzinsung konstant, Betriebsausgaben im höchsten Grade variabel sind. Das Überwiegen letzterer bringt demnach ein äusserst unsicheres Moment in jede Kalkulation und es ist nicht nur unmöglich, einen allgemeingültigen Veranschlag zu machen, auch für einen konkreten Fall, eine bestimmte Linie, kann man unmöglich vorhersagen, wie hoch sich etwa die Kosten für 1 Wagenkilometer belaufen werden.

Ich habe mich daher, wie schon erwähnt, damit begnügt, den Einfluss der einzelnen Posten auf das Gesamtergebnis zu ermitteln, indem ich, von einem willkürlich gewählten Beispiel ausgehend, die einzelnen Posten geändert habe, und bin dadurch zu folgenden immerhin allgemeingültigen Resultaten gelangt.

Die oberste privatwirtschaftliche Forderung ist die einer grösstmöglichen Ausnutzung jeder einzelnen Fahrt, um die hohen Betriebskosten eines jeden Wagenkilometers zu decken.

Wie gross der Einfluss einer intensiven Ausnutzung jeder einzelnen Fahrt auf die Rentabilität einer Kraftwagenlinie ist, illustriert ein Vergleich zwischen den beiden kurzen Strecken Sindelfingen—Boblingen und Chemnitz—Neukirchen. Die erste Strecke fährt mit zwei Wagen täglich 70 km und hatte in den drei ersten Jahren ihres Bestehens je 7 000—9 000 M. Verlust, dazu einen Fahrpreis von 8 Pf. pro Kilometer. Die zweite Strecke hingegen leistet mit drei Wagen an Wochentagen 180, an Sonntagen 240 km und hat bei einem Fahrpreis von nur 6,7 Pf. pro Kilometer in ihrem ersten Betriebsjahre einen Überschuss von 7 845 M. ergeben.

Von grösster Bedeutung ist ferner die Qualität des Personals. Die Wichtigkeit dieses Punktes erschwert es ausserordentlich, sich aus etwa vorliegenden Geschäftsberichten ein genaues Bild zu machen. Besonders im Kleinbetrieb, wo ein Fuhrwerksbesitzer 1 bis 2 Wagen unterhält, wird viel abhängig sein von den technischen Fähigkeiten des Besitzers, während das grössere Unternehmen, das einen Fachmann als Garagemeister über das Personal anstellen kann, den Vorteil hat, dass es sich mehr von derartigen Zufällen befreien kann.

Ein weiterer Vorzug des grösseren Unternehmens liegt in der eigenen Werkstatt. Zu den schon erwähnten Vorteilen einer solchen tritt noch der, dass die Werkstatt oft Fehler wird verhüten können, ebenso wie sie Anweisungen auf Grund ihrer Kenntnis von Wagen, Personal und Wegebeschaffenheit für einen sparsamen Betrieb geben kann.

Für die Betriebslänge lassen die Berichte der in Deutschland bestehenden Linien den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass diese an sich für die Rentabilitätsfrage unwesentlich ist.

Eine wichtige Erscheinung sind die durchweg günstigen Resultate der zentralisierten Betriebe mehrerer Li-

En viktig företeelse är den gynnsamma erfarenheten af centraliserad drift af flera linjer. Vi finna sådan anordnad på flera ställen i Württemberg, vidare i Harz, i Thüringen och Hessen och slutligen utvecklad till verklig stordrift i konungariket Bayern. Fördelarna framgå af hvad ofvan nämnts. Den utbredda trafiken i Bayern af år 1912: 65 års- och 20 sommarlinjer på 1916 km med 201 person- och 14 lastautomobiler har i hvarje fall redan den stora fördelen att äga en reserv i sig själf. Transportmedlen kunna i hvarje stund koncentreras till de för tillfället viktigaste punkterna. Men insättandet af endast ett mindre antal reservvagnar betyder ett starkare utnyttjande af vagnparken, hvilket erkändes som ett hufvudvillkor för ekonomisk drift.

Därtill kommer möjligheten att förena de särskilda linjerna till ett nät, hvarigenom linjerna inbördes kunna tillföra hvarandra trafik.

Vidare förefinnes möjligheten att basera flera linjer på samma verkstad. Så hafva t. ex. de bayerska postlinjerna en hufvudverkstad i Aubing och därjämte blott mindre linjeverkstäder.

Till dessa fördelar träder ytterligare den, som hvarje stor företagare har i affärslifvet. Vid inköp af vagnar, gummi och driftmaterial hafva stora företag möjlighet att erhålla gynnsamma leveransafstal. I sträfvandet att i möjligaste mån afvältra risken från trafikbolagen på automobilleverantörerna resp. driftmaterialförsäljarna har det delvis lyckats de större företagen att uppnå mycket fördelaktiga bestämmelser.

Påvisandet af möjligheten af en förhöjd räntabilitet vid en central förvaltning af automobillinjer torde likväl i sig själf icke vara ett tillräckligt kraftigt nationalekonomiskt argument, för att staten skall öfvertaga sådana företag.

Staten som företagare måste taga hänsyn till, att den har en dubbel uppgift, när det gäller trafikföretag. Dels har staten i sådana företag ett det verksamaste medel att befördra ett allmänt välstånd, ett medel som ibland måste tillgripas med tillbakasettande af hvarje hänsyn till räntabiliteten, dels får trafikpolitiken icke drivas utan hvarje hänsyn till statens ekonomi.

I sistnämnda afseende måste två villkor uppfyllas. För det första måste i hvarje konkret fall det lämpligaste transportmedel användas, som den mest fulländade tekniken kan erbjuda; för det andra måste hänsyn tagas till de önskemål, som framförts angående trafiken. Hvad den sista fordringen betyder, kan man förstå, när man vet, att under nu pågående session i den preussiska kammaren 105 motioner angående järnvägsförbindelse föreligga. Att, inom parentes, denna pröfning af önskemålets berättigande har sina svårigheter torde till fyllest framgå af de mindre goda ekonomiska resultat, som så många bibanor hafva att uppvisa.

Här är det lämpligt att påpeka de viktigaste egenskaperna hos automobilen, dess oberoende af en särskild bana och de små anläggningskostnaderna, som i hufvudsak utgöras af endast priset för vagnparken. Dessa båda egenskaper göra det möjligt att erhålla en ungefärlig bild af den väntande trafiken utan att investera det kapital, som vid en bibana erfordras till markförvärf, bana och driftanordningar och utan att i öfrigt göra stora offer.

För den händelse att förväntningarna icke uppfyllas, hafva de kostnader, som vid ett järnvägsföretag uppstå för markförvärf, bana och stationära anläggningar, icke varit

nien. Wir finden sie verschiedentlich in Württemberg, ferner im Harz, in Thüringen und Hessen und endlich zu einem wirklichen Grossbetrieb ausgebaut im Königreich Bayern. Die Vorzüge ergeben sich aus dem Vorhergesagten. Der ausgedehnte Betrieb in Bayern von im Jahre 1912: 65 Jahres- und 20 Sommerlinien auf 1916 km mit 201 Personen- und 14 Lastautomobilen hat zum mindesten schon den grossen Vorzug, dass er eine Reserve in sich selbst besitzt. Er kann seine Betriebsmittel an dem jeweils wichtigsten Punkte konzentrieren. Die Einstellung einer geringeren Anzahl von Reservewagen aber bedeutet eine stärkere Ausnutzung des Wagenparks, was als Haupterfordernis anerkannt war.

Dazu kommt die Möglichkeit, die einzelnen Linien zu einem Netz zu vereinigen, wodurch die Linien unter sich als Zubringer wirken können.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, mehrere Linien auf eine gemeinsame Werkstatt zu basieren. So haben beispielsweise die bayerischen Posten eine Hauptreparaturwerkstatt in Aubing und ausserdem nur noch kleinere Linienwerkstätte.

Zu diesen Vorteilen tritt fernerhin der, den jeder Grossunternehmer im Handelsverkehr hat. Der Einkauf von Wagen, Gummi und Betriebsstoffen bietet dem grossen Betriebe die Möglichkeit, entsprechend günstige Abschlüsse zu erzielen. In dem Bestreben, das Risiko möglichst von den Betriebsgesellschaften auf die Automobil- bzw. Betriebsstoff-Lieferanten abzuwälzen, sind von grösseren Unternehmen zum Teil recht günstige Abkommen getroffen worden.

Der Nachweis der Möglichkeit einer erhöhten Rentabilität bei einem zentral verwalteten Automobillinienbetrieb an sich dürfte aber kaum ein genügendes volkswirtschaftliches Argument sein für die Übernahme eines solchen Betriebes durch den Staat.

Für den Staat als Unternehmer ist zu berücksichtigen, dass dessen Aufgabe in Verkehrsangelegenheiten eine zweifache ist. Einesteils hat er in dem Verkehr eines der wirksamsten Mittel, um den allgemeinen Volkswohlstand zu fördern, was er unter Umständen unter Hintansetzung jeder Rücksicht auf Rentabilität anwenden muss. Andernteils darf die Verkehrspolitik nicht ohne jede Ökonomik vorgehen.

Diese Ökonomik schliesst zwei Bedingungen ein. Erstens muss in jedem konkreten Fall das nach dem derzeitigen Stand der Technik geeignetste Verkehrsmittel eingestellt werden, zweitens sind die vorgebrachten Wünsche nach Möglichkeit zu prüfen. Was diese letzte Anforderung besagt, kann man ermesen, wenn man berücksichtigt, dass in der tagenden Session des pr. Abgeordnetenhauses 105 Anträge auf Eisenbahnverbindung vorlagen. Dass nebenbei diese Prüfung, ob die Wünsche berechtigt seien, ihre Schwierigkeit hat, dürfte sich wohl zur Genüge in dem wenig günstigen finanziellen Ergebnis zeigen, das so manche Kleinbahn aufzuweisen hat.

Hier ist es an der Zeit, sich der wichtigsten Eigenschaft des Kraftwagens zu entsinnen, seiner Unabhängigkeit von der Fahrbahn und seiner geringen Anlagekosten, die sich mit dem Wagenpark in der Hauptsache erschöpfen. Diese beiden Eigenschaften ermöglichen es, ein ungefäres Bild von einem zu erwartenden Verkehr zu bekommen, ohne das Kapital zu investieren, das bei einer Kleinbahn Landerwerb, Fahrbahn und Betriebsrichtungen erfordern, und auch ohne sonstige erhebliche Opfer zu bringen.

Für den Fall, dass die Erwartungen nicht erfüllt werden, ist die Summe von Aufwendungen, die Bodenerwerb, Gleisanlage und stationäre Betriebsbauten bei der Eisenbahn darstellen, für den Automobilbetrieb nicht erforderlich gewesen, und diese Erfahrung hat nennenswerte Kosten nicht verursacht. Zeigt sich dagegen auf der entsprechen-

nödvändiga för automobiltrafiken, och de gjorda erfarenheterna hafva vunnits utan nämnvärda kostnader. Uppstår däremot den af intressenterna förespårda stegringen i trafiken och kan automobilen efter en tid icke längre fylla trafikbehovets kraf, då har det ögonblick kommit, när automobilen skall träda tillbaka för järnvägen och icke försöka konkurrera i trafikförmåga med denna utan i stället på annan plats söka finna användning.

För statens andra uppgift, när det gäller att tillfredsställa ett ringa trafikbehof, har det bayerska kommunikationsdepartementet redan år 1906 funnit det rätta uttrycket i ett utlåtande af den 3 maj 1906 (Bil. 271 i bil.-band 2 till Verhandlungen der Kammer der Abgeordneten des Bayerischen Landtages 1905—1906). Där heter det:

»För den afsides från järnvägen liggande öppna landsbygden komma jämte automobilnibusarna bibanor i betraktande. Det kan icke förnekas, att det är ekonomiskt omöjligt att genom byggande av lokalbanor tillgodose de talrika trakter, som sträfvä efter förbättrade trafikförbindelser. Små och samtidigt glest befolkade trakter af landsbygden äro oftast ekonomiskt för svaga för att inom öfverskådlig framtid kunna låta förvänta ett ekonomiskt utnyttjande af en järnvägs trafikförmåga. Utbyggnaden af lokalbanenätet skall snart hafva nått sin gräns, utöfver hvilken den icke kan utsträckas utan allvarlig fara för statsbanenätets räntabilitet. Å andra sidan framträder landsbygdens behof af materiell lyftning genom anslutning till det helas trafikförbindelser allt mer tydligt. Detta trafikbehof torde på ekonomiskt sätt kunna tillgodoses genom upprättandet af automobilinjer på vägarna.»

Bibanenätet hade till och med 1904 fordrat en byggnadskostnad af 110 mill. M. med en förräntning af statens kapital af 1,9 %.

En jämförelse med förhållandena i Sachsen vid den tid, när tekniken för tillfredsställande af trafikbehofven på större afstand endast kunde förfoga öfver järnvägar, skall visa huru mycket gynnsammare — privatekonomiskt taget — resultatet af Bayerns kommunikationsväsende har blifvit, tack vare användande af motorvagn drift. Där, i det tätt befolkade Sachsen ett utbildadt bibanenät, här i det icke på långt när så industririka Bayern det tills dato tätaste nätet af automobilinjer. I Sachsen hade år 1894 27 mill. M. investerats i 327 km bibanor och förränta sig med 0,204 %, i Bayern hade år 1911, d. v. s. sedan trafiken inarbetats under ca fem år, 3,5 mill. M. investerats i automobilinjer, som förränta sig med 8,4 % och hafva 1 578 km under trafik, det vill med andra ord säga att i Bayern uppnås en tredubbel prestation med ca  $\frac{1}{8}$  af kapitalutlägget, som förräntar sig fyrtyo gånger bättre.

(Applåder.)

#### Ordföranden **generaldirektör Pegelow:**

»Mina herrar, det har ifrågasatts att låta de båda föredragen följas af en diskussion, och jag får därför fråga om någon vill yttra sig i frågan.

»Tiden är likväl långt framskriden, och det vill synas, som om ingen af de närvarande önskade taga till orda. Jag får därför uttala vår stora tacksamhet till föredragshållarna för de högst intressanta föredrag, som de hafva hållit — föredrag, som på ett fullständigt sätt komplettera hvarandra. Den första föredragshållaren har behandlat vägfrågan och den andre de finansiella förutsättningarna för automobiltrafik.

den Linie die von den Interessenten vorhergesagte Verkehrssteigerung, und kann das Automobil dieselbe nicht mehr bewältigen, dann ist der Moment gekommen, wo das Auto nicht etwa versuchen soll, an Leistungsfähigkeit mit der Eisenbahn zu konkurrieren, sondern wo es zurücktreten soll, um an anderer Stelle für den gleichen Zweck Verwendung zu finden.

• Für die andere verkehrspolitische Aufgabe des Staates, ein geringes Verkehrsbedürfnis zu befriedigen, hat das bayerische Ministerium für Verkehrsangelegenheiten bereits im Jahre 1906 den entsprechenden Ausdruck gefunden in der Denkschrift vom 3. Mai 1906 (Beilage 271 im Beil.-Bd. 2 zu den Verhandlungen der Kammer der Abgeordneten des Bayerischen Landtages 1905—06). Es heisst dort:

»Für das abseits der Eisenbahn gelegene offene Land kommen als Verkehrsmittel zurzeit neben den Postomnibusverbindungen die Lokalbahnen in Betracht. Es ist nicht zu verkennen, dass es wirtschaftlich unmöglich ist, den Bestrebungen der zahlreichen in Frage kommenden Gebiete nach Verbesserung der Verkehrsanschlüsse durch Erbauung von Lokalbahnen Rechnung zu tragen. Die wenig umfangreichen und meist gering bevölkerten Gegenden des offenen Landes sind vielfach wirtschaftlich zu schwach, um auf absehbare Zeit eine rentierliche Inanspruchnahme des Leistungsvermögens von Eisenbahnanlagen erwarten zu lassen. . . . Der Ausbau des Lokalbahnnetzes wird bald die Grenze erreicht haben, über die hinaus er ohne ernste Gefährdung der Rentabilität der Staatseisenbahnen nicht fortgeführt werden kann. Andererseits tritt das Bedürfnis des offenen Landes nach Hebung der materiellen Lage durch Schaffung von Anschluss an den Gesamtverkehr zusehends dringender hervor. Diesem Verkehrsbedürfnis in wirtschaftlicher Weise Rechnung zu tragen, möchte durch Errichtung von Strassenmotorwagenlinien zu erzielen sein.»

Das Kleinbahnnetz hatte bis 1904 einen Bauaufwand von 119 Millionen Mark erfordert, bei einer Verzinsung des staatlichen Kapitals von nur 1,9 pCt.

Um wieviel günstiger das privatwirtschaftliche Erträgnis seiner Verkehrseinrichtungen infolge Zuhilfenahme des Motorwagenbetriebes in Bayern geworden ist, soll eine Gegenüberstellung des Staates Sachsen zeigen, zu der Zeit, wo die Technik zur Befriedigung von Verkehrsbedürfnissen auf grösseren Entfernungen nur über Eisenbahnen verfügte, und des Königreichs Bayern. Dort, in dem dicht bevölkerten Sachsen, ein ausgebildetes Kleinbahnnetz, hier, in dem bei weitem nicht so industriereichen Bayern, das dichteste bisher bestehende System von Automobilinien. In Sachsen sind 1894 27 Mill. Mark in 327 km Kleinbahnen investiert und verzinsen sich mit 0,204 pCt., in Bayern sind im Jahre 1911, d. h., nachdem der Verkehr sich in etwa fünf Jahren eingeführt hatte, nur 3,5 Mill. Mark in den Motorwagenlinien investiert, die sich mit 8,4 pCt. verzinsen und 1 578 km in Betrieb haben, d. h. mit ca.  $\frac{1}{8}$  des Kapitalaufwandes, der sich noch dazu vierzimal besser verzinst, eine mehr als dreifache Leistung.

(Händeklatschen.)

#### Vorsitzender **Generaldirektor Pegelow:**

»Meine Herren, es ist in Aussicht genommen, dass sich an die beiden Referate noch eine Diskussion anschliessen wird, und ich möchte deshalb fragen, ob sich jemand zu der Sache äussern will. — Die Zeit ist allerdings schon weit vorgeschritten, und es scheint, dass die Herren das Wort nicht zu nehmen wünschen. Ich möchte deshalb den Herren Referenten den besten Dank sagen für die höchst interessanten Vorträge, die sie gehalten haben, Vorträge, die sich gegenseitig vollständig ergänzen. Der erste Referent hat die Wegefrage behandelt, der zweite die finanziellen Voraussetzungen des Automobilverkehrs.

»Härmed är föredragningslistan avslutad. Salen kommer emellertid ännu en gång att göras mörk, då ytterligare några bilder komma att visas.



Fig. 1.

»Jag öfverlämnar ordet till generalsekreteraren.»

Kapten **Ingemar Petersson:**

»Mina herrar! Jag vill endast i anslutning till väginspektör Winkels anförande här medelst en film visa Eder, huru det första försöket gjordes att enligt moderna metoder förbättra våra vägar i Sverige.

»Vi se, hur med hjälp af enkla åkerbruksredskap den konkava vägen göres konvex. Detta var de första stegen, som *Svenska Vägföreningen* tog för att förbättra vägarna. Sedan dess hafva vi fått bättre verktyg och maskiner, bl. a. från Danmark genom väginspektör Winkels anvisning och från Amerika, och de försök, som senare gjorts, hafva visat, att med dessa redskap 20 man kunna utföra en vägförbättring sådan, som bilden visar, till en längd af 100 meters pr timme.» (Bravo!)

Ordföranden **generaldirektör Pegelow:**

»Sammanträdet är nu slut.» (Kl.  $1\frac{1}{2}$  2 e. m.)

\* \* \*

»Damit ist unsere Tagesordnung erschöpft. Der Saal wird aber jetzt noch einmal verdunkelt werden, um Ihnen einige Bilder zu zeigen.



Fig. 2.

»Ich erteile dem Generalsekretär das Wort.»

**Hauptmann Ingemar Petersson:**

»Meine Herren, ich möchte Ihnen hier nur ein lebendes Bild zeigen, welches den ersten Versuch in Schweden darstellt, unsere Wege nach moderner Methode zu verbessern.

»Sie sehen hier, wie aus dem konkaven Wege mit Hülfe von Ackergeräten ein konvexer Weg gemacht worden ist. — Das sind die ersten Schritte, die hier in Schweden von dem Verein für Wegeverbesserung auf diesem Gebiete unternommen worden sind. Seitdem haben wir bessere Geräte und Maschinen aus Dänemark durch Wegebauinspektör Winkel und auch aus Amerika bekommen, und die Versuche, welche später gemacht worden sind, haben ergeben, das mit diesen Geräten und 20 Arbeitern 100 m solcher Wegeverbesserung wie das Bild zeigt in der Stunde ausgeführt werden können.» (Bravo!)

Vorsitzender **Generaldirektor Pegelow:**

»Dann ist hiermit die Sitzung geschlossen.»

(Schluss:  $1\frac{1}{2}$  Uhr.)

\* \* \*



SVERIGES INDUSTRIELLA UT-  
VECKLING.

I enlighet med programmet hade redan tisdagen den 14 juli kl. 6,30 e. m. hållits ett populärt föredrag, till hvilket allmänheten ägde tillträde. Ordföranden, **generaldirektör Pegelow**, öppnade sammanträdet å utsatt tid och öfverlämnade omedelbart ordet till föredragshållaren.

**Öfveringenjör Ivar Svedberg.**

(På svenska språket.)

Om en man ärft en skuldfri gård med god jord, skogar, vattenfall och kanske värdefulla mineralfyndigheter m. m. och han dessutom besitter god arbetsförmåga, beror det tydligen på hans egen vilja och förstånd, huruvida han skall kunna bereda sig själf och de sina alla de fördelar han med sådana tillgångar skulle kunna skapa sig

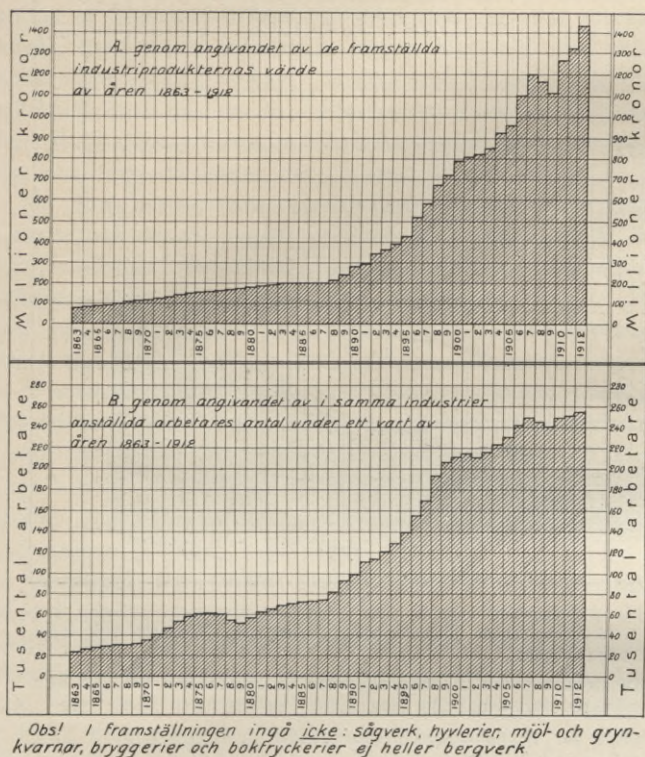


Fig. 1. Sveriges industriella utveckling under 50 år.  
(Die industrielle Entwicklung Schwedens während 50 Jahren.)

eller huruvida han skall inskränka sig till att nått och jämnt kunna existera.

Om nu trots dessa lyckliga förutsättningar mannen ej — ehuru han väl behöfver trygga sin familjs framtid — drager den rätta nyttan af sin arfvedel, utan föredrager att göra skulder och att till en oviss framtid uppskjuta utförandet af det arbete, som *nu* kunde vara honom till största nytta, skulle omdömet om denne man blifva allt annat än fördelaktigt.

Hvad som gäller för den enskilde gäller emellertid i ännu högre grad för ett helt folk och dess nationella arbete. Vårt folk har fått stora skatter med sin fäderneärfda urgamla jord, dem det gäller att med rätt förstånd och till hela folkets fördel utnyttja.

Tänk på vår i stora delar af landet bördiga jord! Se våra milsvida skogar genomdragna af mäktiga älfvar, som på sina böljor bära timret ut till sågverken vid hafvet,

18. Baltiska ingenjörskongressens förhandlingar.

DIE INDUSTRIELLE ENTWICKE-  
LUNG SCHWEDENS.

In Gemässheit mit dem Programme wurde schon am Dienstag, den 14. Juli, um 6,30 Uhr abends ein populärer Vortrag gehalten, zu dem das Publikum Zutritt hatte. Der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow** eröffnete die Sitzung zur bestimmten Zeit und erteilte unmittelbar dem Vortragenden das Wort.

**Oberingenieur Ivar Svedberg:**

(Auf Schwedisch.)

Wenn einer ein Gut ohne Schulden mit fruchtbarer Erde, Wäldern, Wasserfällen und womöglich auch mit wertvollen Mineralien und dergleichen erbt, und ausserdem befähigt ist, mit Hand und Geist zu arbeiten, dann hängt es ganz von seinem eigenen Willen und Verstand ab, ob er sich selbst und den Seinigen alle die Vorteile verschaffen kann, welche sich aus derartigen zu Gebote stehenden Quellen ziehen lassen, oder ob er sich darauf beschränken soll, zur Not zu existieren. Zieht er es aber vor — trotz der erwähnten glücklichen Voraussetzungen — nicht den rechten Nutzen aus seinem Erbteil zu ziehen — obwohl er sich dieses angelegen sein lassen sollte, um die Zukunft seiner Familie sicherzustellen — sondern macht er Schulden und schiebt die Ausführung von Arbeiten, welche ihm gerade jetzt von grösstem Nutzen sein sollten, auf eine ungewisse Zukunft hinaus, würde das Urtheil über einen solchen schlechten Verwalter wenig schmeichelhaft für ihn ausfallen.

Was nun für den einzelnen gilt, lässt sich in noch höherem Grade von einem ganzen Volk und der nationalen Arbeit desselben sagen.

Die schwedische Nation hat mit dem von ihren Vätern ererbten uralten Boden unerhörte Schätze erhalten, die mit richtigem Verstand und zum Vorteil des ganzen Volkes ausgenutzt werden müssen.

Denkt nur an die in grossen Teilen des Landes so fruchtbare Erde, schaut die meilenweiten Wälder von mächtigen Strömen durchzogen, die auf ihren Wellen die gefällten Baumstämme nach den Sägemühlen am Meere tragen, welches dann die Kommunikation mit anderen Ländern und Völkern vermittelt!

Schaut die brausenden Wasserfälle und bedenkt den Wert, den die gewaltige Kraft derselben in sich birgt, und der jetzt buchstäblich zu Wasser wird!

Seht den »Kirunawaara«, den mächtigen Erzberg, und denkt an den grossen Reichtum an Mineralien, die nicht nur dort, sondern überall in unserem herrlichen Lande verborgen liegen!

Als der Arbeit Zauberstab den »Kirunawaara« berührte, entstand auch das Bedürfnis, Verkehrswege durch die Wüste zu schaffen, und menschliches Leben und Wirken nahmen ihren Wohnsitz da, wo früher die majestätische Stille der Einöde herrschte!

In unserm Lande hat es immer Männer gegeben, die mit klarem Blick und richtigem Verständnis für die Bedeutung des kraftvollen Schaffens es sich angelegen sein liessen die Gewerbetätigkeit zu fördern, und dank den Bestrebungen derselben sind wir in geistiger und materieller Hinsicht zu dem Standpunkt gelangt, wo wir uns jetzt befinden.

som sedan förmedlar kommunikationen med andra trakter och andra folk!

Se de brusande vattenfallen och betänk hvad dessas väldiga kraft representerar i nu till stor del borttrinnande värden!

Se det mäktiga malmerget »Kirunavaara» och tänk på de väldiga mineralskatter, som finnas ej blott där utan ock allestädes i hela vårt härliga land!

När arbetets trollspö rörde vid »Kirunavaara», då framkom ock behovet af kommunikationer i ödemarken och lifvet trängde in och blef bofast, där förut stillheten och ödsligheten härskade.

\* \* \*

Bland vårt folk har alltid funnits dem, som med öppen blick och rätt förståelse för arbetets betydelse sökt på hvarje sätt främja näringarnas utveckling, och genom deras bemödanden stå vi där vi nu stå i andligt och materiellt afseende.

Freudig und stolz wandert der Schwede durch die Hallen der Baltischen Ausstellung, wenn er sieht, wie sich unsre Industrie entwickelt hat, so dass sie es nun getrost mit den vornehmsten Industriezweigen des Auslandes aufnehmen kann.

Was gewisse Erzeugnisse betrifft, müssen wir doch zugeben, dass der Vergleich mit andern nicht zu unsrem Vorteil ausfällt — so verfehlen die gewaltigen Maschinen und Maschinenteile, die in der Halle Deutschlands ausgestellt sind, nicht ihre grossartige Wirkung. Es wäre jedoch Selbstunterschätzung, wenn wir meinten, dass wir nicht im Stande seien, ähnliches herstellen zu können, während wir andererseits nicht vergessen dürfen, dass Deutschland bei der Ausstellung nicht in allen seinen Industriezweigen vertreten ist.

Wenn man z. B. in der deutschen Halle nach Kristallwaren fragt, erfährt man, dass die Deutschen es für unnötig gehalten, solche in Schweden auszustellen, weil man hier auf diesem Gebiete eben so gute Produkte herstellt, und überhaupt kann man die Beobachtung machen, dass die Aus-

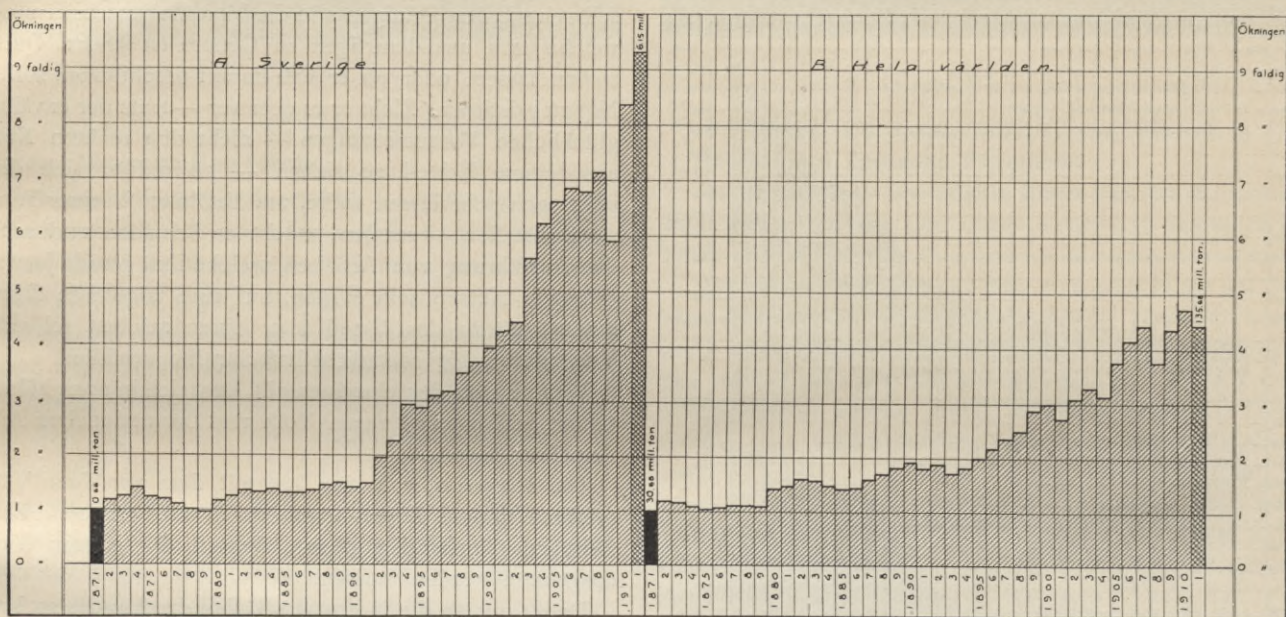


Fig. 2. Jämförande grafisk sammanställning af den relativa utvecklingen af järnmalsbrytningen i Sverige och hela världen under åren 1871—1911.

(Vergleichende graphische Zusammenstellung der relativen Entwicklung des Eisenerzabbaus in Schweden und in der ganzen Welt während der Jahre 1871—1911.)

Glädje fyller svenskens sinne, då han vandrar genom Baltiska utställningen och med stolthet konstaterar, hur vår industri utvecklats sig, så att den numera värdigt täflar med utlandets förnämsta. Visserligen måste man medgifva, att hvad beträffar vissa tillverkningar vi ej kunna jämföra oss med andra, och speciellt imponeras man af t. ex. de väldiga maskiner och maskindelar, som finnas utställda i Tysklands hall, men därvid må vi ej tro, att vi ej kunna åstadkomma dylika, medan vi å andra sidan ej heller få glömma, att detta senare land icke här representeras af alla dess industrier. Fråga t. ex. efter kristallglas i tyska utställningen, så får man veta, att sådant anser man sig ej här böra utställa, då svenskarne däri prestera lika goda saker, och öfver hufvud taget skall man finna, att medan, som sig bör, Sveriges utställning omfattar nästan alla industriprodukter, de utländska utställarne exponera hvad de anse möjligen kunna blifva föremål för export hit eller annars vara af särskildt intresse.

Där vi nu stå i industriellt afseende, hafva vi emellertid icke alltid varit, utan dit hafva vi hunnit först efter

ställning Schwedens — wie es sich gebührt — beinahe alle Industrieerzeugnisse umfasst, während die ausländischen Teilnehmer nur das exponieren, von dem sie meinen, dass es sich zum Export nach Schweden eigne oder sonst von besonderem Interesse sei.

Den Standpunkt, den wir jetzt in industrieller Hinsicht einnehmen, haben wir natürlich nicht immer gehabt, sondern dahin sind wir erst nach grosser und mühevoller Arbeit gelangt.

Diagramm Fig. 1 A, dem die Werte der jährlichen Industrieerzeugnisse zugrunde gelegt worden sind, veranschaulicht die industrielle Entwicklung Schwedens während eines Zeitraums von 50 Jahren (1863—1912).

Von einem jährlichen Produktionswert von etwa 70 Mill. Kronen (1 schw. Krone = Mk 1:13) im Jahre 1863 steigt der Wert allmählich, so dass er im Jahre 1883 beinahe 200 Mill. Kronen erreicht. Hier tritt ein Stillstand ein, der fünf Jahre oder bis 1888 dauert. Von dieser Zeit an (1888) wird aber die Entwicklung bedeutend beschleunigt, und schnell steigern sich die Produktionswerte von Jahr zu Jahr.

mycken möda. Det här visade diagrammet (fig. 1 A) afser att med det årliga industriproduktvärdet som grund gifva en bild af den industriella utvecklingen sådan den varit under tiden 1863—1912, alltså 50 år.

Från ett årligt tillverkningsvärde af c:a 70 mill. kr. år 1863 stiger värdet så småningom, så att det år 1883 uppgår till nära 200 mill. kr. Här står det stilla t. o. m. 1887, men därefter f. o. m. 1888 kommer tydligen mera fart i arbetet, och raskt stiga år för år tillverkningsvärdena.

Under tiden 1896—1900 sker utvecklingen än snabbare, och efter 1905 konstateras dels den största ökningen på ett år (1906), dels en ännu skarpare takt i utvecklingen. Året 1908 kännetecknas af ett tillbakagående, beroende på de då rådande ekonomiska förhållandena, men 1909 är den bestämda tillbakagångens år — det är nämligen »storstrejken», som då slagit såret djupt.

Det måste ovillkorligen slå en hvar, hur helt annan utvecklingen varit f. o. m. 1888 mot förut. Man synes kunna ur diagrammet läsa, hur sakta och trefvande utvecklingen varit under frihandels dagar, huru allt stått stilla under åren 1883—1887, då striderna rörande effektivt tullskydd eller icke stodo. Först sedan riksdagen beslutat framgå på tullskyddsvägen, får industrien kraft att utveckla sig, och först då börjar det gå raskt framåt.

Nu kan kanske invändas att detta diagram ej är rättvisande, då det är byggdt på industriens värden, hvilka år för år absolut taget hafva tendens att stiga per enhet räknadt, men jag hänvisar då till diagrammet (fig. 1 B), som visar, huru antalet inom industrien sysselsatta arbetare stigit från c:a 25 000 år 1863 till c:a 260 000 år 1912 — i intetdera fallet bergverksarbetarne medtagna — och följer i stort sedt denna kurva den föregående, alltså visande att i mån som industrien får tillväxa den ock kan gifva arbete och bröd åt allt flera af vårt lands söner och döttrar och att industrien nu sysselsätter mer än 10 gånger fler arbetare än för 50 år sedan.

Visserligen har under senare år antalet arbetare icke stigit i samma proportion som industriproduktvärdet, beroende dels på tekniska framsteg, dels därpå att den tillkomna elektrokemiska industrien icke kräver så mycket folk, men dock framställer produkter till betydliga värden.

Hvad utvecklingen af bergshandteringen angår, så torde den lämpligen kunna illustreras med de båda jämförande diagrammen (fig. 2 A och B), af hvilka det förra visar huru under c:a 40 år (f. o. m. 1871) vår järnmalmsproduktion stigit från c:a 0,66 mill. ton till det  $9\frac{1}{2}$  dubbla, medan världens järnmalmsproduktion under samma tid ökats från c:a 30 mill. ton till det  $4\frac{1}{2}$  dubbla. Vår utveckling i detta afseende har alltså relativt gått mer än dubbelt så fort som hela världens.

Diagrammen visa emellertid ock — hvilket äfven kan vara nog så lärorikt — att »storstrejken» 1909 skadat oss betydligt, men lämnat världen i öfrigt helt oberörd.

Väl har man orsak att glädjas öfver en utveckling af vår industri sådan den nu visats hafva varit under de flydda 50 åren, och väl har man anledning önska, att denna utvecklingens kurva skulle få ostörtd stiga mot höjden under kommande tider, då man vet, att endast genom vårt arbete nationens tillgångar kunna ökas, likasom ock hvilka utgifter vår statshushållning har att emotse, speciellt för ständigt stigande sociala kraf.

Von 1896—1900 nimmt die Entwicklung ein noch rascheres Tempo an. Nach 1905 lässt sich einerseits die grösste Steigerung während eines Jahres (1906) und andererseits eine noch schneller vorwärtsschreitende Entwicklung feststellen.

Das Jahr 1908 steht im Zeichen des Rückwärtsgehens, was auf die damals herrschenden internationalen ökonomischen Verhältnisse zurückzuführen ist. Dieser Rückschlag nimmt im darauf folgenden Jahre (1909) eine noch bestimmtere Form an — diesmal war es der Generalstreik, der sich hemmend in den Weg stellte und tiefe Wunden schlug.

Es muss einem jeden auffallen, wie die Industrie vom Jahre 1888 an einen ganz anderen und viel schnelleren Verlauf nahm.

Aus dem Diagramm kann man sozusagen herauslesen, wie langsam und zögernd die Entwicklung der Industrie zur Zeit des Freihandels vorwärts ging, wie alles während der Jahre 1883—1887 stille stand, so lange der Streit um einen effektiven Zollschutz anhielt.

Erst nachdem der Reichstag beschlossen hatte, in dieser Richtung einzugreifen, erhielt die Industrie neue Kraft zu weiterer Entwicklung und dann ging es in raschem Tempo vorwärts.

Nun liesse sich vielleicht einwenden, dass dieses Diagramm fehl weise, da es sich auf die Produktionswerte der Industrie aufbaue, welche pro Einheit betrachtet im allgemeinen eine Tendenz zeigen, sich von Jahr zu Jahr zu steigern; dann weise ich aber auf das Diagramm Fig. 1 B hin. Dieses zeigt, wie die Anzahl der Industriearbeiter von etwa 25 000 im Jahre 1863 bis zu etwa 260 000 im Jahre 1912 gestiegen ist — die Bergwerksarbeiter in keinem Falle mit eingerechnet.

Diese Kurve folgt im Grossen und Ganzen der vorigen und zeigt, wie die Industrie, je nachdem sie sich immer mehr entwickelt, auch eine grössere Anzahl von den Söhnen und Töchtern des Landes ernähren kann, und dass die Industrie jetzt mehr als zehnmals so viel Arbeiter als vor 50 Jahren beschäftigt.

Allerdings ist die Anzahl der Arbeiter in den letzten Jahren verhältnismässig nicht so hoch gestiegen wie der gleichzeitig steigende Wert der Industrieprodukte, dies aber beruht teils auf Fortschritte technischer Art, teils aber auch darauf, dass die in neuerer Zeit sich entwickelnde elektrochemische Industrie eine geringere Anzahl Arbeiter beschäftigt, obgleich ihre Produkte bedeutende Werte repräsentieren.

Was die Entwicklung des Bergbaues betrifft, so geben die beiden vergleichenden Diagramme (Fig. 2 A und B) hiervon ein gutes Bild. Fig. 2 A zeigt, wie unsere Eisenerzproduktion während 40 Jahre (1871—1911) von 0,66 Mill. Tons bis auf das  $9\frac{1}{2}$ -fache gestiegen ist, während nach Fig. 2 B sich gleichzeitig die Eisenerzproduktion der ganzen Welt von etwa 30 Mill. Tons bis auf das  $4\frac{1}{2}$ -fache vermehrt hat — mit anderen Worten: unsre Erzproduktion hat in demselben Zeitraum einen relativ mehr als doppelt so raschen Aufschwung erreicht als die der ganzen Welt.

Aus den beiden Diagrammen ersehen wir indessen auch — was uns besonders als Lehre dienen sollte — wie sehr uns der Grosstreik im Jahre 1909 geschädigt hat, während derselbe die übrige Welt unberührt liess.

Wohl haben wir das Recht uns darüber befriedigt zu fühlen, dass unsre Industrie sich in solchem Grade während der letzten 50 Jahre entwickelt hat, wohl haben wir allen Grund zu wünschen, dass diese Kurve der Entwicklung in kommenden Zeiten ungestört in die Höhe steigen möge, zumal da wir genau wissen, dass nur durch unsre Arbeit der nationale Wohlstand verbessert werden kann, und welche Ansprüche auf die Staatskasse die immer wachsenden socialen Anforderungen mit sich ziehen.

Den risken föreligger emellertid, att, därest ej inom de bredare lagren en bättre och riktigare uppfattning om det materiella arbetets betydelse såsom underlag för allt kulturellt framåtskridande än den nuvarande kan skapas, verklig fara hotar till skada för alla.

I mån som nya folklager genom den utsträckta rösträtten göra sig politiskt gällande, ökas helt naturligt dessas inflytande på all lagstiftning, men om dessa folklager då ej rätt förstå innebörden och sambandet af allt, som på utvecklingen kan hafva inverkan, ligger nära till hands att detta deras politiska inflytande kan blifva till skada.

Väl är det sant eller borde åtminstone vara sant, att i regel de mera begäfvade skickas till riksdagen som folkets representanter och att därför däruti en viss borgen skulle finnas emot förhastade skadliga åtgärder i lagstiftningsväg.

Erinrar man sig emellertid, hur t. ex. fientligheten emot kapitalet ej blott finnes till inom de bredare lagren utan ock hur denna fientlighet rent af genom agitation alstras, där den ej förut finnes, har man här grunden till den föreliggande faran, och de, som skola i lagstiftande församlingen representera dessa folklager, göra därför gärna allt för att komma kapitalet och det som skapar det samma — näringarna — till lifs.

Vi hafva ju nyligen sett, hur raskt och bekymmerslöst man motionerat om tullarnas nedsättning, tydligen utan att reflektera öfver följderna för näringarna och därmed för hela folket, att icke tala om de underliga lärör, som af en viss professor i nationalekonomi spridas i uppenbart syfte att smeka massorna och utan tanke på den skada de vålla landet.

Man predikar fiendskap mot kapitalet, då den enklaste eftertanke dock borde lära, att t. ex. ingen handlande, hur liten som helst, eller ingen landtbrukare *kan* reda sig utan ett om ock ringa kapital.

Man arbetar på att minska arbetsintensiteten här hemma och visar hän på Amerikas Förenta Stater som arbetarnes förlofvade land, men betänker icke, att just det landet är det *intensiva arbetets* och *kapitalismens* land framför alla andra, liksom man ock underlåter meddela, att det just torde vara denna kapitalrikedom, som skapar de oändliga möjligheterna till utkomst och förvärf.

Här i Sverige får nog en industri vara i fred så länge den har att kämpa med svårigheter, men när den börjar gå bra, då komma genast de »socialintresserade» fram med sina vingklippningsförslag.

Tänk på sockerindustri! Har en enda familj blifvit bättre ställd genom de emot denna industri vidtagna åtgärderna — ha ej snarare flera familjer riklig anledning betacka sig för sina s. k. ledares och »vänners» hjälp? — Hufvudsaken här har varit att få fiendskapen emot industrien och kapitalet tillfredsställd.

Se på statens vattenfallspolitik! Vore det ej mera rimligt, om åtgärder finge nu vidtagas för att snarast möjligt till hela folkets gagn utnyttja de bortrinnande vattenmassornas väldiga energi, äfven om detta skulle ske genom privat initiativ, än att i afundens tecken processa eller låta efter oändliga utredningar tillskapa lagar, som först i en aflägsen framtid möjliggöra ett utbyggande med ovisst resultat.

Exempel på fientligheten emot industriens utveckling skulle f. ö. kunna anföras från många andra områden.

Wenn aber in den weitesten Kreisen der Arbeiter nicht eine bessere und richtigere Auffassung über die Bedeutung der materiellen Arbeit als Unterlage für kulturelle Fortschritte aller Art hervorgerufen werden kann, ist es leider zu befürchten, dass eine ernstliche Gefahr dem Lande zum Schaden des ganzen Volks droht.

Je nachdem sich neue Volksschichten durch das ausgedehnte Stimmrecht politisch geltend machen, wird naturgemäss ihr Einfluss auf alle Gesetzgebung erweitert, und wenn diese Volksschichten nicht genügend den Inhalt und den Zusammenhang von allem, was die Entwicklung fördern könnte, verstehen, liegt die Gefahr vor, dass ihr politischer Einfluss zum Schaden werden kann.

Es mag wahr sein — oder sollte es wenigstens sein — dass in der Regel das Volk von den Mehrbegabten im Reichstage vertreten wird, und darin würde ja eine gewisse Bürgschaft gegen übereilte schädliche Massregeln in der Gesetzgebung liegen.

Bedenkt man aber, wie die Feindseligkeit gegen das Kapital nicht nur unter den Arbeitern vorhanden *ist*, sondern auch wie sie rein agitatorisch hervorgerufen wird, wo sie nicht früher zu finden war, hat man hier den Grund dazu, dass die, welche, in der gesetzgebenden Versammlung diese Volksschichten repräsentieren sollen, gerne Alles tun, um dem Kapital und dem Schöpfer desselben — den Gewerben — auf den Leib zu rücken.

Wir haben es ja neulich erlebt, wie rasch und sorglos man für die Herabsetzung der Zölle stimmte, wobei man sich nicht im geringsten einen Begriff davon machte, welche Folgen dies für die Gewerbe und damit für das ganze Volk haben würde, um nicht der wunderlichen Lehren zu erwähnen, die von einem gewissen Professor der Nationalökonomie verbreitet werden, offenbar in der Absicht den breiteren Lagern zu schmeicheln und ohne jeden Gedanken an den Schaden, der dem Lande daraus erwachsen könnte.

Man predigt Feindschaft gegen das Kapital, während man doch, wenn man nur ein wenig nachdenkt, einsehen muss, dass z. B. kein Kaufmann, so klein sein Geschäft auch sein mag, oder kein Landwirt ohne Kapital, wenn auch noch so gering, auskommen kann.

Man strebt danach, die Arbeitsintensität bei uns zu vermindern und weist auf die Vereinigten Staaten Amerikas hin als das gelobte Land der Arbeiter, bedenkt aber nicht, dass gerade Amerika das Land *intensiver Arbeit* und *Kapitalherrschaft* ist, wie man auch mitzuteilen vergisst, dass gerade dieser Kapitalreichtum immer wieder die Quelle zu neuen Erwerbsmöglichkeiten wird.

Hier in Schweden lässt man eine Industrie so lange in Ruhe als sie mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat — fängt sie jedoch an aufzublühen, dann kommen sofort die »Socialinteressierten» und machen allerlei Vorschläge, die nur darauf hinzielen, der Industrie die Flügel zu beschneiden.

Zum Beispiel die Zuckerindustrie. Ist auch nur eine einzige Familie durch die gegen diese Industrie eingeleiteten Massregeln besser gestellt worden — hat nicht im Gegenteil manche Familie allen Grund, sich für die Hilfe der sogenannten Leiter und »Freunde» zu bedanken?

Hier ist augenscheinlich das Hauptmotiv gewesen, die vorher erwähnte Feindseligkeit gegen die Industrie und das Kapital zu befriedigen.

Wie verhält es sich weiter mit der Wasserpolitik des Staates?

Wäre es nicht vorteilhafter alles aufzubieten, um die gewaltige Kraft der jetzt verrinnenden Wassermassen so bald wie möglich zum Nutzen des ganzen Volkes zu verwerten — auch wenn dies durch private Initiative geschehen sollte — als dass man sich im Zeichen des Neides in langwierige Prozesse einwickelt oder nach endlosen Untersuchungen Gesetze schafft, die den Ausbau der Wasserfälle erst in einer fernen Zukunft mit ungewissem Resultate ermöglichen.

Det synes, som om det nu för tiden vore så, att en hvar anser sig kunna uppträda med anspråk på att vara samhällsreformator, blott han kan komma fram med nya projekt, och att ju underligare dessa äro ju större blir reformatorns anseende.

Lösa förslag framkastas, runda löften, som man ej vet huru de skola uppfyllas, afgifvas särskildt i valtider, och erfarenheten har ju lärt, huru numera dylika löften, om ock aldrig så orimliga, dock skola gälla för mer än alla sakskäl i pröfningsens stund!

Det borde dock stå som den enklaste sats, att hvarje förslag till förbättring af de sociala förhållandena inom statslivet betyder ökade statsutgifter och att dessa ytterst icke kunna täckas annat än genom ökad nationellt arbete.

En rätt tänkande socialreformator måste därför ovillkorligen komma till den slutsatsen, att hvarje åtgärd till folkets bästa, som önskas genomförd, ej kan åstadkommas på annat sätt än genom att tillse, det vi så sköta vårt materiella arbete, att detta gifver ökad och ej minskad afkastning.

Nya sociala ämbetsverk inrättas, nya tjänster skapas, allt flera händer bindas vid skrifarbetet, allt större anspråk ställas på statskassan för ålderdomspensioner och försäkringar af olika slag etc. — Vore det ej då rimligt, om man samtidigt såge mer till, att näringarna finge ostördt utvecklas framåt mot allt större bärkraft och skatteförmåga, än att skada dem.

*Förståelse för det materiella arbetets betydelse* som underlag för allt framåtskridande måste skapas inom alla samhällslager, uppifrån och nedåt.

Ett särskildt näringsdepartement bör skyndsamt inrättas, i riksdagen bör vidsynthet och sakkunskap ersätta småsinne och partifanatism, så att lagstiftningen blir till största gagn för utvecklingen och landet. Folket själfv bör fostras till bättre förståelse i nationalekonomiska ting, och torde därvid föreläsningföreningarna kunna göra mycken nytta.

Jag använder tillfället uppmana en hvar att använda hvarje möjlighet att i tal och skrift verka för dylik förståelse, ty ett är säkert: vi främja bäst vårt land och våra medmänniskors lycka genom att lära dem själfva inse, att blott genom näringarnas sunda utveckling blir det möjligt att föra de sociala önskemålen ut från drömmarnas rike till verklighetens värld.

Auf vielen anderen Gebieten der Industrie könnte man Beispiele der Art nennen.

Heutzutage scheint man der Ansicht zu sein, dass ein jeder, der mit einem neuen Projekt an die Öffentlichkeit tritt, das Recht beansprucht, als »Socialreformator« zu gelten, und dabei geniesst offenbar derjenige das grösste Ansehen, der die wunderlichsten Vorschläge macht.

Grossartige Versprechungen werden gegeben besonders zur Zeit der Neuwahlen von denen man nicht weiss, wie jene erfüllt werden sollen, und die Erfahrung hat uns gelehrt wie nunmehr derartige Versprechungen — wenn sie auch noch so widersinnig sind — im Augenblicke des Prüfens dennoch höher als Tatsachen geschätzt werden.

Sollte es nicht als einfachstes Axiom gelten, dass jeder Vorschlag zur Verbesserung der socialen Verhältnisse in dem Lande eine Erhöhung der Ausgaben herbeiführt, und dass diese Ausgaben schliesslich nur durch gesteigerte nationale Arbeit gedeckt werden können.

Ein gesund denkender Socialreformator muss daher unbedingt zu dem Schlusssatze kommen, dass jeder Schritt zum Besten des Volkes, den er zu nehmen wünscht, nur dann durchgeführt werden kann, wenn wir unsre materielle Arbeit so treiben, dass sie einen *erhöhten* und nicht *verminderten* Ertrag bringt.

Neue sociale Ämter werden eingerichtet, neue Staatsdienste werden geschaffen, immer mehr Hände werden mit Schreibearbeit beschäftigt, und auf die Altersversicherungskassen des Staates sowie auf die Versicherungen verschiedenster Art werden immer höhere Ansprüche gestellt — täte es dann nicht not, dass man sich darum bemühte, die Gewerbetätigkeit immer mehr zu entwickeln, damit sie kräftiger und ertragreicher werden könnte, anstatt derselben zu schaden.

Ein besseres Verständnis für die Bedeutung der materiellen Arbeit als Unterlage alles Fortschreitens muss in allen Kreisen — den obersten bis zu den untersten — erweckt werden.

Ein besonderes Departement für Industrie und Handel sollte baldmöglichst eingerichtet werden; im Reichstag sollte kleinliche Gesinnung und Partiefanatimus durch Weitblick und Sachverständnis ersetzt werden, so dass die Gesetzgebung zum grössten Nutzen der Entwicklung und zum grössten Vorteil des Landes gereichte.

Dem Volke selbst sollte ein besseres Verständnis für nationalökonomische Verhältnisse beigebracht werden, wobei die öffentlichen Vorlesungsvereine gute Hilfe leisten können.

Ich benutze die Gelegenheit, um einen jeden aufzufordern, sein Möglichstes zu tun, um in Wort und Schrift für ein derartiges Verständnis zu wirken, denn eins ist sicher: wir fördern am besten unser Vaterland und das Glück unsrer Mitmenschen, indem wir sie zu der Einsicht bringen, dass nur durch die gesunde Entwicklung der Gewerbe und der Industrie, die socialen Wünsche aus dem Reiche der Träume in die Welt der Wirklichkeit versetzt werden können.

\* \* \*

\* \* \*

## AGA-LJUSETS ANVÄNDNING VID FYRAR.

*Fre dagen den 17 juli* öppnade ordföranden, **generaldirektör Pegelow**, kl. 7,30 e. m. det sista allmänna sammanträdet med följande ord:

»Vi hafva nu att behandla det sista på programmet för de *allmänna* sammanträdena stående ämnet, och får jag öfverlämna ordet till öfverfyringenjör Grönwall.»

### Öfverfyringenjör Uno Grönwall:

(På svenska språket.)

Den af de båda fransmännen Georges Claude och Albert Hess år 1896 gjorda uppfinningen af »acétylène dissous» gaf impulsen till en serie af märkliga uppfinningar och konstruktioner, tack vare hvilka den moderna fyrtekniken fått till sitt förfogande hjälpmedel af oerhörd räckvidd. Denna franska uppfinning består däri att acetylengas, ett gasformigt kolväte af sammansättningen  $C_2 H_2$ , löses i aceton, en brännbar vätska med den kemiska sammansättningen  $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$ , som stelnar vid  $-80^\circ C$  och kokar vid  $+56^\circ C$ . Vid en temperatur af  $+15^\circ C$  och under ett tryck af 10 atm. löser exempelvis acetonen med lätthet 100 gånger sin egen volym acetylengas, hvilken i den mån som trycket minskas åter afgifves i oförändradt skick. Vid vanligt atmosfärtryck är ren acetylengas icke explosiv. Detta förhållande ändras dock, när trycket ökas, och redan vid 2 atmosfärer kan gasen bringas till explosion. Med acetylengas, löst i aceton, förefinnes ingen synnerlig explosionsfara, förrän ett tryck af 20 atmosfärer nåtts. Vid detta tryck deltagar emellertid äfven acetonen i explosionen. För att förebygga denna fara har man fyllt gasbehållarna, som utgöras af helsvetsade, större eller mindre stålflaskor, med en porös massa, bildande ett system af kapillära rör. Denna porösa massa, hvars porositet är ungefär 80 %, fylles sedermera till en del med aceton, hvarefter acetylengasen inpumpas. Under förutsättning att den porösa massan väl fyller flaskan och alljämt bibehåller sin kapillaritet, är hvarje explosionsfara utsluten. Den af de ursprungliga uppfinnarne använda massan, som var framställd af träkol och cement, liksom äfven de olika sorters massa, som det för uppfinningens exploiterande bildade franska bolaget sedermera användt, hafva dock alla haft det gemensamma felet att genom stötar och skakningar, hvilka ju lätt inträffa under transporter, massan deformerats, hvarigenom fara för explosion kan uppstå. Sedan Aktiebolaget Gasaccumulator förvärfvat sig rätt till denna uppfinnings utöfvande i Sverige m. fl. länder och man kommit underfund med den fara, som förelåg, koncentrerade sagda bolags ledare, vår frejdade landsman Gustaf Dalén, sina ansträngningar på att undvika dessa olägenheter. Efter en mångfald undersökningar, rön och försök lyckades han sammansätta en porös massa, mot hvilken ingen anmärkning kan göras. Uti denna ingår asbest som en mycket viktig beståndsdel. Härigenom var detta problem slutligen på ett tillfredsställande sätt löst. Den kände vetenskapsmannen, professorn dr Vogel

## DIE VERWENDUNG DES AGA-LICHTES BEI LEUCHTFEUERN.

*Am Freitag, den 17. Juli*, eröffnete der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow**, um 7,30 Uhr abends die letzte allgemeine Zusammenkunft mit folgenden Worten:

»Wir haben nun das letzte auf dem Programme für die *allgemeinen* Zusammenkünfte stehende Thema zu behandeln, und ich erteile Herrn Oberfeuerungingenieur Grönwall das Wort.»

### Oberfeuerungingenieur Uno Grönwall:

(Auf Schwedisch.)

Die von den beiden Franzosen Georges Claude und Albert Hess im Jahre 1896 gemachte Erfindung des »acétylène dissous» gab den Antrieb zu einer Reihe von bemerkenswerten Erfindungen und Konstruktionen, dank deren die moderne Feuer Technik Hilfsmittel von unerhörter Tragweite zur Verfügung bekommen hat.

Diese französische Erfindung besteht darin, dass das Acetylengas, ein gasförmiger Kohlenwasserstoff, von der Zusammensetzung  $C_2 H_2$ , in Aceton, einer brennbaren Flüssigkeit mit der chemischen Zusammensetzung  $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$ , die bei  $-80^\circ C$  erstarrt und bei  $+56^\circ C$  kocht, aufgelöst wird. Bei einer Temperatur von  $+15^\circ C$  und unter einem Druck von 10 Atmosphären löst das Aceton beispielsweise mit Leichtigkeit 100 mal sein eigenes Volumen Acetylengas auf, das in dem Grade, in welchem der Druck vermindert wird, wieder in unverändertem Zustande abgegeben wird. Bei gewöhnlichem Atmosphärendruck ist reines Acetylengas nicht explosiv. Dieses Verhältnis wird jedoch geändert, wenn der Druck zunimmt, und bereits bei 2 Atmosphären kann das Gas zur Explosion gebracht werden. Mit in Aceton gelöstem Acetylengas ist keine besondere Explosionsgefahr verbunden, solange nicht ein Druck von 20 Atmosphären erreicht ist. Bei diesem Druck nimmt indessen auch das Aceton an der Explosion teil. Um dieser Gefahr vorzubeugen, hat man die Gasbehälter, welche aus nahtlosen, grösseren oder kleineren Stahlflaschen bestehen, mit einer ein Kapillarrohrsystem bildenden porösen Masse gefüllt. Diese poröse Masse, deren Porosität ungefähr 80 % beträgt, wird nachher zu einem Teile mit Aceton gefüllt, wonach das Acetylengas eingepumpt wird. Vorausgesetzt, dass die poröse Masse die Flasche wohl füllt und immerdar ihre Kapillarität beibehält, ist jede Explosionsgefahr ausgeschlossen. Die von den ursprünglichen Erfindern angewendete Masse, die aus Holzkohle und Zement hergestellt war, wie auch die verschiedenen Sorten von Masse, welche die für die Ausnützung der Erfindung gebildete französische Gesellschaft später verwendete, wiesen jedoch alle einen gemeinschaftlichen Fehler auf: Die Masse konnte durch Stösse oder Erschütterungen, welche ja leicht während des Transportes eintreffen können, entformt werden, was Explosionsgefahren im Gefolge haben kann. Nachdem die A. G. Gasaccumulator das Alleinausführungsrecht dieser Erfindung für Schweden und andere Länder erworben hatte, und nachdem man dahinter gekommen war, welche Gefahren vorlagen, konzentrierte der Leiter besagter Gesellschaft, unser allbekannte Landsmann, Gustaf Dalén, alle seine Anstrengungen darauf, diese Missstände zu vermeiden. Nach mannigfaltigen Untersuchungen, Ermittlungen und Versuchen gelang es ihm, eine poröse Masse zusammzusetzen, gegen die sich keinerlei Anmerkungen machen lassen. Ein wichtiger Bestandteil dieser Masse ist Asbest. Dadurch war dieses Problem schliesslich in zufriedenstellender Weise gelöst. Der bekannte Gelehrte, Professor Doktor Vogel in Berlin, der daselbst der vereidete

Berlin, som därstädes är de offentliga myndigheternas edsvurne sakkunnige beträffande acetylengasbelysning och som ägnat hithörande förhållanden ett mycket ingående studium, säger beträffande den af Dalén uppfunna porösa massan, eller som den numera kallas Aga-massan, att, tack vare denna, framställandet och användningen af löst och komprimerad acetylengas blifvit *fullkomligt ofarliga*.

Härmed var den första milstolpen på vägen mot det slutliga målet hunnen. Man kunde alltså nu erhålla den ljuskraftigaste af alla hittills använda lysgaser, löst och komprimerad till högt tryck, i lätt transportabla stålflaskor eller, som de vanligen kallas gasaccumulatorer, städs färdig att tagas i bruk och beträffande sin användbarhet okänslig för de olika klimatens temperaturväxlingar.

För att tydliggöra huru epokgörande denna uppfinning redan i och för sig var, behöfver man endast göra en jämförelse med den enda transportabla gas man förut hade till sitt förfogande för belysning vid fyrar, nämligen *fettgasen*. Denna gas komprimeras i regeln till 7 atm. tryck i den till dess förvaring afsedda gasbehållaren, som alltså innehåller till belysning uttagbar gas till 7 gånger sin egen volym. Genom komprimeringen förlorar fettgasen dock en stor del af sin lyskraft. Den på ofvannämnda sätt komprimerade fettgasens lysvärde kan i medeltal anses vara 0,2 Hefnerljus-timmar per liter gas. Hvarje liter af en fettgasbehållares rymd motsvaras alltså af en ljuskapacitet af  $7 \times 0,2 = 1,4$  Hefnerljus-timmar.

En gasaccumulator, som fylles med löst och komprimerad acetylengas till ett tryck af 10 atm., innehåller 100 gånger sin egen volym till belysning uttagbar acetylengas. Denna gas har icke genom lösningen och komprimerandet förlorat något i lyskraft. Acetylengasens lysvärde är 1,6 Hefner-ljustimmar pr liter. Ifrågavarande gasaccumulator äger alltså för hvarje liter af sin rymd en ljuskapacitet af  $100 \times 1,6 = 160$  Hefnerljus-timmar. D. v. s. en till 10 atm. tryck fylld gasaccumulators ljuskapacitet är mer än 114 gånger större än en fettgasbehållares af samma volym.

I själfva verket användes numera för gasaccumulatorer i regeln ett laddningstryck af 15 atm., hvarigenom ernås, att en liten lätt transportabel accumulator af 50 liters rymd och 105 kg:s bruttovikt, hvilken är den vid landfyrar och fyrskepp vanligast använda typen, innehåller lika mycket ljus som en stor fettgasbehållare af 7 600 liters rymd.

Vid anläggning af en fyr och för dess årliga underhåll och drift förorsakas den ojämförligt största delen af kostnaderna därigenom att för fyrens tillsyn och vård erfordras å platsen boende personal, för hvars behof bostäder, uthus, båthamnar, bryggor och båtar m. m. måste uppföras eller anskaffas samt för all framtid underhållas och vårdas. Sedan ett trettioårigt tillbakå har man därför sträfvat efter att speciellt för mindre fyrar, hvilka utgöra det stora flertalet, kunna erhålla ett pålitligt automatiskt belysningssystem, d. v. s. ett fyrsystem, där belysningen vore så inrättad, att fyren under längre tid kunde lämnas utan tillsyn. Då exempelvis i vårt land hela antalet fyrar för närvarande uppgår till ungefär ett tusental, och då ännu åtskilliga hundratal nya fyrar erfordras, innan fyrbelysningen kan anses tillfredsställande, inses lätt hvilken oerhörd eko-

Sachverständige der öffentlichen Behörden betr. Acetylen-gasbeleuchtung ist, und der den in dieses Gebiet hineinreichenden Verhältnissen ein sehr eingehendes Studium gewidmet hat, sagt betr. der von Dalén erfundenen porösen Masse, oder wie man sie nunmehr nennt: Aga-Masse, dass dank derselben die Erzeugung und die Verwendung von gelöstem und komprimiertem Acetylen-gas *vollständig ungefährlich* geworden sei.

Damit war man dem endgültigen Ziele ein grosses Stück näher gekommen. Man konnte nun also das stärkstleuchtende aller bisher verwendeten Leuchtgase erhalten, gelöst und zu hohem Druck komprimiert, in leicht transportablen Stahlflaschen oder, wie sie gewöhnlich genannt werden: Gasakkumulatoren, stets gebrauchsfertig und betr. der Verwendbarkeit gegenüber den Temperaturschwankungen verschiedener klimatischen Verhältnisse ganz unempfindlich. Um zu veranschaulichen, welchen Umsturz diese Erfindung an und für sich bedeutete, braucht man nur einen Vergleich mit dem einzigen transportablen Gase, das man früher für Beleuchtung bei Leuchtfeuern zur Verfügung hatte, nämlich mit dem Ölgase, anzustellen. Dieses Gas wird in der Regel zu 7 Atm. Druck in dem für seine Aufspeicherung bestimmten Gasbehälter komprimiert, der also das für Beleuchtung verfügbare Gas bis 7 mal zu dessen eigenem Volumen enthält. Durch die Komprimierung verliert jedoch das Ölgas einen grossen Teil seiner Leuchtkraft. Der Leuchtwert des in obenerwähnter Weise komprimierten Ölgases kann im Durchschnitt mit 0,2 Hefner-Kerzenstunden pro Liter Gas angenommen werden. Jedem Liter von dem Inhalte eines Ölgasbehälters entspricht also eine Leuchtleistung von  $7 \times 0,2 = 1,4$  Hefner-Kerzenstunden.

Ein Gasakkumulator, der mit gelöstem und komprimiertem Acetylen-gas zu einem Druck von 10 Atm. gefüllt wird, enthält 100 mal sein eigenes Volumen von für die Beleuchtung herausnehmbarem Acetylen-gase. Dieses Gas hat durch die Lösung und die Komprimierung nichts von seiner Leuchtkraft verloren. Der Leuchtwert des Acetylen-gases ist 1,6 Hefner-Kerzenstunden. Der fragliche Gasakkumulator besitzt also für jeden Liter seines Inhalts eine Leuchtleistung von  $100 \times 1,6 = 160$  Hefner-Kerzenstunden, d. h., die Leuchtleistung eines zu 10 Atm. Druck gefüllten Gasakkumulators ist mehr als 114 mal grösser als die eines Ölgasbehälters für das gleiche Volumen.

In Wirklichkeit wird für Gasakkumulatoren in der Regel ein Ladedruck von 15 Atm. angewendet, wodurch man erreicht, dass ein leicht transportabler kleiner Akkumulator von 50 Liter Inhalt und 105 kg Bruttogewicht, wie diese Type ja gewöhnlich bei Landfeuern und Feuerschiffen angewendet wird, ebenso viel Licht enthält wie ein grosser Ölgasbehälter von 7 600 Liter Inhalt.

Bei der Anlage einer Leuchtfeuerstation und für deren jährlichen Unterhalt und Betrieb entsteht der unverhältnismässig grösste Teil der Kosten dadurch, dass für die Beaufsichtigung und Pflege des Feuers ständig an Ort und Stelle wohnendes Personal benötigt wird, für dessen Bedarf Wohnräume, Wirtschaftsgebäude, Brücken und Boote etc. ausgeführt bzw. angeschafft werden müssen und für alle Zeiten zu unterhalten und zu pflegen sind. Seit etwa drei Jahrzehnten sind daher alle Bestrebungen dahin gegangen, gerade für kleinere Leuchtfeuer, die ja am meisten vorkommen, ein zuverlässiges automatisches Beleuchtungssystem zu erhalten, d. h. ein Feuersystem, bei dem die Beleuchtung so eingerichtet wäre, dass das Feuer längere Zeit ohne Aufsicht gelassen werden könnte. Da beispielsweise in unserem Lande die Gesamtzahl der Leuchtfeuer augenblicklich etwa an die tausend beträgt, und da sicher noch mehrere hundert Feuer erforderlich sind, ehe die Feuerbeleuchtung als genügend betrachtet werden kann, ist es wohl leicht begreiflich, welch ungeheuer ökonomischer Vorteil sich ergeben

nomisk vinst som uppstår för den händelse omkostnaderna för tillsyn och vård skulle kunna för det stora flertalet fyrar nedbringas till en obetydlighet.

Ett flertal konstruktioner af automatiska mindre fyrar förefunnos vid Aga-ljusets första framträdande och hade särskildt i Sverige, med dess långa kuster, dess vidsträckta skärgårdar, dess talrika farleder och inlopp kommit till en vidsträckt användning. Lysämnet vid dessa fyrar utgjordes i regeln af gasolja, fotogen, fettgas eller vanlig acetylen. Samtliga dessa fyrtyper voro emellertid behäftade med vissa olägenheter. De måste alltför ofta tillses för skötsel och lysämnets förnyande, oljefyrarna en gång i veckan och gasfyrarna ungefär hvarje månad. Hvad oljefyrarna beträffar var den ljusstyrka man kunde erhålla skäligen liten, hvarjämte ej sällan genom lampglasens sönderspringande eller på annat sätt ellsolyckor inträffade, som ödelade hela fyren.

Sedan emellertid uppfinningen af »acétylène-dissous» blifvit fullkomnad och gasen ofarlig att handhafva, insåg öfverstyrelsen för det svenska fyrväsendet, Kungl. Lotsstyrelsen, genast värdet af denna uppfinnings användning för automatisk fyrbelysning. Man skyndade sig därför att göra ett försök och år 1904 var en sådan belysning installerad vid Gåsfetens fyr, belägen å ett litet öde skär utanför inloppet till Ronneby. Denna fyr blef alltså den första, där det numera öfver hela världen kända s. k. Aga-systemet kom till användning. Ungefär samtidigt konstruerades och utlades, vid Trädgårdsgrundet söder om Kalmar, den första Aga-ljusbojen.

Båda fyrinrättningarna fungerade till belåtenhet, men ännu fattades mycket, innan det nya systemet var fullkomadt. Fyrarna brunno med hvad man plägar kalla fast eller stadigt sken, hvadan en sådan fyr ej kunde särskiljas från en närbelägen af samma konstruktion, hvarjämte förväxling lätt kunde ske med fartygslanteror eller ljus i land. Härutinnan var denna nya fyrtyp underlägsen de äldre automatiska fyrarna, vid hvilka man genom en med olika skärmar försedd s. k. rotator, som kringdrefs af värmen från lampan, lyckats erhålla olika ljuskaraktärer å fyrskenen, hvarigenom fyrarna lätt kunde skiljas från hvarandra och från andra ljus af en eller annan art.

Genom sin uppfinning af de båda lika enkla som sinnrika apparater, som numera äro världsberömda under namnen Aga-klippapparaten och Aga-solventilen, var det som Gustaf Dalén slutligen löste problemet i sin helhet.

Vid de stora, roterande ljusfyrarna hade vid denna tid ett nytt system med korta ljusblänkar (blixtar, »feux-éclairs») redan allmänt kommit i bruk i alla länder. Genom att i hög grad koncentrera ljuset i ett eller flera stälknippen vann man vid dessa fyrar oerhördt i ljusstyrka på bekostnad dock af blänkarnes varaktighet. Den framstående franska fysikern och fyrteknikern Bourdelles hade förfäktat den åsikten, att redan en varaktighet af 0,1 sekund vore tillräcklig för att en ljusblinkt skulle kunna med säkerhet iakttagas. Ehuru senare fyrteknici icke helt ville ansluta sig till denna åsikt, hade man dock enat sig om att en blänk af 0,2 å 0,3 sekunders varaktighet vore tillräckligt lång.

würde, wenn es gelänge, die Kosten der Aufsicht und Pflege für die Mehrzahl der Feuer auf ein Mindestmass zu bringen.

Beim ersten Auftreten des Aga-Lichts gab es eine Anzahl Konstruktionen von automatischen kleineren Leuchtfeuern, die gerade in Schweden, mit seinen langen Küsten, mit den weitgestreckten Schären, den zahlreichen Fahrwegen und Einläufen zu einer umfangreichen Verwendung gekommen sind. — Der Leuchtstoff besteht bei diesen Feuern gewöhnlich aus Ligroin, Petroleum, Ölgas oder gewöhnlichem Acetylen. Alle diese Feuertypen waren indessen mit gewissen Mängeln behaftet. Sie mussten zwecks Bedienung allzu oft besichtigt und der Leuchtstoff allzu häufig erneuert werden, die mit Öl genährten Feuer einmal in der Woche und die Gasfeuer ungefähr jeden Monat. Was die Ölfeuer anbelangt, war die erhaltliche Leuchtkraft recht gering, wozu nicht selten durch Zerspringen des Lampenzylinders oder auf andere Weise Feuerschäden verursacht wurden, die den ganzen Leuchtturm zerstörten.

Nachdem indessen die Erfindung des »acétylène-dissous» vervollkommenet worden war und die Handhabung des Gases gefahrlos, erfasste die Verwaltung des schwedischen Feuerwesens sogleich den Wert dieser Erfindung für automatische Feuerbeleuchtung. Man beeilte sich daher, einen Versuch zu machen, und im Jahre 1904 war eine solche Beleuchtung auf dem in einer kleinen öden Schäre ausserhalb der Einfahrt nach Ronneby belegenen Leuchtturme Gåsfeten eingerichtet. Dies war also der erste Leuchtturm, auf welchem das nunmehr über die ganze Welt bekannte Agasystem zur Verwendung kam. Ungefähr zur selben Zeit wurde die erste Aga-Leuchtboje konstruiert und südlich von Kalmar ausgelegt.

Beide Feuereinrichtungen funktionierten genügend, doch fehlte noch viel bis zur Vollkommenheit des Systems. Die Feuer hatten einen, wie man zu sagen pflegt, fest oder konstant leuchtenden Schein, weshalb sich ein solches Leuchtfeuer nicht von einem nahebelegenen gleicher Konstruktion unterscheiden liess, wie auch leicht Verwechslungen mit Schiffslaternen oder Lichtern auf dem Lande vorkommen konnten. Hierin war die neuere Type den älteren automatischen Feuern unterlegen, bei denen man durch einen mit verschiedenen Schirmen versehenen Propeller, der von der eigenen Wärme der Lampe bewegt wurde, verschiedene Lichtcharaktere des Feuerscheines erreichte, wodurch die Feuer leicht von einander und von Licht anderer Art unterschieden werden konnten.

Durch die Erfindung der ebenso einfachen wie sinnreichen Apparate, die nunmehr in der ganzen Welt, unter dem Namen Aga-Blinkapparat und Aga-Sonnenventile, bekannt sind, hat Gustaf Dalén schliesslich das Problem im grossen und ganzen gelöst.

Bei den grossen rotierenden Linsenapparaten war zu dieser Zeit ein neues System mit kurzen Lichtblitzen (Blitzen »feux-éclairs») in allen Ländern bereits allgemein zur Anwendung gekommen. Dadurch, dass man in hohem Grade das Licht in einem oder mehreren Strahlenbüscheln konzentrierte, gewann man bei diesen Feuern wesentlich an Leuchtkraft, allerdings auf Kosten der Dauer der Blinke. Der hervorragende Physiker und Leuchtfeuertechniker Bourdelles war für die Ansicht eingetreten, dass schon eine Dauer von 0,1 Sekunden ausreichte, um einen Lichtblitz mit Sicherheit beobachten zu können. Obgleich spätere Leuchtfeuertechniker sich dieser Ansicht nicht ganz anschliessen wollten, war man doch dahin einig geworden, dass ein Blitz von 0,2 bis 0,3 Sekunden Dauer ausreichend wäre.

Auf diese modernen Grundsätze für Feuerbeleuchtung suchte Dalén die Konstruktion seines Blinklicht-Apparates aufzubauen, und es dauerte nicht lange, bis das Ziel erreicht war. Bereits im Herbste 1905 war der Modellapparat in einem so wohl durchdachten und vollendeten Zustande probefertig, dass seitdem nur einige weniger be-



På På dessa moderna principer för fyrbelysning sökte Dalén bygga konstruktionen af sin klippapparat, och det dröjde ej länge förrän målet var hunnet. Redan på hösten år 1905 var modellapparaten färdig till afprovning i ett så väl genomtänkt och fullbordadt skick, att sedan dess endast några mindre väsentliga detaljändringar behöft vidtagas. Sedan fyringenjörkontoret under längre tid afprovat densamma och funnit den fungera till synnerlig beläthenhet, var saken klar. Daléns Aga-klippapparat hade på ett lika uppseendeväckande som glädjande sätt med ens löst problemet om automatisk fyrbelysning.

Den nya apparaten apterades till gasbelysningen vid den nyss nämnda fyren å Gåsfeten, som i sitt förändrade skick trädde i verksamhet den 1 april 1906, ett datum som outplånligt bör inristas på fyrteknikens historias blad. Nästan samtidigt anbringades en klippapparat å gaslysbojen vid yttre Stengrund i Kalmarsund.

De resultat, som kunna ernås med Aga-klippapparaten, äro helt enkelt förvånansvärda. Man kan, om man så önskar, med denna apparat fördela 1 liter gas till många tusen fullt utvecklade ljusblixtar, hvilka dock hvar och en vara endast en ringa bråkdel af en sekund. Att lågan oakadt ljusblixtens kortvarighet dock hinner med att utveckla sig till full storlek, har man genom upprepade fotograferingar, delvis af kinematografisk art, lyckats att till fullo konstatera. Apparatens konstruktion medgifver dessutom att perioderna af alternerande ljus och mörker kunna ordnas i alla tänkbara kombinationer, hvarvid ljusblixbarna och de mellan dem liggande mörkperioderna kunna inom vida gränser gifvas hvarje önskad varaktighet, som kan tänkas komma till användning för det afsedda ändamålet.

Man må dock ej föreställa sig att klippapparaten innesluter någon oerhördt komplicerad mekanism, som lätt skulle kunna råka i olag. Dess konstruktion är lika enkel som genialisk. Den enda kraft, som tages i anspråk för apparatens drifvande, erhålles genom att den gaskvantitet, som kommer till användning i brännaren, får expandera. Vid fyrar af den vanligaste typen passerar 1,5 liter gas pr timme genom brännaren, under hvilken tid denna ringa gaskvantitet är tillräcklig för att 1 200 gånger öppna och lika många gånger stänga ventilen för gasens genomsläppande. Redan ett sådant resultat är ju storartadt, men man måste häpna, då man erfar, att klippapparaten är till den grad känslig att 1 liter af brännaren konsumerad gas är tillräcklig för att, om man så önskar, åstadkomma att ventilen öppnas eller stänges ej mindre än 20 000 gånger.

Den vid laddningen i accumulatorens till ett tryck af 15 atm. inpressade acetylgasen passerar först en tryckregulator, hvarest gstrycket nedsättes till det för brännaren lämpliga. Härifrån ledes gasen till själfva klippapparaten, som består af ett slutet rum med efter de olika förhållandena afpassad rymd. Detta slutna rum begränsas å en sida af en fjädrande membran, som i den mån som gasen strömmar in eller ut ur rummet erhåller en viss om ock obetydlig rörelse. Denna rörelse fortplantas genom en sinnrik häfstångutväxling till den ventil, som reglerar gasens insläppande i det slutna rummet eller dess utsläp-

deutende Einzeländerungen vorgenommen zu werden brauchten. Nachdem das schwedische Leuchtfeueramt den Apparat längere Zeit zur Probe hatte und damit überaus zufriedenstellende Ergebnisse erreichte, war die Sache klar. Daléns Aga-Blinklicht-Apparat hatte in gleich Aufsehen erregender wie erfreulicher Weise mit einmal das Problem der automatischen Feuerbeleuchtung gelöst.

Der neue Apparat wurde zur Gasbeleuchtung des oben erwähnten Leuchtfeuers bei Gåsfeten aptiert. Dieses Feuer begann im veränderten Zustande seine Wirksamkeit am 1. April 1906, ein Datum, das mit goldenen Lettern in die Geschichte der Leuchtfeuertechnik eingegraben werden sollte. Beinahe zu gleicher Zeit wurde auf der Gasleuchtboje an dem Yttre Stengrund in Kalmarsund ein derartiger Blinklicht-Apparat angebracht.

Die mit dem Aga-Blinklicht-Apparate erreichbaren Resultate sind ganz erstaunenswert. Man kann, wenn man es wünscht, mit diesem Apparate einen Liter Gas zu vielen tausend voll entwickelten Lichtblitzen verteilen, die jedoch ein jeder nur einen geringen Bruchteil von einer Sekunde anhalten. Dass die Flamme trotz der kurzen Dauer des Lichtblitzes sich dennoch zu ihrer vollen Grösse entfalten kann, hat man durch wiederholte Aufnahmen, teilweise durch Lichtbilderaufnahmen, zur Genüge feststellen können. Die Konstruktion des Apparates gestattet ausserdem, dass die Perioden von Licht und Dunkel in allen denkbaren Kombinationen angeordnet werden können, wobei den Lichtblitzen und den zwischen ihnen liegenden Dunkelperioden innerhalb weiten Grenzen jede nur erwünschte Dauer verliehen werden kann, welche man für den bestimmten Zweck als gerade für angebracht erachtet.

Man darf sich nun nicht etwa der Vorstellung hingeben, dass der Blinklicht-Apparat einen unerhört verwickelten Mechanismus einschliesst, der leicht in Unordnung geraten könnte, nein: die Konstruktion ist ebenso einfach wie genial. Die einzige Kraft, welche für den Antrieb des Apparates in Anspruch genommen wird, lässt sich dadurch, dass die Gasmenge, welche im Brenner zur Verwendung kommt, expandieren darf, erhalten. Bei Feuern der gewöhnlichen Type durchläuft 1,5 Liter Gas stündlich den Brenner, während welcher Zeit diese geringe Gasmenge ausreicht, um 1 200 mal das Ventil für das Durchlassen des Gases zu öffnen und zu schliessen. Ein solches Resultat allein ist grossartig, doch muss man nicht verduzt werden, wenn man hört, dass der Apparat so empfindlich ist, dass ein einziger Liter von dem im Brenner verbrauchten Gas ausreicht, um, wenn dies erwünscht ist, zu bewirken, dass das Ventil nicht weniger als 20 000 mal geöffnet oder geschlossen wird!

Das bei der Leistung in den Akkulatoren mit einem Druck von 15 Atm. hereingepresste Acetylgas durchläuft zuerst einen Druckregulator, wo das Gas auf den für den Brenner passenden Druck herabgebracht wird. Von hier wird das Gas nach dem Blinklicht-Apparat selbst geleitet, der aus einem geschlossenen Raume von, den verschiedenen Verhältnissen angepasster, Grösse besteht. Dieser geschlossene Raum wird auf der einen Seite von einer federnden Membrane begrenzt, die in dem Grade, mit welchem das Gas in den Raum hinein oder aus demselben herausströmt, eine gewisse, wenn auch unwesentliche, Bewegung erhält. Diese Bewegung wird durch eine sinnreiche Hebelübertragung nach dem Ventil fortgepflanzt, das die Zufuhr des Gases in den geschlossenen Raum oder auch dessen Ausströmung in die Leitung zum Brenner reguliert. Durch Magnetisierung gewisser Teile im Mechanismus hat man erreicht, dass die Ventile augenblicklich geöffnet oder geschlossen werden können. Jedesmal wenn ein Lichtblitz aufflammen soll, wird also die Feuerflamme entzündet oder erstickt, weshalb der Brenner mit

pande i ledningen till brännaren. Genom magnetisering af vissa delar i mekanismen har man lyckats ernå ventilernas ögonblickliga öppnande och slutande. För hvarje gång en ljusblitz skall visas, tändes och släckes alltså fyr-lågan, hvadan brännaren är försedd med en liten s. k. evighetslåga, som ständigt brinner med gas, som naturligtvis måste ledas förbi klippapparatens slutna rum. Den gasmängd, som erfordras för denna evighetslåga är obetydlig och varierar mellan 6 och 10 liter pr dygn.

De fyrskenstyper, som med användning af Aga-klipp-apparaten äro de vanligaste, äro:

1-klipp: 0,3 sek. ljus + 2,7 sek. mörker, d. v. s. en ljusblitz af 0,3 sek. varaktighet hvar 3:e sek.

2-klipp: 0,3 sek. ljus + 0,9 sek. mörker + 0,3 sek. ljus + 4,5 sek. mörker, d. v. s. 2 tätt på hvarandra följande ljusblitzar hvar 6:e sek.

3-klipp: 0,3 sek. ljus + 0,9 sek. mörker + 0,3 sek. ljus + 0,9 sek. mörker + 0,3 sek. ljus + 6,3 sek. mörker, d. v. s. 3 tätt på hvarandra följande ljusblitzar var 9 sekund.

Vid en närmare granskning af nu nämnda typer märker man det för alla tre gemensamma förhållandet, att lågan lyser blott under  $\frac{1}{10}$  af tiden för hela perioden. Hvilken oerhörd gasbesparing, som härigenom ernås, torde lätteligen inses.

Fall inträffa emellertid, då 2 fyrar måste vara synliga samtidigt, exempelvis linjefyrar, hvilka, hållna öfverens, skola utvisa en viss riktning. Äfven vid dessa är Agabelysningen med fördel användbar. Fyrljusen måste dock i sådana fall erhålla andra karaktärer än de annars vanliga. Man låter därför den ena fyren visa 2 sek. långa blänkar åtföljda af 2 sek. mörker och den andra 1 blänk af 0,3 sek. varaktighet hvarje sek. Under den ena fyrens långa ljusperiod visar den andra alltså 2 korta blänkar, hvadan man under denna ofta återkommande period har tillfälle att två gånger efter hvartannat se båda fyrarnas sken samtidigt, hvarigenom kan kontrolleras att fartyget befinner sig på den af fyrarna utmärkta linjen.

Dalén var emellertid ej nöjd med den kolossala gasbesparing han redan lyckats ernå. Aga-fyrarna brunno ännu liksom de äldre automatiska fyrarna både dag och natt. Då fyrljusen under dagen voro utan intresse för navigeringen, var ju här en ytterligare besparing att göra. Med kannedom om selens egenskap att ändra sitt elektriska ledningsmotstånd vid varierande belysning hade man sökt att använda detta ämne till en apparat, som kunde öppna eller stänga en ventil för gastilloppet kväll och morgon. De på denna princip grundade automatiskt verkande ventiler voro dock behäftade med många fel och fingo ingen praktisk användning.

Skaparen af Aga-systemet, ingenjör Dalén, sökte sig emellertid helt nya vägar, och den af honom konstruerade s. k. Aga-solventilen, som numera i regeln anbringas å alla Aga-fyrar, släcker fyren på morgonen vid dagens inbrott och tänder den på kvällen vid skymningen, alltid med samma precision, vare sig nätterna äro långa eller korta. Denna apparat har, kanske i än högre grad än

einer kleinen Zündflamme versehen ist, die ständig mit Gas brennt, welches natürlich am geschlossenen Raum des Blinklicht-Apparates vorbeigeleitet werden muss. Die für diese Zünd-Flamme erforderliche Gasmenge ist unbedeutend und schwankt zwischen 6 und 10 Liter pro 24 Stunden.

Die bei Verwendung von Aga-Blinklichtapparaten am meisten vorkommenden Feuerscheintypen sind:

1-Blitz: 0,3 Sek. Licht + 2,7 Sek. Dunkel, d. h. jede dritte Sekunde ein Lichtblitz von 0,3 Sek. Dauer.

2-Blitz: 0,3 Sek. Licht + 0,9 Sek. Dunkel + 0,3 Sek. Licht + 4,5 Sek. Dunkel, also: 2 dicht aufeinander folgende Lichtblitze alle 6 Sekunden.

3-Blitz: 0,3 Sek. Licht + 0,9 Sek. Dunkel + 0,3 Sek. Licht + 0,9 Sek. Dunkel + 0,3 Sek. Licht + 6,3 Sek. Dunkel, d. h. 3 dicht aufeinander folgende Lichtblitze jede 9. Sekunde.

Bei näherer Prüfung der obenerwähnten Typen merkt man, dass alle drei etwas Gemeinsames haben: die Flamme leuchtet nur während  $\frac{1}{10}$  der Zeit für die ganze Periode. Welche unerhörte Gasersparnis dadurch erreicht wird, ist ohne weiteres verständlich.

Es können nun indessen Fälle eintreten, da zwei Feuer gleichzeitig aufleuchten müssen, z. B. bei Richtfeuern, die zusammen eine gewisse Linie angeben sollen. Auch hier lässt sich die Aga-Beleuchtung vorteilhaft verwenden, doch müssen in solchen Fällen die Feuerscheine einen ganz anderen Charakter als sonst üblich erhalten. Der eine Feuerschein leuchtet daher mit 2 Sekunden langen Blitzen, gefolgt von einer gleich langen Dunkelperiode, auf, und der andere jede Sekunde mit einem Blitz von 0,3 Sekunden Dauer. Während der langen Lichtperiode des einen Feuerscheines zeigt der andere also zwei kurze Blitze, weshalb man während dieser oft wiederkehrenden Periode Gelegenheit hat, zweimal hintereinander den Schein beider Leuchtfeuer zu sehen, wodurch sich kontrollieren lässt, dass sich das Schiff auf der von den Leuchtfeuern gekennzeichneten Linie befindet.

Mit dieser ungeheueren, glücklich erreichten Gasersparnis allein war Dalén indessen nicht zufrieden. Die Aga-Leuchtfeuer brannten noch, wie die älteren automatischen Leuchtfeuer, sowohl am Tage wie in der Nacht. Die Feuerscheine am Tage konnten der Schifffahrt in keiner Weise dienlich sein, weshalb es galt, hier neue Ersparnis zu erreichen.

Auf Grund der Eigenschaft des Selens, seinen elektrischen Leitungswiderstand bei variierender Beleuchtung zu verändern, hatte man versucht, diesen Stoff zu einem Apparate zu verwenden, der ein Ventil für die Gaszuführung morgens und abends schliessen konnte. Die auf diesem Grundsätze aufgebauten selbsttätig wirkenden Ventile hatten jedoch alle viele Fehler und kamen zu keiner praktischen Anwendung.

Der Schöpfer des Aga-Systems, Ingenieur Dalén, bahnte sich indessen völlig neue Wege, und das von ihm konstruierte sog. Aga-Sonnenventil, das nunmehr in der Regel bei allen Aga-Leuchtfeuern angebracht wird, löscht die Feuer bei Tagesanbruch des Morgens aus und zündet sie am Abend bei einbrechender Dämmerung an, und zwar immer mit derselben Genauigkeit, seien nun die Nächte länger oder kürzer. Dieser Apparat hat, vielleicht in noch höherem Grade als der Blinklichtapparat, auf die breite Masse einen geradezu verblüffenden Eindruck gemacht.

Die Erfindung gründet sich auf den Umstand, dass absorbierende Lichtstrahlen auf den Körper die gleiche Wirkung wie Wärmestrahlen ausüben. Die Körper dehnen sich zufolge der Absorbierung des Lichts aus. Die von den Lichtstrahlen beeinflussten Teile des Sonnenventils bestehen aus vier homogenen Stäben aus gleichem Metall. Einer von ihnen ist mit einer lichtabsorbierenden Oberfläche versehen, d. h. die Fläche ist schwarz, während die Flä-

klippapparaten, verkat förbluffande på den stora allmänheten.

Uppfinningen grundar sig på den omständigheten att absorberade ljusstrålar hafva på kroppar samma inverkan som värmestrålar. Kropparna utvidga sig till följd af ljusabsorbtionen. Solventilens af ljusstrålarna påverkade delar utgöras af 4 homogena stafvar af samma metall. En af dessa stafvar är försedd med ljusabsorberande yta, d. v. s. den är svart, de öfrigas ytor äro ljusreflekterande, d. v. s. blanka. När nu apparaten vid dagens inbrott, utsättes för ljusstrålar, utvidgas den svarta stafven mer än de blanka, vid diffust ljus ca 0,0016 mm, hvilken obetydliga skillnad i längdutvidgning Dalén förstått att utnyttja för att påverka en ventil, som afstänger klippapparatsens gastillopp. Häri genom släckes fyren, endast evighetslågan fortsätter att brinna. Då dagsljuset på kvällen försvinner, krymper den svarta stafven till samma längd som de öfriga, ventilen öppnas, fyren tändes och börjar ånyo att fungera.

Den första Aga-solventilen blef färdig våren 1907 och provvades af den svenska fyrmyndigheten ytterst noggrant under åren 1907 och 1908. Då den befanns vara pålitlig och fungerade på ett tillfredsställande sätt, beslöt man att anbringa densamma på alla de Aga-fyrar, som höllos lysande under någon längre del af den ljusa årstiden.

Gaskonsumtionen skulle ju teoretiskt sedt minskas med 50 % genom användande af solventil vid de fyrar, som hållas lysande under hela året, men då densamma lätt kan inställas för olika grad af ljuskänslighet, har man af vissa praktiska skäl nöjt sig med att inställa den så att besparingen blir 35 à 40 %. Under synnerligen mörka och mulna dagar kan det därför inträffa att fyren tändes. För månstrålar är apparaten okänslig, hvadan icke ens det klaraste månsken kan åstadkomma fyrens släckande.

Genom att kombinera Daléns båda sinnrika uppfinningar, Aga-klippapparaten och Aga-solventilen, ernår man en besparing af sammanlagdt ej mindre än 93 % af den gaskvantitet, som skulle åtgå, om lågan brunne kontinuerligt. Detta innebär att samma gasmagasin, som förut behöfde ombytas ungefär hvar 3:e vecka, nu räcker för ett helt år. I sanning siffror som tala!

Det är ett hjälpmedel af oerhördt värde, som fyrtekniken genom Aga-systemet fått till sitt förfogande. Då människolif och dyrbar egendom kunna äfventyras, om en fyrinrättning ej fungerar på föreskrifvet sätt, är gifvetvis pålitlighet härutinnan ett oeftergiftigt villkor för hvarje anordning, som skall tjäna till de sjöfarande ledning. Visserligen kan den absoluta fullkomligheten icke ernås genom något människoverk, men Aga-systemets apparater synas mig i det hänseendet komma idealet nära. Sedan 8 år tillbaka har erfarenheten inom det svenska fyrväsendet visat, att en Aga-apparat numera kan lämnas att utan tillsyn sköta sig själf under ett helt år eller mera, d. v. s. så länge gasmagasinet räcker.

Man må ej tro att det endast är fyrar med helt ringa ljusstyrka, som med Aga-systemet kunna erhållas. Tvärtom hafva de äldre automatiska fyrarna, som med användning af 300 mm:s linstrumma hade en ljusstyrka af ca

chen der übrigen Stäbe lichtreflektierend, d. h. blank sind. Wenn nun der Apparat bei Tagesanbruch Lichtstrahlen ausgesetzt ist, wird der schwarze Stab mehr als die blanken ausgedehnt, bei zerstreutem Licht ca. 0,0016 mm, welcher unbedeutenden Unterschied in der Längenausdehnung Dalén auszunutzen verstand, um ihn auf ein Ventil einwirken zu lassen, das die Gaszufuhr des Apparates schliesst. Dadurch wird das Feuer ausgelöscht; nur die Zündflamme brennt weiter. Wenn das Tageslicht am Abend verschwindet, zieht sich der schwarze Stab zu derselben Länge wie die übrigen zusammen, das Ventil öffnet sich, das Feuer wird angezündet und tritt von neuem in Wirksamkeit.

Das erste Sonnenventil nach dem Dalénschen Agasystem war im Frühjahr 1907 fertig und wurde von dem schwedischen Leuchtfeueramte während der Jahre 1907 und 1908 sorgfältig ausprobiert. Da man es zuverlässig fand, und da es in durchaus zufriedenstellender Weise arbeitete, beschloss man, es auf allen Aga-Feuertürmen, die während einem längeren Teil der hellen Jahreszeit in Tätigkeit waren, anzubringen.

Bei den Leuchtfeuern, die das ganze Jahr hindurch leuchten, sollte der Gasverbrauch bei Verwendung von Sonnenventilen theoretisch betrachtet eigentlich um 50 % vermindert werden; da diese Ventile aber mit Leichtigkeit auf verschiedene Lichtempfindlichkeitsgrade eingestellt werden können, hat man sich aus gewissen praktischen Gründen mit einer Ersparnis von 35 bis 40 % sichernden Einstellung begnügt. So kann es geschehen, dass das Leuchtfeuer an besonders dunklen und trüben Tagen angezündet wird. Für Mondlichtstrahlen ist der Apparat unempfindlich, so dass selbst bei hellstem Mondenscheine ein Erlöschen des Feuers unmöglich ist.

Durch die Vereinigung der beiden sinnreichen Erfindungen Daléns, des Aga-Blinklichtapparats und des Aga-Sonnenventils, erreicht man eine Ersparnis von insgesamt nicht weniger als 93 % der Gasmenge, die bei ununterbrochenem Brennen der Flamme verbraucht werden würde. Mit andern Worten: dieselben Gasbehälter, die vorher ungefähr jede dritte Woche nachgefüllt werden mussten, reichen nun für ein ganzes Jahr. Das sind in der Tat sprechende Ziffern!

Die Leuchtfeuertechnik hat mit der Erfindung des Agasystems ein Hilfsmittel von unerhörter Bedeutung zur Verfügung bekommen. Da, wenn eine Leuchtfeueranordnung nicht auf regelmässige und vorgeschriebene Weise funktioniert, Menschenleben und unersetzbare Güter aufs Spiel gesetzt werden, so ist selbstredend eine unbedingte Notwendigkeit für jede, der Leitung von Seefahrern dienende, Einrichtung: absolute Zuverlässigkeit. Allerdings ist kein Menschenwerk vollkommen, doch die Aga-Apparate kommen, so dünkt es mir, diesem Zustande menschenmöglicher Vollendung geradezu idealisch nahe. Die achtjährigen Erfahrungen innerhalb des schwedischen Leuchtfeuerwesens haben dargelegt, dass der Aga-Apparat sich während der Dauer eines Jahres, d. h., solange der Gasvorrat reicht, ohne Aufsicht sicher fungieren kann.

Nun darf man nicht etwa glauben, dass das Agasystem nur Feuer von unbedeutender Leuchtkraft ergibt, im Gegenteil erhöhte sich die Leuchtkraft der älteren automatischen Feuer, welche bei Verwendung von 300-mm-Gürtellinsen etwa 40 und bei 500-mm-Linsen etwa 70 Hefnerkerzen leisteten, auf 300 bzw. 600 Hefnerkerzen, nachdem man sie mit Agabeleuchtung ausgerüstet hatte, wodurch die optische Leuchtweite von 6 auf 10,6 und von 7,1 auf 12,5 Seemeilen heraufgebracht wurde.

Indessen lassen sich mit dem Agasystem noch kräftigere und stärker leuchtende Feuer erreichen.

Die grössten bisher verwendeten Agafeuer sind die auf Lägerholmen und Bonden, beide mit, aus Gürtellinsen

40 och med 500 mm:s lins ca 70 Hefnerljus, sedan de blifvit försedda med Aga-belysning fått sin ljusstyrka ökad till ca 300 och ca 600 Hefnerljus respektive. Härigenom har deras optiska lysvidd blifvit ökad från 6 till 10,6 och från 7,1 till 12,5 latitudsminuter.

Än större och ljuskraftigare fyror kunna emellertid med Aga-systemet erhållas.

De största Aga-fyrarna hittills äro fyrarna å Lägerholmen och å skäret Bonden, båda försedda med Aga-fyrapparater bestående af linstrummor af 2:dra ordningens storlek, d. v. s. med en diameter af 1 400 mm, 9-dubbla multipelbrännare med en ljusstyrka af något öfver 300 Hefnerljus, som med linsens tillhjälp åstadkomma en total ljusstyrka af ca 4 000 Hefnerljus, tillräcklig för en optisk lysvidd af 18,4 latitudsminuter. Å Lägerholmen, ett litet öde skär ytterst i Hanöbukten, anordnades en sådan fyr år 1908 och inrymdes i ett 17 meter högt torn af betong och järn. Genom användning af Aga-klippapparat och solventil kunde gasmagasinets storlek nedbringas till 15 st. gasaccumulatorer af 50 liters rymd, i hvilka magasineras öfver 75 000 liter acetylgas. Då lampan förbrukar 16,3 liter gas pr lystimme, är gasmagasinet sålunda mer än tillräckligt för ett helt år. Under de nu gångna 6 åren har fyren städse fungerat på ett fullt tillfredsställande sätt. Sedan mycket långa tider tillbaka hade det varit ett önskemål att kunna anordna en fyr på det för sjöfarande farliga skäret Bonden, som utgöres af en liten synnerligen otillgänglig klippa, belägen långt ute i Bottenhafvet. De oerhördt stora kostnaderna, svårigheten att kunna hafva bevakningspersonal boende på en så besvärligt belägen plats och andra skäl lade alltjämt oöfverkomliga hinder i vägen för en fyranläggning därstädes. Tack vare Aga-systemet och med god erfarenhet från Lägerholmen, försvunno emellertid svårigheterna och förlidet år uppbyggdes ett fyrtorn af betong och järn, i hvilket insattes den förut nämnda fyrapparaten. Lågans höjd öfver vattenytan är vid Bondens fyr 35 meter.

Dessa båda fyror, som på grund af sin ljusstyrka och lysvidd göra tjänst som verkliga hafsfyror, få årligen sitt gasförråd förnyadt, men äro i öfrigt lämnade att sköta sig själfva.

Det torde alltså lätt inses att det är storartade möjligheter, som Aga-systemet erbjuder. Så t. ex. har detta systems användande möjliggjort belysandet af fullkomligt öde delar af Alaska-kusten, Eldslandet och andra platser långt aflägsna från all civilisation och från bebodda trakter.

Men ej nog med att det nya systemet skapat en fyrtyp, användbar öfverallt på jorden, dess införande medför äfven en mycket stor ekonomisk vinst. Den årliga kostnaden för den till en vanlig mindre ledfyr erforderliga gaskvantiteten uppgår endast till 20 à 50 kronor, beroende på längden af fyrens årliga lysningstid och brännarens storlek. För en fyr af samma kapacitet som de å Lägerholmen och Bonden är motsvarande kostnad 150 kronor. Redan häruti ligger en afsevärd besparing vid jämförelse med fotogenfyror. Den största vinsten uppstår dock därigenom att någon fast anställd bevakningspersonal ej

zweiter Grösse, d. h. von 1 400 mm Durchmesser, 9-fachen Multipelbrennern von etwas mehr als 300 Hefnerkerzen bestehenden, Aga-Feuerapparaten ausgerüstet, die unter Beihilfe der Linse eine totale, für eine optische Leuchtweite von 18,4 Seemeilen ausreichende Gesamtlichtstärke von ca. 4 000 Hefnerkerzen bewirken. Auf Lägerholmen, einer kleinen verlassenen Schäre weit draussen in der Haninselbucht (Hanöbukten) wurde im Jahre 1908 ein solches Feuer eingerichtet und in einem 17 Meter hohen Turme aus Beton und Eisen untergebracht. Durch Verwendung von Aga-Blinklichtapparat und Sonnenventil liess sich der Umfang des Gasmagazines auf 15 St. Gasakkumulatoren herabbringen, jeder von 50 Liter Inhalt, in welchen über 75 000 Liter Acetylgas aufgespeichert werden. Da die Lampe 16,3 Liter Gas pro Leuchtstunde verbraucht, sind die Gasbehälter für die Dauer eines Jahres also mehr als ausreichend. Während der nun verflossenen sechs Jahre hat das Leuchtfeuer stets zur vollsten Zufriedenheit funktioniert. Seit vielen, vielen Jahren hat man den Wunsch gehegt, auf der für Seefahrer gefährlichen Schäre Bonden, welche aus einer kleinen, beinahe unzugänglichen, im Bottnischen Meerbusen belegenen, Klippe besteht, ein Leuchtfeuer anzuordnen. Einer derartigen Anlage standen aber einerseits die unerhört hohen Kosten und andererseits der Umstand, dass es geradezu unmöglich war, das Bewachungspersonal auf einem derart schwer zugänglichen Platze wohnen zu lassen, hindernd im Wege. Nun kam das Aga-system, das sich so überraschend gut bei Lägerholmen bewährt hatte, warf alle diese Hindernisse um und: im vorigen Jahre erbaute man an dieser Stelle einen Feuerturm aus Beton und Eisen, auf welchem der vorerwähnte Aga-Blinklichtapparat untergebracht wurde. Die Flamme brennt bei dem Leuchtturme von Bonden in einer Höhe von 35 Metern über der Oberfläche des Wassers.

Diese beiden Feuer, die auf Grund ihrer Lichtstärke und Leuchtweite die Dienste von wirklichen Meeresfeuern verrichten, erhalten ihren Gasvorrat jedes Jahr erneuert, sind sich aber sonst während der ganzen Zeit selbst überlassen.

Man versteht also ohne weiteres, welche grossartigen Möglichkeiten das Agasystem er bietet. So hat dessen Verwendung zum Beispiel die Beleuchtung von vollkommen verlassenen Teilen der Alaskaküste, des Feuerlandes und anderer weit von aller Kultur und von bewohnten Gegenden entfernten Stellen möglich gemacht.

Doch nicht genug damit, dass das neue System eine Feuertype überhaupt geschaffen hat, die überall auf der ganzen Erde verwendet werden kann, so ist dessen Anwendung auch mit einem sehr bedeutenden wirtschaftlichen Gewinn verknüpft. Die jährlichen Kosten für die zu einem gewöhnlichen kleineren Leitfeuer erforderliche Gasmenge belaufen sich auf nicht mehr als 20 bis 50 Kronen, je nachdem, wie lange das Feuer während der zwölf Monate des Jahres leuchtet und wie gross der Brenner ist. Für ein Feuer von gleicher Leistung wie bei den Leuchtfeuern von Lägerholmen und Bonden belaufen sich die entsprechenden Kosten auf 150 Kronen jährlich. Allein hierin liegt im Vergleich zu den Petroleumfeuern eine wesentliche Ersparnis. Der grösste Gewinn entsteht jedoch dadurch, dass bei einem mit dem Agasystem ausgerüsteten Leuchtturm kein Personal für die Bewachung erforderlich ist, wodurch also das Gehalt für diese Leute sowie die Kosten für Erbauung und Unterhaltung von Wohnräumen u. s. w. in Wegfall kommen.

Von welchem Gesichtspunkte man auch ausgeht: die Vorteile, welche die Verwendung des Agasystems bei Landleuchtfeuern ergibt, liegen klar auf der Hand. Einen noch gewaltigeren Umschwung hatte die Erfindung durch ihre Verwendbarkeit bei Leuchtbojen im Gefolge.

Ehe die Dalénschen Erfindungen gemacht wurden, gab

erfordras vid en Aga-fyr. Vid en Aga-fyr inbesparas alltså bevakningspersonalens löner och andra förmåner samt kostnaderna för uppförande och underhåll af bostadshus m. m.

Sedt från alla synpunkter äro de fördelar Aga-belysningen erbjuder vid användning å landfyrrar oerhörda, men än mer revolterande har dock uppfinningen verkat genom sin användbarhet för lysbojar.

Någon möjlighet att utan mycket stora omkostnader på ett säkert och tillfredsställande sätt belysa i öppna hafvet och långt från land liggande grund förefanns knappast, innan Daléns uppfinningar voro gjorda. De flesta sådana grund torde därför förut ej hafva kunnat belysas på annat sätt än medelst utläggande af stora och dyrbara fyrskepp. Hvilka omkostnader detta skulle hafva medfört framgår tydligt däraf att anskaffningskostnaden för ett modernt inrättadt fyrskepp är ca 250 000 kronor och den årliga driftkostnaden, häri inberäknadt besättningens löneförmåner, ca 30 000 kronor. Af ekonomiska skäl förblefvo därför många för sjöfarten farliga grund obelysta.

Redan före Aga-klippapparats tillkomst hade för det svenska fyrväsendets räkning anskaffats några få bojar för »acétylène-dissous». Det visade sig snart att klippapparaten var lika användbar och pålitlig, applicerad å en lysboj som anbringad i en landfyr. Som bevis på huru litet ömtålig den är kan nämnas, att en svensk lysboj vid ett tillfälle blifvit af ett fartyg, som kommit bojen för nära, utsläpad på så djupt vatten, att bojens lykta befann sig tämligen nära vattenytan. Vågorna fyllde lyktan med vatten och, som händelsen inträffade under vintertid, var lyktan snart en enda isklump. Sedan bojen återförts till sin plats, isen borttagits, apparaten aftorkats och evighetslågan tändts, återtog emellertid klippapparaten sin funktion som om ingenting hänt.

Vid alla Aga-lysbojar, stationerade långt från kusten i öppna hafvet, använder man så stor accumulator, att tillsyn och omladdning endast behöfver ske en gång om året. Gasmagasinet varierar i storlek från 10 000 till 30 000 liter acetylgas, beroende på huru lång tid af året, som bojen är utlagd och brinnande. Accumulatorn innehåller, utöfver den för årsbehovet erforderliga gasmängden, ett öfverskott af gas, som tillåter att man utan risk för bojens slocknande kan invänta för dess intagande lämplig väderlek.

Bland de många sådana utsjöbojar, som numera finnas i Sverige, må endast de vid Lilla och Stora Middelgrund midt i Kattegatt, och långt ur sikte af land belägna här nämnas såsom exempel på Aga-bojar, hvilka sedan de utlagts äro under ett helt år lämnade åt sitt öde. Då bojarna i allt fall hvarje år måste intagas för att skrapas, målas och i öfrigt öfverses, finnes ingen anledning att förse dem med gasmagasin för ännu längre tid, ehuru detta icke skulle möta några svårigheter.

En stor fördel med Aga-lysbojarna är, att deras form medgifver att de samtidigt kunna anordnas som ljudbojar enligt Courtenays system. Genom vågornas rörelse komprimeras härvid luft, som bringar en hvissla att ljuda. Bojarna kunna så anordnade alltså äfven under tjocka vägleda fartygen. För att ytterligare öka dessa kombinerade lys- och ljudbojars användbarhet i sjöfartens tjänst har

es kaum eine Möglichkeit, das offene Meer ohne sehr bedeutende Unkosten zu beleuchten und weit vom Lande liegende Untiefen oder Sandbänke zu kennzeichnen. Derartige Sandbänke hätte man früher in den meisten Fällen wohl nicht anders als mittelst Auslegung grosser und teurer Feuerschiffe beleuchten können. Das wäre allerdings eine teure Geschichte geworden; denn die Anschaffungskosten für ein modern eingerichtetes Feuerschiff belaufen sich auf nicht weniger als etwa 250 000 Kronen und die jährlichen Betriebskosten einschliesslich der Gehälter der Besatzung auf ungefähr 30 000 Kronen. Viele der für die Schifffahrt so gefährlichen Sandbänke waren daher aus ökonomischen Gründen unbeleuchtet.

Bereits vor der Erfindung des Aga-Blinklichtapparats waren für Rechnung des schwedischen Feuerwesens einige Bojen für »acétylène-dissous» angeschafft worden. Es stellte sich gar bald heraus, dass sich die Verwendbarkeit und Zuverlässigkeit des Blinklichtapparats im gleichen Umfange wie bei den Landfeuern auch auf die Leuchtbojen übertragen liess.

Als Beweis dafür, wie unempfindlich eine solche mit dem Agablinklichtapparat ausgerüstete Boje ist, möge erwähnt werden, dass eine derartige schwedische Boje gelegentlich von einem Schiffe, das zu nahe an sie herangekommen war, bis zu einer so grossen Tiefe hinausgeschleppt wurde, dass sich die Laterne der Boje ziemlich nahe der Wasseroberfläche befand.

Die Wogen füllten die Laterne mit Wasser und, da das Ereignis sich im Winter abspielte, war die Laterne bald ein einziger Eisklumpen. Nachdem man die Boje wieder auf deren Platz zurückgeführt, sie von dem Eise befreit, den Apparat abgetrocknet und die Zündflamme angezündet hatte, verrichtete der Blinklicht-Apparat seine Dienste, als ob gar nichts mit dem geschehen wäre.

Bei allen Aga-Leuchtbojen, die weit von der Küste entfernt untergebracht sind, verwendet man so grosse Akkumulatoren, dass die Besichtigung und die Umfüllung nur einmal während des Jahres vorgenommen zu werden brauchen. Das Gasmagazin schwankt zwischen einer Grösse von 10 000 bis 30 000 Liter Acetylgas, davon abhängig, wie viele Monate vom Jahre die Boje ausgelegt ist und brennt. Ausser der für den jährlichen Bedarf erforderlichen Gasmenge enthält der Akkumulator einen Überschuss an Gas, dass man, ohne ein Erlöschen der Boje befürchten zu brauchen, ein für das Hereinnehmen derselben geeignetes Wetter abwarten kann.

Unter den vielen Meeresbojen dieser Art, welche in Schweden nunmehr angewendet werden, seien nur die bei Lilla und Stora Middelgrund, mitten im Kattegatt und weit vom Lande ausser Sicht belegen, hier als Beispiel für Aga-Bojen erwähnt, welche, nachdem sie einmal ausgelegt wurden, während eines ganzen Jahres sich selbst überlassen waren. Da die Bojen auf alle Fälle jedes Jahr hereingeholt werden müssen, um gereinigt, angestrichen und im übrigen nachgesehen zu werden, liegt keine Veranlassung vor, sie mit Gasmagazin für noch längere Zeit zu versehen, obwohl dies keinerlei Schwierigkeiten bieten würde.

Ein grosser Vorteil bei der Verwendung von Aga-Leuchtbojen ist, dass deren Form eine gleichzeitige Anordnung als Heulbojen nach Courtenays System gestattet. Durch die Bewegung der Wogen wird dabei Luft komprimiert, die eine Pfeife zum Ertönen bringt. So angeordnet, können die Bojen also auch während dichtem Nebel den Fahrzeugen den Weg anzeigen. Um die Anwendung dieser kombinierten Leucht- und Heulbojen in noch grösserem Umfange im Dienste der Schifffahrt zu ermöglichen, hat man sie in mehreren Fällen mit einer selbsttätig arbeitenden Glocke für Signalisierung unter der Wasseroberfläche versehen, wobei die Treibkraft aus fliessender Kohlensäure besteht.

man i flera fall försett dem med automatiskt arbetande ringverk för undervattenssignalering, hvarvid dritkraften utgöres af flytande kolsyra.

Aga-lysbojarna utföras i många olika typer och storlekar, afsedda för olika lokala förhållanden. Priserna å desamma äro därför i hög grad varierande. Som exempel kan dock nämnas att de största i Sverige använda Aga-bojarna, hvilka samtidigt äro anordnade som ljudbojar, kosta 9 000 kronor och förbruka för ca 60 kronor gas pr år.

Äfven å fyrskepp anbringas de Dalénska fyrapparaterna och då apterade till den s. k. Aga-pendellinsen. För att linsen må såvidt möjligt städe bibehålla ett sådant läge att ljusstrålarna riktas mot horisonten och ej vid fartygets rörelser kastas ner mot vattnet i fyrskeppets närhet eller upp i luften, är fyrapparaten anbringad på en pendel, som är synnerligen lätt rörlig åt alla håll emedan den är upphängd i med kullager försedda lagergångar. Då det för att ernå ett godt resultat är nödvändigt att pendelns svängningstid ej blir lika stor som fartygets rullningsperiod, är den vid pendelstångens nedre ända anbringade vikten gjord höj- och sänkbar, på det att pendeln må kunna injusteras till sin lämpligaste längd sedan fyrskeppet intagit sin station. Det första med Aga-belysning försedda fyrskeppet var det vid Svinbådan i Kattegatt, något norr om Öresund.

De oerhörda fördelar framför alla andra automatiska fyrar, som Aga-fyrarna erbjuda genom sin användbarhet öfverallt, sin pålitlighet, prisbillighet och lättskötthet, hafva också förskaffat dem en hastig spridning till alla trakter af jorden. Ehuru Aga-systemet före år 1910 var känt endast af ett fåtal länders fyrteknici, hafva dessa fyrar under den korta tid, som sedan dess förflutit, hunnit att komma till användning i ej mindre än 33 olika länder, till hvilka Aktiebolaget Gasaccumulator hittills leverat 1 110 fyrar, 668 lysbojar och 25 fyrskeppsapparater. På några få år sålunda inalles öfver 1 800 fyrinrättningar, som, spridda öfver hela jordklotet, för främmande folk vittna om en svensk mans snille och om svensk arbetsskicklighet.

En lysande seger, vittnande om att dess öfverlägsenhet numera är tillfullo erkänd, vann Aga-systemet, då anordnandet af fyrbelysningen för den nya Panamakanalen uppdrogs åt Aktiebolaget Gasaccumulator efter konkurrens med alla kända fyrsystem och med världens förnämsta fyrfabrikanter.

Ännu för några få år sedan voro alla fyrar placerade i eller i omedelbar närhet af haf och vatten, alla varnade de och ledde genom sitt ljus seglare och andra fartyg på deras färd från hamn till hamn. Det 20:de århundradet, under hvilket allt tyckes utveckla sig snabbare än någonsin, har emellertid skapat andra skepp, hvilka äfven äro i behof af ledning. Jag menar luftskeppen. Man har föreslagit att förse hela länder med ett rutnät af fyrar, hvar och en tilldeladt ett visst nummer, hvilket den genom ljusblinkar skulle meddela aviatören, som på detta sätt äfven under mörker skulle kunna orientera sig och erhålla säker ledning. De vid dylika fyrar använda linsapparaterna måste gifvetvis erhålla en något modifierad konstruktion, då det här gäller att sända fyrens strålar upp i luften mot

Die Aga-Leuchtbojen werden in vielen verschiedenen Typen und Grössen ausgeführt, je nach den verschiedenen örtlichen Verhältnissen. Die Preise dafür sind daher im hohen Grade von einander abweichend. Beispielsweise sei jedoch erwähnt, dass die grössten in Schweden verwendeten Aga-Bojen, welche gleichzeitig als Heulbojen verwendet werden, 9 000 Kronen kosten und jährlich für ca. 60 Kronen Gas verbrauchen.

Auch auf Feuerschiffen werden die Dalénschen Leuchtfeuerapparate angeordnet, hier der sog. Aga-Pendel-Linse angepasst. Damit die Linse, soweit dies möglich ist, immer eine solche Lage beibehält, dass die Lichtstrahlen gegen den Horizont gerichtet und bei der Bewegung des Schiffes nicht hinab gegen das Wasser in der Nähe des Feuerschiffes oder hinauf in die Luft geworfen werden, ist der Leuchtfeuerapparat auf einem Pendel angebracht, das sehr leicht nach jeder Richtung bewegt werden kann, da es in Kugellagern aufgehängt ist. Da es, um ein gutes Resultat erreichen zu können, notwendig ist, dass die Schwingungsperioden des Pendels nicht ebenso gross wie die Rollperioden des Schiffes werden, ist das am unteren Ende der Pendelstange befindliche Gewicht so angebracht, dass es auf und ab bewegt werden kann, damit der Pendel auf die geeignete Länge eingestellt werden kann, nachdem das Feuerschiff seinen Platz eingenommen hat.

Das erste mit Aga-Beleuchtung versehene Feuerschiff war das bei Svinbådan im Kattegat, etwas nördlich von Öresund.

Die unerhörten Vorteile, welche die Aga-Leuchtfeuer gegenüber allen anderen automatischen Feuern zufolge ihrer überall möglichen Verwendbarkeit, ihrer Zuverlässigkeit, Billigkeit und dadurch, dass sie so leicht zu bedienen und zu behandeln sind, aufweisen, haben auch bewirkt, dass diese Aga-Feuer sich rasch in allen Weltteilen verbreiteten. Obgleich das Aga-System vor dem Jahre 1910 nur den Leuchtfeuertechnikern weniger Länder bekannt war, reichte die kurze seitdem verflossene Zeitspanne hin, um dieses System in nicht weniger als 33 verschiedene Länder zu tragen, wohin Aktiebolaget Gasaccumulator bisher 1 110 Leuchttürme, 668 Leuchtbojen und 25 Feuerschiffapparate geliefert hat. In wenigen Jahren wurden also über die ganze Erde unter fremden Völkern insgesamt über 1 800 Feuereinrichtungen verbreitet, was ein beredtes Zeugnis für die Genialität eines schwedischen Mannes und für schwedische Arbeitstüchtigkeit ablegt.

Ein glänzender Sieg, der den Beweis liefert, dass die Überlegenheit des Aga-Systems nunmehr zur Genüge anerkannt ist, gewann dieses System, da die Einrichtung der Leuchtfeuer für den neuen Panamakanal, nach Konkurrenz mit allen bekannten Feuersystemen und mit den vornehmsten Werkstätten auf diesem Gebiet, schliesslich der Aktiebolaget Gasaccumulator übertragen wurde.

Noch vor ein paar Jahren waren alle Feuer in mehr oder minder unmittelbarer Nähe von Meer und Gewässern angeordnet; sie alle warnten Segler und andere Schiffe und leiteten sie durch ihr Licht auf den rechten Weg von Hafen zu Hafen. Das zwanzigste Jahrhundert, unter dem sich alles rascher als jemals zu entwickeln scheint, hat indessen andere Schiffe, die auch einer Führung bedürfen, erzeugt, ich meine die Luftschiffe. Man hat vorgeschlagen, ganze Länder mit einem Netze von Leuchtfeuern zu versehen, von denen einem jeden eine gewisse Nummer zugeteilt wird, die durch Leuchtblitze dem Aviatiker, der auf diese Weise sich auch während der Dunkelheit zurecht finden und eine sichere Leitung erhalten würde, mitgeteilt wird. Die bei derartigen Feuern verwendeten Linsenapparate müssen natürlich eine etwas modifizierte Konstruktion erhalten, da es hier gilt, die Lichtstrahlen hinauf in die Luft gegen die oft in grosser Höhe segelnden Luftschiffe oder Aeroplane zu werfen. Aktiebolaget Gasaccumulator

de ofta på stor höjd framseglade luftskeppen eller aeroplanen. Med användande af Aga-systemet erbjuder det inga som helst svårigheter att erhålla luftskeppsfyror af lämplig beskaffenhet. Aktiebolaget Gasaccumulator har också redan börjat att föra i marknaden sådana fyror, hvilka ljussignalera ända till tresiffriga tal, bland andra äro 3 sådana luftskeppsfyror levererade till Tyskland som prof och till försöks anställande.

Genom Aga-systemet har det blifvit möjligt att belysa öde och ogästvänliga kuster, att varna seglaren för farliga blindskär, som det förutan sannolikt icke blifvit utmärkta.

Från norra ishafvet till det södra utsända dessa fyror äfven från de otillgängligaste platser sina ledande eller varnande ljusstrålar, som bidraga till att föra skeppen i säker hamn. Många människolif skola räddas och mycken dyrbar egendom undgå förstörelse, sedan Daléns snillrika idéer på detta sätt blifvit tillämpade och använda. Han har härigenom blifvit en hela mänsklighetens välgörare, och det är därför de höga synpunkter och vackra tankar, som finnas uttryckta i Alfred Nobels testamente, utpekade Gustaf Dalén såsom framför andra uppfinnare och vetenskapsmän värdig att upptagas i kretsen af intelligensens stormän, just på den grund att hans lifsgärning kommer att bringa mänskligheten hjälp, ledning och räddning, där sådan annars icke hade stått till buds.

(Långvariga applåder.)

Ordföranden, **generaldirektör Pegelow:**

»Jag öfverlämnar ordet åt ingenjör Berggren för hans föredrag om »Aga»-ljusets användning för järnvägsändamål».

hat auch bereits damit begonnen, solche Feuer auf den Markt zu bringen, die Zahlen bis zu drei Ziffern durch Lichtsignale wiedergeben können; darunter befinden sich drei zwecks Erprobung und Anstellung von Versuchen nach Deutschland gelieferte Luftschiffsfeuer.

Durch das Aga-System ist es möglich geworden, verlassene und unfreundliche Küsten zu beleuchten, den Segler vor gefährlichen blinden Klippen zu warnen, die ohne dieses System wahrscheinlich nicht gekennzeichnet worden wären. Vom Nördlichem Eismeer bis hinab zum südlichen senden nun diese Feuer auch von den unzugänglichsten Plätzen ihre führenden oder warnenden Strahlen, welche dazu beitragen, die Schiffe in den sicheren Hafen zu führen, aus. Viele Menschenleben werden gerettet und manches teure Gut wird von der Vernichtung bewahrt werden, nachdem die Dalénschen genialen Ideen in dieser Weise verwirklicht und verwertet worden sind. Dadurch ist er ein Wohltäter der ganzen Menschheit geworden, und deswegen ist er auch aus den hohen Gesichtspunkten und herrlichen Gedanken heraus, die im Testament Alfred Nobels ausgedrückt sind, vor anderen Erfindern und Männern der Wissenschaft als würdig, in den Kreis der unvergänglich Grossen menschlicher Intelligenz aufgenommen zu werden, erachtet worden, gerade aus dem Grunde, dass diese hervorragende Schöpfung, welche sozusagen eine Lebenstat darstellt, der Menschheit Hilfe, Führung und Rettung bringen wird, wie dies sonst nicht zu Gebote gestanden hätte.

(Dauerndes Händeklatschen.)

Der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow:**

»Ich erteile nunmehr Herrn Ingenieur Berggren zu seinem Vortrage über 'Die Verwendung des Aga-Lichts für Eisenbahnzwecke' das Wort.»

## AGA-LJUSETS ANVÄNDNING FÖR JÄRNVÄGSÄNDAMÅL,

Ingenjör Halvar A. Berggren:

(På svenska språket.)

»AGA» blinkljusets framgångar på fyrområdet gjorde att man snart fann nya användningsfält för detsamma. I främsta rummet är det härvidlag användningen för järnvägssignaler, som lagt beslag på intresset och som tycks lofva en storartad utveckling.

För belysning af järnvägarnas nattsignaler har hittills så godt som uteslutande användts fotogen, hvilket i flera afseenden är otillfredsställande. Ljusstyrkan blir nämligen därvid helt och hållet beroende på hur omsorgsfullt lampan skötes, och det är därför alls intet ovanligt att finna fotogenbelysta signaler med ytterst varierande ljusstyrka, något som för afståndsbedömandet från lokomotivet är mycket ogynnsamt. En annan nackdel med fotogen är att lampglaset lätt blir nedsotadt, hvilket har till följd att signalskenets styrka nedsattes till den grad, att det knappast kan urskiljas förrän på ca 50 meters afstånd. Slutligen har man med fotogenbelysning att dragas med den tidsödande dagliga skötseln, som särskildt vid försignaler, såväl som vid stationer med liten personal, är ett moment af högsta betydelse.

Det är egentligen egendomligt att tänka sig, att ännu i dag samma belysningsmetod för järnvägars nattsignaler som användes för nära hundra år sedan är i allmänt bruk. Utvecklingen på alla andra områden af järnvägstekniken har varit storartad. Om man bara jämför våra dagars lokomotiv, vagnar, järnvägsöfverbyggnad m. m. med hvad som fanns bara för en tio, femton år tillbaka, så äro framstegen iögonenfallande. Endast på signalbelysningens område har intet nämnvärdt framsteg gjorts, trots att i våra dagar så ofantligt mycket mera beror på att signalskenen kunna afläsas otvetydigt och i rättan tid.

Med de ytterligt uppdrifna hastigheterna hos tågen i våra dagar samt den genom tågens ökade tyngd betingade väsentligt längre s. k. bromsdistansen har följt den absoluta nödvändigheten att på något vis underlätta lokomotivförarens ansvarsfulla värf att från det framilande tåget finna och afläsa de signalsken, som nattetid äro den enda ledning han har för framförandet af sitt tåg.

Man har sökt lösningen af detta viktiga problem på många håll. Ett starkare ljussken gifver i och för sig ej någon lösning, ty alla andra ljussken ha ökat i styrka, hvarför förväxlingar trots detta lätt förekomma. Hvad som fordras af ett signalsken är framför allt att detsamma skall vara *karaktäristiskt* — att det utan tvekan skall kunna uppfattas bland en mängd andra förvillande ljussken.

»AGA» blinkljuset erbjuder här icke blott en signaltekniskt fullständig och lycklig lösning af problemet, utan medför äfven en hel rad andra fördelar, hvilka gjort att på den korta tid af knappast tre år, som förflutit sedan detsammans användning för järnvägssignaler började diskuteras på allvar, detsamma tillvunnit sig alla järnvägsmäns lifliga sympatier och i järnvägs-kretsar allmänt betecknas som signalbelysningsproblemets definitiva lösning.

»AGA» blinkljuset medför i korthet följande betydande fördelar:

1) Det är genom blinkningen ytterst karaktäristiskt, så att det genast och under alla förhållanden lätt skiljes från

## DIE VERWENDUNG DES AGA- LICHTES FÜR EISENBAHNZWECKE.

Ingenieur Halvar A. Berggren:

(Auf Schwedisch.)

Die Erfolge des »AGA» Blinklichtes auf dem Leuchtfeuergebiete verursachten, dass sich bald neue Verwendungsbereiche für dieses System ergaben. Hierbei sei in erster Linie die Verwendung für Eisenbahnsignale erwähnt, die lebhaftes Interesse erregt hat und eine grossartige Entwicklung verspricht.

Für die Beleuchtung der Nachtsignale der Eisenbahnen ist bisher fast ausschliesslich Petroleum, das in verschiedenen Hinsichten unzufriedenstellend ist, zur Verwendung gekommen. Die Lichtstärke hängt nämlich hierbei vollkommen von der Sorgfalt ab, mit welcher die Lampe bedient wird, und ist es daher keineswegs ungewöhnlich, mit Petroleum beleuchtete Signale von sehr verschiedener Lichtstärke zu finden, ein Umstand, der auf die Abstandsbeurteilung von der Lokomotive aus sehr unvorteilhaft einwirkt. Ein weiterer Nachteil der Petroleumbeleuchtung ist, dass das Lampenglas sehr leicht verrusst, wodurch die Stärke des Signalscheines derart herabgesetzt wird, dass man denselben kaum auf grössere Entfernung als ca. 50 Meter wahrnehmen kann. Ausserdem hat man bei Petroleumbeleuchtung mit der zeitraubenden täglichen Bedienung der Lampen zu rechnen, ein Faktor, der sowohl bei Vorsignalen wie auch auf Stationen mit geringem Personal von grösster Bedeutung ist.

Recht eigentümlich ist, wenn man bedenkt, dass man sich für die Beleuchtung der Nachtsignale der Eisenbahnen heute noch derselben Methode wie vor beinahe 100 Jahren bedient, während auf allen anderen Gebieten der Eisenbahntechnik eine grossartige Entwicklung stattgefunden hat. Nur ein blosser Vergleich der heutigen Lokomotiven, Eisenbahnwagen, Eisenbahnoberbauten etc. mit denjenigen, die vor kaum 15—20 Jahren in Gebrauch waren, lässt die Fortschritte ohne weiteres hervortreten. Auf dem Gebiete der Signalbeleuchtung ist jedoch kein nennenswerter Fortschritt gemacht worden, trotzdem es heutzutage unvergleichlich viel mehr darauf ankommt, dass die Signalscheine unzweideutig und zur rechten Zeit abgelesen werden können.

Die heutzutage sehr in die Höhe getriebenen Zuggeschwindigkeiten sowie die durch das fortwährend steigende Zuggewicht bedingte wesentlich längere sogenannte Bremsdistanz machen es zur unerlässlichen Notwendigkeit, den Lokomotivenführer in seinem verantwortungsvollen Berufe in irgend einer Weise zu unterstützen, damit er vom dahineilenden Zuge aus die Signalscheine, die ja während der Nacht für ihn die einzige Leitung für das Führen seines Zuges bilden, leicht auffinden und ablesen kann.

Dieses Problem hat man auf viele verschiedene Weisen zu lösen versucht. Ein stärkerer Lichtschein allein ergibt keine Lösung, da ja auch die Stärke aller sonstigen Lichtscheine vergrössert worden ist, sodass trotzdem leicht Verwechslungen vorkommen können. Was in erster Linie von einem Signalscheine verlangt wird, ist, dass derselbe *charakteristisch* sein soll, sodass er unter einer Menge anderer, verwirrender Lichtscheine unzweideutig aufgefasst werden kann.

Das »AGA» Blinklicht bietet nicht nur in signaltechnischer Hinsicht eine vollständige und glückliche Lösung dieses Problemes, sondern bringt ausserdem auch eine ganze Reihe anderer Vorteile mit sich, welche dazu geführt haben, dass das »AGA» Blinklicht in der kurzen Zeit von kaum drei Jahren, die seit Beginn der ernsthaften Diskussionen bezüglich der Anwendung dieses Beleuchtungssystemes für Eisenbahnsignale verflossen sind, die lebhaften Sympathien aller Eisenbahnfachleute erworben hat, und dass es in Eisen-



förvillande andra ljussken eller mot en upplyst bakgrund, etc.

2) »AGA» blinkljuset syns på betydligt längre afstand än de vanliga signalskenen, och detta gäller isynnerhet vid dimma eller oklart väder — just de tillfällen då signalskenets synlighet är af den allra största vikt.

3) Vid »AGA» blinkljuset användes som bekant acetylen-gas, hvars låga är praktiskt taget lika hvit som solljuset och som har en mycket stor intensitet, hvarigenom alla signalfärgerna blifva särdeles klara och intensiva. Fotogenbelysning däremot gör alla signalsken gulaktiga.

4) »AGA» blinkljuset har ständigt samma ljusstyrka, hvilken fördel mycket uppskattas af lokomotivpersonalen.

5) »AGA» blinkljuset är synnerligen billigt i drift. Om man räknar med svenska förhållanden så utgör driftkostnaden för ett blinkljus endast något öfver tre öre per dygn, d. v. s. för ett öre gas erhåller man nära på 28 000 blinkar — mera kan man ju knappast begära. Äfven för järnvägar, som ej själfva framställa den för driften erforderliga gasen, blir driftkostnaden endast ca 4  $\frac{1}{2}$  öre pr dygn, d. v. s. ca 18 000 blinkar för ett öre gas.

6) »AGA» blinkljuset är fullt automatiskt i sin funktion och behöfver därför mycket liten tillsyn. På grund af sin billighet låter man detsamma vanligen brinna dag och natt — hvilket medför den fördelen att detsamma är i funktion ifall dimma hastigt skulle komma på — och behöfs icke någon som helst tillsyn så länge gas finnes kvar i behållaren. Med den för järnvägssignalbelysning vanligen använda storleken på gasbehållare, som endast väger ca 30 kg och således utan svårighet kan handteras af en enda man, finnes tillräckligt med gas för att hålla blinkljuset i oafbruten funktion under mer än två månader, d. v. s. signalen behöfver endast ses till 6 gånger om året. Skillnaden mellan den dagliga och tidsödande tillsynen vid fotogenbelysning är iögonenfallande. Det är noga att märka att just arbetskostnaden vid signalbelysningen är den drygaste delen, så att en besparing härvidlag är af stor ekonomisk betydelse.

7) »AGA» blinkljuset har en ovanlig grad af tillförlitlighet. Innan blinkapparater m. m. släppas ut från fabriken, måste de undergå ytterst rigorösa afprofningar, som utsträckas öfver lång tid. Hvarje blinkapparat måste gå flera millioner »blink» på prof, utsätts för våldsamma vibrationer, kontrolleras med afseende på gasförbrukning och blinkantal m. m., innan densamma släppes ut. Allt detta, i förening med »AGA» systemets inneboende enkelhet och principriktiga konstruktioner gör att »AGA» systemet lämnar mycket litet öfrigt att önska ifråga om driftsäkerhet och absolut pålitlighet.

8) »AGA» blinkjusinstallationen kan anbringas på förhandenvarande signaler utan någon som helst ändring af desamma, hvilket ju ur järnvägssynpunkt är en stor fördel.

9) Slutligen bör det påpekas, att »AGA» signalbelysnings-systemet numera blifvit så grundligt genomtänkt och i detalj utarbetadt, att detsamma kan användas för alla slags signaler och i ett sådant antal kombinationer, att i det afseendet intet mer står att önska.

Äfven om »AGA» blinkjussystemet i allra främsta rummet kommit till användning för järnvägarnas s. k. fasta signaler, så äro därmed ej dess användningsmöjligheter uttömda.

bahnkreisen allgemein als die endgiltige Lösung des Signalbeleuchtungsproblems bezeichnet wird.

Das »AGA» Blinklicht bringt, kurz erwähnt, folgende bedeutende Vorteile mit sich:

1. Durch das Blinken ist dasselbe äusserst charakteristisch, sodass es sofort und unter allen Umständen leicht von verwirrenden, bahnfremden Lichtern oder gegen einen beleuchteten Hintergrund u. s. w. unterschieden werden kann.

2. Das »AGA» Blinklicht ist auf bedeutend grössere Entfernungen als die gewöhnlichen Signalscheine sichtbar, und gilt dies ganz besonders bei Nebel oder unklarem Wetter, also gerade unter solchen Verhältnissen, wo die Sichtbarkeit des Signalscheines von allergrösster Wichtigkeit ist.

3. Zum »AGA» Blinklicht wird, wie bekannt, Acetylen-gas verwendet, dessen Flamme fast ebenso weiss ist wie das Sonnenlicht und eine sehr grosse Intensität besitzt, wodurch alle Signalfarben besonders klar und intensiv hervortreten; bei Petroleumbeleuchtung dagegen werden alle Signalscheine gelblich.

4. Das »AGA» Blinklicht hat stets die gleiche Lichtstärke, ein Vorteil, der vom Lokomotivenpersonal sehr geschätzt wird.

5. Das »AGA» Blinklicht ist im Betriebe sehr billig. Wenn man mit schwedischen Verhältnissen rechnet, so stellen sich die Betriebskosten für ein Blinklicht pro 24 Stunden nur etwas höher als 3 Öre, d. h. für einen Öre Gas erhält man ungefähr 28 000 Blinks, — mehr kann man wohl kaum verlangen. Auch für solche Eisenbahnen, die das zum Betriebe erforderliche Gas nicht selbst erzeugen, stellen sich die Betriebskosten nur auf ca. 4  $\frac{1}{2}$  Öre pro 24 Stunden, d. h. man erhält etwa 18 000 Blinks für einen Öre Gas.

6. Das »AGA» Blinklicht funktioniert vollständig automatisch und erfordert daher nur geringe Beaufsichtigung. Infolge der niedrigen Betriebskosten lässt man dasselbe gewöhnlich ununterbrochen Tag und Nacht brennen, wodurch der Vorteil entsteht, dass dasselbe bei plötzlichem Eintritt von Nebel in Funktion ist. Solange der Gasvorrat reicht, ist keinerlei Bedienung erforderlich. Ein Gasbehälter der für Eisenbahn-Signalbeleuchtung üblichen Grösse, der nur ca 30 kg wiegt und somit ohne Schwierigkeit von einem einzigen Manne gehandhabt werden kann, enthält eine Gasmenge, die ausreichend ist, um das Blinklicht mehr als zwei Monate in ununterbrochenem Betriebe zu halten, d. h. das Signal braucht nur sechs Mal im Jahre nachgesehen zu werden. Der Unterschied gegenüber der täglichen und zeitraubenden Bedienung bei Petroleumbeleuchtung ist auffallend. Es ist sehr wohl zu beachten, dass gerade die Arbeitskosten bei der Signalbeleuchtung am schwerwiegendsten sind, sodass eine Ersparnis in dieser Hinsicht von grosser ökonomischer Bedeutung ist.

7. Das »AGA» Blinklicht ist ausserordentlich zuverlässig. Bevor Blinkapparate etc. die Fabrik verlassen, werden dieselben äusserst genauen Dauerproben unterworfen, die sich gewöhnlich auf mehrere Millionen Blinks erstrecken. Ferner wird jeder Blinkapparat starken Erschütterungen ausgesetzt und vor dem Verlassen der Fabrik in Bezug auf Gasverbrauch und Anzahl der Blinks etc. eingehend kontrolliert. Dies alles im Verein mit der dem »AGA» Systeme eigenen Einfachheit und seinen prinziprichtigen Konstruktionen, hat zur Folge, dass das »AGA» System in Bezug auf Betriebssicherheit und absolute Zuverlässigkeit sehr wenig zu wünschen übrig lässt.

8. Die »AGA» Blinklichtinstallation kann auf vorhandene Signale ohne jede Änderung derselben angebracht werden, was ja vom Gesichtspunkte der Eisenbahnen aus ein grosser Vorteil ist.

9. Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass das »AGA»-Signalbeleuchtungssystem nunmehr so gründlich durchdacht und in seinen Einzelheiten ausgearbeitet ist, dass

Så har man t. ex. anbringat detsamma å vägbommar och vid vägförångingar för att varna vägförångingar när tåg kommer.

Man har vidare konstruerat transportabla blinkljussignaler af så liten vikt att desamma med största lätthet kunna förslas till användningsstället och sättas i funktion inom ett ögonblick. Dessa signaler, som det är meningen att förvara i banvaktstugorna, äro afsedda att användas i fall af särskild fara t. ex. vid skenbrott, bankras, urspårningar, etc.

Slutligen torde det ha sitt intresse att omnämna den allra nyaste tillämpningen af »AGA» blinkljuset, nämligen för hvad man döpt till »landsvägsfyror». Dessa blinkljus anordnas vid farliga ställen å sådana landsvägar, som trafikeras af automobiler, och man väntar sig af denna tillämpning en stor minskning i det på senare tider hastigt ökade antalet olycksfall med automobiler, som kunna återföras till obekantskap med farliga punkter på vägarna.

\* \* \*

Bland »AGA:s» öfriga tillverkningar intager den s. k. *Dalén*-belysningen för järnvägsvagnar, fartyg, bostäder, m. m. en framskjuten plats inom belysningstekniken.

*Dalén*-ljuset är ett för acetylen-dissous äfvensom för andra brännbara gaser lämpadt gasglödljus, där en helt annan princip än den vanliga blifvit tillämpad.

För att klargöra och förtydliga *Dalén*-belysningens alla fördelar torde det vara på sin plats att göra en kort resumé af gasbelysning i allmänhet.

Vid gasbelysning skiljer man på två fundamentellt olika metoder att erhålla ljus.

Den äldsta metoden är helt enkelt att låta gasen förbrinna vid utströmmandet från en brännare. Härvid är det gasens kolhalt, som är bestämmande för ljusstyrkan.

Den modernaste metoden är att i en gaslåga med så fullständig förbränning som möjligt anbringa ett glödnät eller en glödstrumpa, som vid upphettningen utstrålar ett intensivt ljus.

Så länge man använde den förstnämnda metoden med s. k. öppna brännare stod *acetylenen* främst bland alla för belysning afsedda gaser på grund af sin stora kolhalt.

Sedan man emellertid medelst det s. k. *Auer*-glödljuset lyckats erhålla ett än större ljusutbyte med användande af andra gaser, blef det nödvändigt att konstruera glödljusbrännare äfven för acetylen, för att denna gas skulle kunna bibehålla sin öfverlägsenhet.

Detta gick också för sig utan vidare svårigheter när det gällde stationär belysning, där stående glödstrumpor begagnades (i likhet med hvad som användes t. ex. vid gatulyktor). Härvid användes s. k. injektorbrännare, vid hvilka den utströmmande gasen suger med sig den till förbränningen nödvändiga luftmängden.

Allt eftersom gasglödljustekniken utvecklades fann man, att såväl ett bättre ljusutbyte som en fördelaktigare fördelning af ljuset kunde uppnås med nedåtriktade glödljusbrännare, s. k. invertbrännare. Härmed vanns äfven den fördelen att glödstrumpan kunde upphängas stadigare så att densammas lifslängd ökades. Detta är speciellt vid järnvägsvagnsbelysning af största betydelse.

Åstadkommandet af en invert-injektorbrännare för acetylen visade sig dock vara förbundet med åtskilliga svår-

detta för alle Arten von Signalen und in einer solchen Anzahl von Kombinationen verwendbar ist, dass in dieser Hinsicht nichts mehr zu wünschen übrig bleibt.

Wenn auch das »AGA» Blinklichtsystem in erster Linie für die sogenannten festen Signale der Eisenbahnen zur Verwendung gekommen ist, so sind jedoch die Gebrauchsmöglichkeiten desselben hiermit keineswegs erschöpft.

So hat man z. B. das Aga-Blinklicht an Wegschranken und an Wegübergängen angebracht, um Wegfahrende vor herannahenden Zügen zu warnen.

Ausserdem hat man transportable Blinklichtsignale von so geringem Gewichte konstruiert, dass dieselben mit grösster Leichtigkeit zur Gebrauchsstelle gebracht und im Nu in Betrieb gesetzt werden können. Diese Signale, welche in den Bahnwärterhäuschen aufbewahrt werden sollen, sind in Fällen besonderer Gefahr zu verwenden, wie z. B. bei Schienenbruch, Dammrutsch, Entgleisung u. s. w.

Schliesslich dürfte es von Interesse sein, die allerneueste Verwendung des »AGA» Blinklichtes, »Chausseeleuchtfeuer» bezeichnet, zu erwähnen. Diese Blinklichter werden an gefährlichen Stellen solcher Landstrassen, die stark von Automobilen befahren werden, aufgestellt, und man verspricht sich von der Anwendung dieser Signale eine bedeutende Verminderung der in letzter Zeit rasch zugenommenen Automobilunglücksfälle, sofern solche auf Unkenntnis der gefährlichen Wegstellen zurückzuführen sind.

Unter den übrigen »AGA» Erzeugnissen nimmt die sogenannte *Dalén*-Beleuchtung für Eisenbahnwagen, Fahrzeuge, Wohnhäuser u. s. w. auf dem Gebiete der Beleuchtungstechnik einen hervorragenden Platz ein.

Das *Dalén*licht ist ein für Acetylen-Dissous wie auch für andere brennbare Gase passendes Gasglühlicht, bei welchem ein ganz anderes als das gewöhnliche Prinzip angewandt worden ist.

Zur Erklärung und Verdeutlichung aller Vorteile der *Dalén*beleuchtung dürfte hier eine kurze Zusammenfassung der Gasbeleuchtung im allgemeinen angebracht sein.

Bei der Gasbeleuchtung unterscheidet man für die Erzeugung des Lichtes zwei vollständig verschiedene Methoden.

Die älteste Methode ist ganz einfach die, dass man das Gas beim Ausströmen aus einem Brenner verbrennen lässt, wobei der Kohlengehalt des Gases die Lichtstärke bestimmt.

Bei der modernsten Methode wird in einer Gasflamme mit möglichst vollständiger Verbrennung ein Glühnetz oder ein Glühstrumpf angebracht, welcher beim Erhitzen ein intensives Licht ausstrahlt.

Solange die ersterwähnte Methode mit offenen Brennern benutzt wurde, nahm das Acetylen infolge seines hohen Kohlengehaltes unter allen für Beleuchtung in Frage kommenden Gasen den ersten Platz ein.

Nachdem es aber mittelst des sogenannten *Auer*-Glühlichtes mit Anwendung anderer Gase gelungen war, eine noch grössere Lichtausbeute zu erzielen, wurde es notwendig, auch für Acetylen Glühlichtbrenner zu konstruieren, damit dieses Gas seine Überlegenheit behaupten konnte.

Soweit es sich um stationäre Beleuchtung handelte, wo aufrecht stehende Glühstrümpfe (wie solche z. B. bei Strassenlaternen vorkommen) angewandt werden, liess sich dies auch ohne weitere Schwierigkeiten ausführen. Es wurden hierbei sogenannte Injektorbrenner benutzt, bei welchen das ausströmende Gas die zur Verbrennung erforderliche Luftmenge mitsaugt.

Mit der Entwicklung der Gasglühlichttechnik zeigte sich jedoch, dass mit hängenden, sogenannten Invertbrennern sowohl eine bessere Lichtausbeute wie auch eine vorteilhaftere Verteilung des Lichtes erreicht werden konnte. Gleichzeitig hiermit ergab sich auch der Vorteil, dass der Glühstrumpf sicherer aufgehängt werden konnte, wodurch die Lebensdauer desselben verlängert wurde. Dies ist besonders bei Eisenbahnwagen von grösster Bedeutung.

righeter. Så t. ex. måste brännaren konstrueras så, att ingen del af densamma uppvärms till högre temperatur än ca  $480^\circ$ , emedan acetylenen sönderdelas så snart denna temperatur uppnås. En annan svårighet var att framställa brännare för relativt liten ljusstyrka och gasåtgång, ty utströmningshålet hos injektorn blef i sådana fall så litet att detsamma lätt tilltappades af smuts och damm, hvilket hade till följd att brännare och glödstrumpa nedsotades.

Det stod alltså klart, att med injektor för hvar lampa ingen lösning af problemet att erhålla invert-glödljus med acetylen stod att uppnå, utan att lösningen måste ske efter en helt ny princip.

Ingenjör Gustaf Daléns uppfinnaresnille fann äfven här en enkel och praktisk lösning. Den framströmmande acetylenen drifver själf en blandningsapparat, som automatiskt tillblandar den till fullständig förbränning erforderliga luftmängden, och detta alldeles oberoende af om förbrukningen är stor eller liten.

Genom denna anordning i förening med särskildt konstruerade lampor, brännare och glödstrumpor hafva följande betydande fördelar uppnåtts:

1) Ett synnerligen stort ljusutbyte. Med acetylen har man erhållit ej mindre än  $6,5-7$  normalljustimmar per liter. En Dalénljuslampa om  $30$  normalljus kostar sålunda i drift pr timme ej mer än ca  $1\frac{1}{2}$  till  $2$  öre med svenska gaspriser, d. v. s.  $2$  kr. pr. kub. m.

2) Möjligheten att använda äfven små ljusenheter. Med Daléns system kunna fullt driftsäkra brännare med en så liten gasförbrukning som  $3$  liter pr. timme framställas.

3) Reglerbar ljusstyrka. På grund af att proportionen mellan gas och luft i blandningen alltid är lika, kan brännarens gasförbrukning och därmed ljusstyrkan regleras efter behag, utan att någon sotning behöfver befaras. Lågan kan sålunda utan minsta olägenhet förminska därhän att den endast förbrukar ca  $\frac{1}{2}$  liter pr timme. Man har dragit en praktisk vinst häraf, att någon särskild tändlåga eller gasledning därtill ej blir nödvändig att anordna; den nedskrufvade hufvudlågan tjänstgör nämligen som tändlåga.

4) Praktiskt taget inga gasförluster genom läckage. Den från blandningsapparaten utgående gasblandningen har endast ett öfvertryck af ca  $40$  mm vattenpelare, hvarför inga som helst svårigheter finnas att få kranar och rörförbindningar fullt täta, något som speciellt vid järnvägsvagnsbelysning på grund af därvid uppträdande skakningar är af största betydelse. Äfven om läckage skulle uppstå, så blir gasförlusten ytterligt liten, då gasblandningen endast innehåller  $\frac{1}{10}$  acetylen, — de öfriga  $\frac{9}{10}$  äro luft.

5) Goda hygieniska egenskaper. I detta hänseende kan man säga, att Dalénbelysningen är praktiskt taget jämnställd med den elektriska. Intet af rummets luft användes till förbränningen, i det att den erforderliga luftmängden insuges från ytterluften till blandningsapparaten. Per normalljus räknadt är den utvecklade mängden kolsyra och vattenånga minimal.

6) Dalénljuset skötsel erfordrar ingen fack-kunnig personal. Skötseln kan nämligen utan den ringaste risk handhafvas af hvem som helst, hvarigenom naturligtvis driftkostnaderna än ytterligare minskas.

7) Fullt betryggande driftsäkerhet. En serie anordningar hafva träffats, hvilka lämna en effektiv garanti för säkerhet och god funktion. Detta bevisas bäst däraf att trots den relativt korta tid, som förflutit sedan Dalénljuset

Es zeigte sich jedoch, dass die Herstellung eines Invert-Injektorbrenners für Acetylen mit verschiedenen Schwierigkeiten verbunden war. So z. B. musste der Brenner derart konstruiert werden, dass kein Teil desselben auf höhere Temperatur als ca.  $480^\circ$  erhitzt wurde, weil das Acetylen zerfällt, sobald diese Temperatur erreicht ist. Eine weitere Schwierigkeit lag darin, einen Brenner für eine relativ kleine Lichtstärke und geringen Gasverbrauch zu konstruieren, da das Ausströmloch beim Injektor in diesem Falle so klein wurde, dass es durch Staub und Schmutz leicht verstopft werden konnte, was zur Folge hatte, dass der Brenner und Glühstrumpf verussst wurden.

Hieraus ergab sich also, dass das Problem, Invert-Glühlucht für Acetylen zu erhalten, nicht mit Injektor für jede Lampe gelöst werden konnte, sondern die Lösung musste vielmehr nach einem vollkommen neuen Prinzip erfolgen.

Dank des Erfindergeistes von Ingenieur Gustaf Dalén wurde auch hier eine einfache und praktische Lösung gefunden. Durch das hervorströmende Acetylgas wird ein Mischapparat betätigt, welcher die zur vollständigen Verbrennung erforderliche Luftmenge automatisch beimischt, und zwar durchaus unabhängig davon, ob der Verbrauch gering oder gross ist.

Durch diese Anordnung sind mit Anwendung besonders konstruierter Lampen, Brenner und Glühstrümpfe, folgende bedeutende Vorteile erreicht worden:

1. Besonders grosse Lichtausbeute. Man hat mit Acetylen nicht weniger als  $6,5-7$  Normalkerzenstunden pro Liter erhalten. Eine Dalénlichtlampe von  $30$  Normalkerzen kostet daher im Betriebe pro Stunde nicht mehr als etwa  $1\frac{1}{2}$  bis  $2$  Öre, bei Zugrundelegung von schwedischen Gaspreisen, d. h.  $2$  Kronen per Kubikmeter.

2. Die Möglichkeit, auch geringe Kerzeneinheiten verwenden zu können. Mit dem Dalén-System können vollständig betriebssichere Brenner mit einem Gasverbrauche von nur  $3$  Liter pro Stunde hergestellt werden.

3. Regulierbare Lichtstärke. Weil das Verhältnis zwischen Gas und Luft in der Mischung stets das gleiche ist, kann der Gasverbrauch des Brenners und somit auch die Lichtstärke ganz nach Belieben reguliert werden, ohne Russbildung zu befürchten. Demzufolge kann die Flamme ohne jede Unannehmlichkeit derart vermindert werden, dass dieselbe nur etwa  $\frac{1}{2}$  Liter stündlich verbraucht. Hieraus hat man den praktischen Gewinn erzielt, dass eine besondere Zündflamme oder Gasleitung dazu nicht angeordnet zu werden braucht, da die heruntergeschraubte Hauptflamme als Zündflamme dient.

4. Keine durch Leckage verursachte Gasverluste. Da das vom Mischapparat kommende Gasgemisch nur einen Überdruck von etwa  $40$  mm Wassersäule besitzt, entstehen keinerlei Schwierigkeiten, vollkommene Dichtheit der Hähne und Rohrverbindungen zu erzielen, was besonders für Eisenbahnwagenbeleuchtung mit Rücksicht auf die vorkommenden Erschütterungen von grösster Wichtigkeit ist. Auch falls eine Leckage entstehen sollte, kann nur ein äusserst geringer Gasverlust in Frage kommen, da das Gasgemisch nur  $\frac{1}{10}$  Acetylen enthält — die übrigen  $\frac{9}{10}$  sind Luft.

5. Gute hygienische Eigenschaften. In dieser Beziehung kann die Dalén-Beleuchtung in der Tat der elektrischen Beleuchtung gleichgestellt werden. Da die erforderliche Luftmenge von der Aussenluft zum Mischapparate eingesaugt wird, so wird keine Zimmerluft zur Verbrennung verbraucht. Per Normalkerze gerechnet ist das entwickelte Quantum Kohlensäure und Wasserdampf minimal.

6. Die Bedienung des Dalénlichtes erfordert kein fachgeschultes Personal, da die Bedienung ohne das geringste Risiko von jedermann besorgt werden kann. Hierdurch werden natürlich die Betriebskosten noch weiter vermindert.

7. Durchaus zuverlässige Betriebssicherheit. Es sind eine

introducerades, redan närmare ett tusental installationer äro i drift.

För järnvägsvagnsbelysning användes emellertid utom acetylen äfven s. k. oljegas i stor utsträckning. Daléns system lämpar sig äfven för denna gas. Vid statens järnvägar finnes ett hundratal vagnar, hvilka installerats med Dalénbelysning för oljegas, och det har genom officiella undersökningar konstaterats, att Daléns system medfört en gasbesparing af öfver 50 % i jämförelse med det förut använda injektorsystemet.

Dalénljuset lämpar sig, som redan antydt, utom för järnvägsvagnsbelysning, äfven till inomhusbelysning och fartygsbelysning, i hvilket senare fall icke endast salonger etc. utan äfven lanternor och strålkastare samtidigt få en särdeles lämplig belysningskälla.

För lokomotivens strålkastare får »AGA» belysningssystemet allt större användning, och för automobilers och motorbåtars strålkastare är »AGA» belysningen så godt som den enahärskande.

»AGA» blinkljuset och Dalénbelysningen hafva äfven i utlandet vunnit vidsträckt terräng, och trots att företaget endast är knappa tio år gammalt finns det nu knappast något hörn af världen, där ej någon »AGA» anläggning finnes i bruk.

En svensk uppfinnaregärning och en svensk industri hafva härigenom ytterligare bidragit till att göra det svenska namnet känt och uppskattadt öfver hela världen.

Ordföranden, **generaldirektör Pegelow:**

»Jag framför de närvarandes tack till de båda föredrags-hållarna för deras intressanta anföranden. De allmänna kongressförhandlingarna äro nu slut.»

Serie Anordningar getroffen worden, die eine vollkommene Garantie für Sicherheit und gutes Funktionieren leisten. Dies dürfte am besten dadurch bewiesen werden, dass trotz der verhältnismässig kurzen Zeit, die seit der Einführung des Dalénlichtes verflossen ist, schon nahezu eintausend Installationen im Betriebe sind.

Für die Eisenbahnwagenbeleuchtung wird jedoch auch ausser Acetylen sogenanntes Ölgas in grosser Ausdehnung benutzt. — Das Dalén-System eignet sich auch für dieses Gas. Etwa einhundert Wagen der schwedischen Staatseisenbahnen sind mit Dalénbeleuchtung für Ölgas ausgestattet, und durch offizielle Untersuchungen ist festgestellt worden, dass das Dalén-System im Vergleich mit dem früher angewandten Injektorsysteme eine Gasersparnis von über 50 % ergeben hat.

Wie bereits angedeutet, eignet sich das Dalénlicht ausser für Eisenbahnwagenbeleuchtung auch für die Beleuchtung von Wohnhäusern und Fahrzeugen, in letzterem Falle nicht nur für Salons u. dgl., sondern liefert gleichzeitig auch eine zweckmässige Lichtquelle für die Laternen und Scheinwerfer.

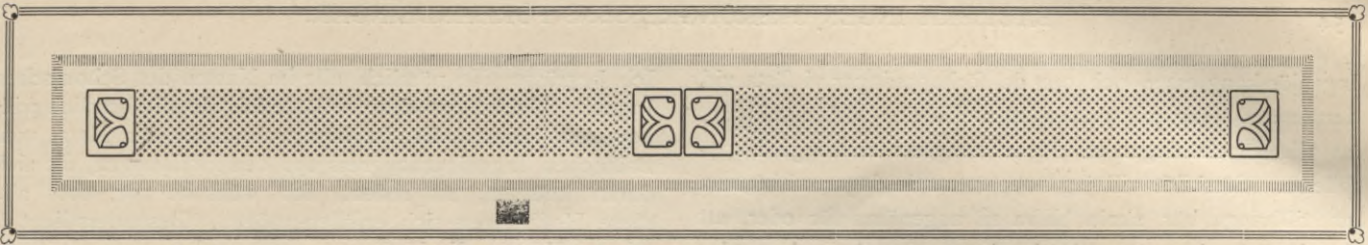
Für die Lokomotiven-Scheinwerfer findet das »AGA»-System immer grössere Anwendung, und für Automobil- und Motorbootsscheinwerfer ist das »AGA»-Beleuchtungssystem beinahe alleinherrschend.

Das »AGA» Blinklicht und die Dalénbeleuchtung haben auch im Auslande immer grössere Verbreitung gefunden, und trotzdem dieses Unternehmen nur kaum zehn Jahre alt ist, so gibt es heutzutage fast keinen Platz auf der Erde, wo nicht eine »AGA»-Anlage im Betriebe ist.

Schwedische Erfindung und schwedische Industrie haben hierdurch weiter dazu beigetragen, den schwedischen Namen in aller Welt bekannt und geschätzt zu machen!

Der Vorsitzende, **Generaldirektor Pegelow:**

»Ich spreche den beiden Vortragenden für die interessanten Vorträge den Dank der Anwesenden aus. Die all-gemeinen Kongressverhandlungen sind nun zuende.»



## FESTER OCH UTFLYKTER. FESTE UND AUSFLÜGE.

I fråga om de vid kongresser obligatoriska festerna var Baltiska Ingenjörskongressen rikligt tillgodosedd. Raden började i mindre skala redan på måndagen med lunch för presidium och officiella representanter för föreningarna. Tisdagen bjöd på lunch, anordnad af Väg- och Vattenbyggnadssektionens medlemmar.

### SKÅNSKA INGENJÖRSKLUBBENS VÄLKOMSTFEST DEN 14 JULI.

De samkväm som stodo på ingenjörskongressens program, togo på tisdagen den 14 juli sin början med den välkomstfest, som *Skånska Ingenjörsklubben* anordnat för kongressens deltagare kl. 8 e. m. i Kungsparken. Hela terrassens främre del hade måst afstängas för allmänheten för att gifva rum åt de sju à åttahundra deltagarne i samkvämet, som formade sig högst angenämt och tvångsfritt.

Presidiet fördes af **öfveringenjör I. Svedberg**, som hälsade gästerna välkomna i följande ordalag:

»Mina damer och herrar! Högt ärade gäster från när och fjärran! I egenskap af Skånska Ingenjörsklubbens ordförande ber jag att några ögonblick få taga eder uppmärksamhet i anspråk. Å Skånska Ingenjörsklubbens vägnar hälsar jag Eder hjärtligt välkomna såsom klubbens gäster. Det är här icke platsen att tala om Baltiska

Was nun die Frage der bei derartigen Kongressen unvermeidlichen Feste anbelangt, so war der Baltische Ingenieurkongress damit reichlich bedacht. Schon am Montag fing man damit an, wenn auch noch in geringerem Masse, indem man dem Präsidium und den offiziellen Vertretern der verschiedenen Vereine ein Gabelfrühstück gab. Am darauffolgenden Tage ordneten die Mitglieder der Wege- und Wasserbauabteilung ebenfalls Lunch an.

### DAS WILLKOMMENSFEST DES »SKÅNSKA INGENJÖRSKLUBB» (SCHONISCHEN INGENIEURSKLUBBES) am 14. JULI.

Die Zusammenkünfte, welche auf dem Programm des Ingenieurkongresses standen, wurden am Dienstag, dem 14. Juli, mit einem von dem *Skånska Ingenjörsklubben* veranstalteten, für die Teilnehmer des Kongresses angeordneten Willkommensfeste um 8 Uhr abends in »Kungsparken» (Königsparken) eingeleitet. Es erwies sich als notwendig, den vorderen Teil der ganzen Terrasse ausschliesslich für die Teilnehmer zu reservieren, die zu einer Anzahl von sieben, acht hundert zu diesem ersten Beisammensein, das überaus angenehm und völlig zwangsfrei verlief, erschienen waren.

Den Vorsitz führte Herr **Oberingenieur I. Svedberg**, der an die Gäste folgenden Willkommensgruss richtete:

»Meine Damen und Herren! Sehr geehrte Gäste aus Nah und Fern! In meiner Eigenschaft als Vorsitzender des Schonischen Ingenieurklubs gestatten Sie mir, einen Augenblick Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen.

Ingenjörskongressen och om de förhoppningar vi fästa vid densamma. Jag vill endast uttrycka den förhoppningen, att alla förväntningar på denna kongress måtte gå i uppfyllelse. Särskildt vill jag hoppas, att de dagar, ni komma att tillbringa här, skola blifva så angenäma för eder, att de efter återkomsten till edra hem måtte lefva hos eder som vackra minnen. (Livligt bifall.)

»Vi beklaga mycket, att tillslutningen till kongressen af utländska ingenjörer icke blifvit så stor, som vi väntat. Men dess mer uppskatta vi, att ni, som kommit hit, underkastat eder mödan att komma till Sverige, och vi önska och hoppas, att eder hitresa måtte gifva de bästa resultat och att ni vid en återblick på dessa dagar måtte hafva känslan af att hafva varit bland vänner och icke i fiendeland.

(Livligt bifall.)

»Herrar medlemmar af Skånska Ingenjörklubben må nu förena sig med mig i ett trefaldigt lefve för samtliga våra gäster. Lefve de!

(Hurra, hurra, hurra!)

»Nu ber jag att alla här närvarande svenskar förena sig med mig i ett trefaldigt lefve för alla utländska gäster, som kommit hit. Lefve de!»

Hurra, hurra, hurra!

Skålen för de utländska gästerna besvarades af **ingenjör Holger Neergaard**, Danmark, med följande eleganta anförande:

»Hr President! Mine Damer og Herrer!

»Tekniken er international, og den Basis, den hviler paa, er de evige Naturlove, og den tjener detsamme Öjemed: det menneskelige Velfærd; men ikke desto mindre udvikler Tekniken sig forskelligt i de forskellige Lande og under de forskellige Livsvilkaar, hvor dens Opgave stilles. I det gamle Land Sverige har Tekniken vel Sugerødder i den store Verden, men de største, om jeg saa maa sige, Pælerødderne hviler i den svenske Bund. Det gör paa os, der kommer hertil som fremmede, et Indtryk af noget særgeget, noget ejendommeligt. Udviklingen i den svenske Teknik hviler paa den svenske Nations Ejendommelighed, paa den svenske malmrige Jordbund, de store Skove, de store Søer, — som jeg sagde för, Tekniken er vel international, men Folkekarakteren har sin store Indflydelse ogsaa i Tekniken. De, der kommer her, kan være glade ved at betragte og lære af den svenske Teknik, og vi er derfor taknemmelige, fordi De har indbudt os til dette Møde af saavel alvårlig som fornøjelig Art.

»Jeg vil bringe en Tak fra de danske Ingeniører til den »Skånska Ingenjörklubben»; jeg vil takke de svenske Ingeniører fordi de har indbudt os til denne Kongres men jeg vil bringe denne Skaal en Smule videre ud. Jeg vil bringe denne Skaal til det Land, det svenske, storstiledede Land, som har fostret Jer. Idet jeg takker for Jeres Gästfrihed og Indbydelse beder jeg Dem råbe et firfoldigt Hurra for det gamle Sverige.»

Kongressens ordförande, **generaldirektör Pegelow**, besvarade den till de svenska gästerna riktade välkomsthäls-

Ich begrüsse Sie nämlich alle im Namen des Schonischen Ingenieurklubs, als dessen Gäste ich Sie alle herzlich willkommen heisse. Es ist hier wohl nicht der Platz, vom Baltischen Ingenieurkongress und den Hoffnungen, die sich daran knüpfen, zu reden. Ich wünsche nur, dass alle diese Hoffnungen sich erfüllen mögen. Besonders liegt es mir am Herzen, die Hoffnung auszusprechen, dass die Tage, die Sie hier zubringen, recht angenehm für Sie sein mögen, so dass Sie, wenn Sie in Ihre Heimat zurückgekehrt sind, diese Tage als schöne in Ihrer Erinnerung behalten.

(Lebhafter Beifall.)

»Wir bedauern lebhaft, dass die Beteiligung an dem Kongresse seitens der ausländischen Ingenieure nicht so gross ist, wie wir es erwartet haben. Aber um so mehr schätzen wir es, dass Sie, die Sie hier anwesend sind, sich der Mühe unterzogen haben, nach Schweden zu reisen, und wir wünschen und hoffen, dass diese Reise die besten Resultate für Sie haben möge und dass Sie, wenn Sie sich später dieser Tage erinnern, die Empfindung haben mögen, dass Sie nicht in Feindes-, sondern in Freundeslande gewesen sind.

(Lebhafter Beifall.)

»Meine Herren Mitglieder des Schonischen Ingenieurklubs, vereinigen Sie sich mit mir zu einem dreifachen Hurra für unsere sämtlichen Gäste.

(Hurra!)

»Und nun bitte ich alle hier anwesenden Schweden, sich mit mir zu einem nochmaligen dreifachen Hurra auf alle Ausländer, die hier zugegen sind, zu vereinigen.»

(Hurra!)

Der Willkommenstrunk für die ausländischen Gäste veranlasste Herrn **Ingenieur Holger Neergaard**, Dänemark, zur folgenden schwungvollen Ansprache:

»Herr Präsident! Meine Damen und Herren!

»Die Technik ist zwischenvölkerisch, und die Grundlage, auf der sie ruht, das sind die ewigen Naturgesetze. Dient sie doch dem gleichen Ziele: der menschlichen Wohlfahrt. Freilich entwickelt sie sich nicht überall gleich, in dem einen Lande rascher als in dem andern, je nachdem, unter welchen Lebensbedingungen sie gedeihen soll, vor welcher Aufgabe sie steht.

»Hier, in dem altherwürdigen Lande Schweden, hat die Technik — ich möchte hier einen Vergleich aus der Pflanzenkunde heranziehen — gewiss Seitenwurzeln in die grosse weite Welt geschlagen, nahrungsuchend, nahrungsholend, doch ihre Pfahlwurzel ruht in schwedischer Erde. Auf uns, die wir aus der Fremde hierher geeilt sind, macht es den Eindruck von etwas Sonderbarem, es berührt uns ganz eigentümlich: die Entwicklung der schwedischen Technik hängt von der Eigenheit der schwedischen Nation ab, von der Beschaffenheit des erzeichen Bodens, den riesigen Wäldern, den grossen Seen. Ich sagte eben: die Technik ist allvölklich, international, doch wird sie nicht unwesentlich von dem Charakter der Völker beeinflusst. Alle, die hierher kommen, dürfen sich freuen, dass es ihnen vergönnt ist, die Technik dieses Landes zu betrachten, von ihr zu lernen, und wir wissen es auch zu schätzen, dass wir zu diesem ebenso ernsthaften wie geselligen Beisammensein eingeladen worden sind.

»Ich möchte dem Skånska Ingenjörsklubb den Dank der dänischen Ingenieure aussprechen, ich möchte den schwedischen Ingenieuren danken, dass sie uns eingeladen haben. Doch, während ich mein Glas erhebe, will ich ein Stückchen weiter schauen und auf das Wohl dieses Landes trinken, auf das Wohl dieses gesegneten herrlichen Landes, dessen Mutterschosse Sie entspringen sind. Indem ich Ihnen für alle erwiesene Gastfreundschaft herzlich und aufrichtig danke, bitte ich Sie, mit mir in ein vierfaches Hurra für das alte Land der Schweden einzustimmen.»

ningen och afslutade sitt korta, men kraftiga på svenska framförda tal med att på tyska utbringa en skål för Skånska Ingenjörsklubben, af hvars gästvänskap kongressmedlemmarne i så rikt mått kommo i åtnjutande.

(På tyska).

»Mina damer och herrar! Jag föreslår en skål för den Skånska Ingenjörsklubben, hvars gästvänskap vi åtnjuta. Lefve den!»

(Hurra!)

Under måltiden spelade musiken svenska och danska nationalsångerna, som åhördes stående.

Sedan intogs kaffe inne i matsalen, och samkvämet fortsattes ännu några timmar under den kordialaste stämning — detta var ju det första tillfälle, vid hvilket samtliga kongressens från olika håll kommande medlemmar samlats till personlig samvaro.

#### UTFÄRDER DEN 15 och 16 JULI.

De båda dagar, då de allmänna förhandlingarna afhölls, nämligen onsdagen och torsdagen, intogs gemensam lunch uti Kungsparken af kongressens samtliga deltagare.

På onsdags eftermiddag var anordnad en utflykt till Falsterbo. Med extratåg fördes kongressens medlemmar till det skånska Trouville, där efter ett härligt hafsbad deltagarna samlades till en äkta svensk huggsexa. Oaktadt värmen etablerades efter sexan dans, omväxlande med sång och glada hälsningar mellan de vid småbord bänka- de koterierna.

På torsdagen företogs efter den i hast i Kungsparken afättna lunchen en utfärd med Trelleborgsfärjan Gustaf V.

Färden gick från Malmö genom Flintrännen, sedan åt väster mot Dragör på Amager, där danskarna hålla på med byggnad af ett fort. Kursen sattes därefter mot norr, förbi Köpenhamn och norr om Middelgrundets fort och efter en lof upp mot Hven tillbaka till Malmö. Den utomordentligt angenäma färden, som drog cirka 2 1/2 timma, hotades från början af dåligt väder, men det blef icke stort mer än några regnstänk och så småningom klarnade himlen upp och man hade en utomordentligt behaglig resa. Fartygets alla delar från maskinen upp till kommandobryggan och den trådlösa telegrafstationen demonstrerades för passagerarna, som dessutom fördrefvo tiden med sång och lifligt utbyte af tankar och erfarenheter.

#### BANKETTEN I KUNGSPARKEN DEN 16 JULI.

Efter återkomsten från utfärden i Öresund hade kongressdeltagarna och deras damer halfannan timme till förfogande före den bankett, som var anordnad i Kungsparken. Tack vare den utomordentliga väderleken kunde de till flera hundra uppgående middagsgästerna serveras ute på terrassen under bar himmel.

Bland de närvarande märktes landshöfdingen grefve de la Gardie, stadsfullmäktiges ordförande d:r Lindahl, borg-

Der Präsident des Kongresses, **Generaldirektor Pegelow**, erwiderte den an die schwedischen Gäste gerichteten Willkommensgruss und schloss seine zwar kurze, aber doch kraftvolle, in schwedischer Sprache gehaltene Rede damit, indem er mit ein paar deutschen Worten auf das Wohl des Skånska Ingenjörklubbs trank, dessen Gastfreundschaft allen Teilnehmern am Kongresse in so reichlichem Masse zuteil werde.

»Meine Damen und Herren! Ich schlage einen Toast vor auf den Schonischen Ingenieurverein, dessen Gastfreundschaft wir heute geniessen.»

(Hurra!)

Während der Mahlzeit spielte die Musik die schwedischen und dänischen Nationallieder, während welcher sich die Anwesenden von den Plätzen erhoben.

Nachher trank man drinnen im Speisesaale Kaffee und war noch einige Stunden gemütlich beisammen. Es herrschte eine prächtige, herzliche Stimmung — es war ja zum ersten Male, dass sich allen von verschiedenen Seiten kommenden Mitgliedern des Kongresses die Gelegenheit zu einem persönlichen Beisammensein bot.

#### AUSFLÜGE AM 15 UND 16 JULI.

An den beiden Tagen, an denen die allgemeinen Verhandlungen in der Hauptsache abgehalten wurden, nahmen alle Teilnehmer am Kongresse an einem gemeinsamen Lunche im Kungsparken (Königspärke) teil.

Am Mittwoch Nachmittag unternahm man einen Ausflug nach Falsterbo. Mittelst Extrazug wurden die Mitglieder des Kongresses nach dem schonischen Trouville geführt, wo alle Teilnehmer sich nach einem herrlichen Bade im Meer zu einer echt schwedischen »huggsexa«, d. h. zu einem regelrechten Gereisschmause, um nicht zu sagen: Fressmahl, versammelten. Ungeachtet der herrschenden Hitze schwang man nach dem Schmause das Tanzbein; es wurde auch gesungen, und die verschiedenen Gruppen an den einzelnen kleinen Tischen tauschten feucht-fröhliche Grüsse aus.

Am Donnerstag unternahm man nach einem in aller Eile im Kungsparken eingenommenen Gabelfrühstück eine Rundfahrt mit der Trelleborger Fähre »Gustaf V«. Von Malmö ging's allmählich westwärts gegen das auf Amager belegene Dragör, wo die Dänen im Begriffe stehen, ein Fort zu bauen. Darauf änderte man den Kurs nach Norden, fuhr an Kopenhagen vorbei und nördlich des Forts Middelgrund, bis man schliesslich nach einem Abstecher gegen Hven hinauf wieder nach Malmö zurückdampfte. Bei Beginn dieser Fahrt, die etwa 2 1/2 Stunden andauerte, sah es so aus, als ob ein Ungewitter heraufziehen wollte, aber dann kam's Gott sei Dank nur zu einem feinen Staubregen, nach dem sich der Himmel allmählich wieder aufklärte, so dass sich die Reise schliesslich in jeder Beziehung angenehm gestaltete. Den Passagieren wurden alle Teile des Dampfers, unten vom Maschinenraume an bis hinauf zur Kommandobrücke und zur Station für drahtlose Telegraphie (Funkenspruchstation) vorgezeigt. Ausserdem vertrieb man sich die Zeit durch Singen und Scherzen und Austausch von Gedanken und Erfahrungen.

#### DAS FESTESSEN IN KUNGSPARKEN AM 16. JULI.

Nach der Rückkehr von der Rundreise im Öresund hatten die Kongressteilnehmer und deren Damen anderthalb Stunden zur Verfügung, ehe man sich zu dem im Kungsparken angeordneten Festessen einfand. Dank des herrlichen Wetters war es möglich, die Gerichte für de Gäste, deren Anzahl sich auf mehrere Hundert belief, unter freiem Himmel draussen auf der Terrasse aufzutragen.

Unter den Erschienenen sah man den Regierungspräsidenten Graf de la Gardie, den Stadtverordneten-Vorsitzen-

mästare Skytte m. fl. och damerna voro talrikt representerade.

**Grefve de la Gardie** utbragte konung Gustafs skål med följande ord:

»Engelsmännen ha den förnuftiga seden, att skålen för deras suverän icke behöfver någon motivering. Och det behöfves icke heller hos oss, ty vi veta väl, att monarken är symbolen af hela nationen och vi känna och akta högt vår nådige konungs personliga egenskaper. Men på en ingenjörskongress skall dock omtalas det alldeles särskilda intresse, som h. m:t konungen alltid har hyst och lagt i dagen för tekniska vetenskaper och tekniska framsteg. Dessa roa och glädja honom rent personligt, förutom att han alltid skattat dem högt såsom hjälpmiddel att föra nationen och världen framåt.

»Mina damer och herrar, jag har den nåden att i underdånighet föreslå skålen för H. M. Konung Gustaf V. Lefve Konungen!»

Talet följdes af ett kraftigt fyrfaldigt hurra samt kungsången.

Till H. M. Konungen, som vid tillfället befann sig å Skabersjö i Skåne, afsändes omedelbart ett underdånigt hyllningstelegram.

Härpå uppsteg **generaldirektör Pegelow** och uppmanade kongressens deltagare att höja ett lefve för kongressens beskyddare H. K. H. Kronprinsen, och därpå utbragte han en gemensam skål för monarkerna i de öfriga tre baltiska länderna, konungen af Danmark, kejsaren af Tyskland och kejsaren af Ryssland. Skålarna följdes af hurra-rop och fanfarer.

Efter en stund höjde **generaldirektör Pegelow** sitt glas för kongressens hedersordförande, grefve de la Gardie, och yttrade följande: (På tyska.)

»Mina damer och herrar! Jag vänder mig nu till vår hederspresident, herr grefve de la Gardie. När kongressens presidium fattade det beslutet att anhålla hos grefve de la Gardie att öfvertaga hederspresidiet, skedde detta icke utan betänkan, därför att vi noga visste, huru starkt herr grefvens tid denna sommar var tagen i anspråk. Med den största älskvardhet upptogs emellertid vår anhållan, och vi äro vår herr hederspresident uppriktigt tacksamma för denna hans älskvardhet. Han har därigenom visat tekniken ett intresse, som vi högt uppskatta. Detta intresse är ju äfven något mycket naturligt, ty denna provins, hvars ledning är anförtrodd herr landshöfdingen, har efter svenska mått en högt utvecklade industri, som äfven ofta sysselsätter honom i hans ämbetsutöfning. Intresset synes alltså vara förklarligt, men därför icke mindre förtjänt af vår uppskattning.

(Bravo!)

»Mina damer och herrar! Det kommer likväl ännu något annat till: Det intresse, som här kommit oss till mötes, har äfven gifvit sig tillkänna därigenom, att herr landshöfdingens maka, grefvinnan de la Gardie, gjort oss den äran att vara närvarande såväl i går vid kongressens öppnande som i dag vid denna bankett.

(Bravo!)

»Jag tillåter mig därför att nu utbringa en skål för grefven och grefvinnan de la Gardies välgång. Lefve de!» (Hurra, hurra, hurra, hurra!)

**Generaldirektör Pegelow** höll omedelbart därpå följande tal: (På tyska.)

den Dr. Lindahl, den Bürgermeister Skytte etc., und der Damen waren gar viele da.

**Graf de la Gardie** trank auf das Wohl des Schwedenkönigs Gustaf und äusserte dabei folgendes:

»Die Engländer haben die vernünftige Sitte, dass das Hoch für ihren Souverän keiner Motivierung bedarf. Auch bei uns ist es der Fall, denn wie uns bekannt, ist der Monarch das Symbol der ganzen Nation, und wir kennen und ehren die persönlichen Eigenschaften unseres gnädigen Königs hoch. Aber bei einem Ingenieurkongress soll doch das ganz besonders grosse Interesse betont werden, das Seine Majestät der König der technischen Wissenschaft und den technischen Fortschritten immer entgegengebracht und immer an den Tag gelegt hat. Diese ergötzen und erfreuen ihn rein persönlich, ausser dass er sie immer hoch schätzt als Hilfsmittel die Nationen und die Welt vorwärts zu bringen. Meine Damen und Herren, ich habe die Gnade, in Unterwürfigkeit ein Hoch auf Seine Majestät König Gustaf V auszubringen. Er lebe hoch!»

Nach der Ansprache ertönte ein kräftiges vierfaches »Hurra» und das Königslied.

An S. M. den König, der sich zur Zeit der Tagung des Kongresses übrigens in der Provinz Schonen befand, wurde unmittelbar ein untertäniges Huldigungstelegramm abgesandt.

Hierauf erhob sich der **Generaldirektor Pegelow** und forderte die Teilnehmer am Kongresse auf, den Beschützer des Kongresses, S. K. H. den Kronprinzen leben zu lassen. Nachdem dies geschehen, brachte er einen gemeinsamen Toast für die Monarchen in den übrigen drei baltischen Ländern, für den König von Dänemark, den Deutschen Kaiser und den Kaiser von Russland aus. Die Toaste lösten »Hurra»-Rufe aus, denen ein Tusch folgte.

Nach einer Weile erhob der **Generaldirektor Pegelow** erneut sein Glas, diesmal für den Ehrenvorsitzenden des Kongresses, Graf de la Gardie, und äusserte Folgendes: (Auf Deutsch.)

»Meine Damen und Herren! Ich wende mich jetzt an unseren Herrn Ehrenpräsidenten, den Herrn Grafen de la Gardie. Als der Vorstand des Kongresses den Beschluss fasste, den Herrn Grafen zu ersuchen, das Ehrenpresidium zu übernehmen, geschah dies nicht ohne Bedenken und zwar deshalb, weil wir genau wussten, wie stark die Zeit des Herrn Grafen in diesem Sommer in Anspruch genommen war. Mit der grössten Liebeshwürdigkeit wurde aber unser Gesuch aufgenommen, und für diese Liebeshwürdigkeit sind wir unserem Herrn Präsidenten aufrichtig dankbar. Er hat der Technik damit ein Interesse entgegengebracht, welches wir hoch schätzen. Dieses Interesse scheint auch ein sehr natürliches zu sein, denn die Provinz, deren Leitung dem Herrn Regierungspräsidenten anvertraut ist, besitzt, nach schwedischem Masse gemessen, eine hochentwickelte Industrie, die auch den Herrn Präsidenten oft lebhaft beschäftigt. Das Interesse erscheint uns also erklärlich, aber deswegen nicht minder wert zu schätzen.

(Bravo!)

»Meine Damen und Herren! Es kommt aber noch etwas anderes hinzu: Das Interesse, welches uns entgegengebracht worden ist, hat sich auch dadurch kundgegeben, dass die Gemahlin des Herrn Regierungspräsidenten, die Frau Gräfin de la Gardie, gleichfalls uns die Ehre gegeben hat, sowohl gestern bei der Eröffnung des Kongresses als auch heute bei diesem Bankett zugegen zu sein.

(Bravo!)

»Ich erlaube mir jetzt einen Toast auszubringen auf das Wohl des Grafen und der Gräfin de la Gardie; sie leben!» (Hurra!)

Unmittelbar hierauf ging Herr **Generaldirektor Pegelow** zu einer Rede folgenden Wortlauts über:



»Herr landshöfding, mina damer och herrar!

»Baltiska Ingenjörskongressen står nu snart inför sitt slut: att bedöma, huru resultatet hafva utfallit, är icke möjligt i denna stund. Först när alla förhandlingar föreligga i tryck, kan man vinna en fullständig öfversikt. Vi hoppas likväl, att resultatet skall vara tillfredsställande. Och om så är fallet, hvem ha vi då i första rummet att tacka därför? Mina herrar, det är herrar föredragshållare, som genom sina sakliga föreläsningar, alltid intressanta, delvis glänsande, gifvit kongressen dess andliga innehåll. Däri ligger det bestående värdet hos en dylik församling.

»Men många hafva äfven medverkat på andra sätt för att bringa kongressen till stånd och göra den framgångsrik. När jag nu försöker nämna några, är jag säker om att komma att göra det ena eller andra misstaget, men nödvändigheten att tala möjligast kort tvingar mig att blott nämna dem, som i första rummet hafva gjort arbetet. Då skulle jag först vilja nämna Skånska Ingenjörsklubben. Som jag redan i går sade, har kongressen kommit till på förslag af ingenjörsföreningen här i Malmö. Vi veta alla, med hvilken stor gästvänskap kongressen mottagits af Skånska Ingenjörsklubben. Vår välkomstfest ger ett tydligt bevis därför. De kommittéer, som bildats i Malmö för att vara behjälpliga vid arrangementen, hafva hvar och en på sitt sätt varit ifrigt sysselsatta. Jag vill endast särskildt nämna damkommittén i Malmö, som, om jag är rätt underrättad, på ett glänsande sätt utfört förarbetena för damernas underhållning.

(Lifliga bravorop!)

»En sådan kongress som denna kommer likväl icke till stånd utan materiella hjälpmedel. För anskaffandet af dessa medel hafva vi att tacka den svenska och särskildt den skånska industrien. Dessa understöd hafva särskildt fått uttryck i den industribok, som öfverlämnats till deltagarne i maskinkongressen. Den har kostat mycket arbete, och redaktionskommittén med ingenjör Atterberg i spetsen har utfört ett stort arbete. Jag hoppas, att när deltagarne senare finna tid att studera detta verk de där skola finna mycket af intresse.

»De lokala myndigheterna hafva understött kongressen på alla sätt. Jag vill här särskildt framhålla, att vi hafva rektorn vid realskolan, dr Isacson, att tacka för, att kongressen haft så utmärkta möteslokaler och byrårum.

»Sedan får jag icke glömma att nämna, att vi haft en generalstab, som medarbetat som biträden åt vår generalsekreterare, och denna utgörés af de unga damer, som ägnat sig åt arbetet med det största intresse endast och allenast för sakens skull.

(Bravo!)

Men då jag nu till slut utbringar en skål för alla, som medverkat vid kongressen, och särskildt föredragshållarne, inbegriper jag däri jämväl alla dem, som icke nu särskildt omnämnts. De lefve alla!»

Hurra, hurra, hurra, hurra!

V. ordföranden **öfverste F. V. Hansen** talade så för de utländska deltagarna och damerna.

Talet var af följande lydelse:

21. *Baltiska ingenjörskongressens förhandlingar.*

»Herr Regierungspräsident, meine Damen und Herren!

»Der Baltische Ingenieurkongress steht jetzt nahe vor seinem Ende. Zu beurteilen, wie das Resultat ausfallen wird, ist in diesem Augenblick nicht recht möglich. Erst wenn sämtliche Verhandlungen im Druck vorliegen, kann man die volle Übersicht gewinnen. Wir hoffen jedoch, dass das Resultat ein zufriedenstellendes sein wird. Und wenn dem so sein sollte, wem haben wir dafür in erster Linie dankbar zu sein? Meine Herren, das sind die Herren Vortragenden, die durch ihre sachgemässen Vorlesungen, die immer interessant, zum Teil glänzend gewesen sind, dem Kongress den geistigen Inhalt gegeben haben. Darin liegt der dauernde Wert einer solchen Versammlung.

»Viele haben aber auch sonst noch mitgewirkt, um den Kongress zustande zu bringen und erfolgreich durchzuführen. Wenn ich jetzt versuche, einige zu nennen, so bin ich sicher, dass ich doch das eine oder andere Versehen mache, aber die Notwendigkeit, möglichst kurz zu reden, zwingt mich, nur diejenigen zu nennen, welche in erster Linie die Arbeit getan haben. Da möchte ich zunächst den Skånska Ingenjörklubben erwähnen. Wie ich gestern schon sagte, ist der Kongress auf Anregung dieser Ingenieur-Gesellschaft hier in Malmö zustande gekommen. Wir wissen alle, mit welcher grossen Gastfreundschaft der Kongress von dem Skånska Ingenjörklubben aufgenommen worden ist. Unser Begrüssungsabend gibt dafür ein deutliches Zeugnis. Die Komitees in Malmö, die gebildet worden sind, um bei den Arrangements behilflich zu sein, haben jedes in seiner Weise gearbeitet. Ich möchte nur besonders das Malmöer Damenkomitee nennen, welches, soweit ich unterrichtet bin, in glänzender Weise die Vorbereitungen für die Unterhaltung der Damen getroffen hat.

(Lebhaftes Bravo!)

»Ein solcher Kongress kommt aber nicht zustande ohne materielle Hilfsmittel. Für die Beschaffung dieser Mittel sind wir der schwedischen und speziell der in Schonen ansässigen Industrie dankbar. Diese Beihilfe hat insbesondere ihren Ausdruck gefunden in der Industriepublikation, die den Teilnehmern am Maschinenkongress überreicht worden ist. Es steckt viel Arbeit darin und das Redaktionskomitee mit dem Ingenieur Atterberg an der Spitze hat eine grosse Arbeit verrichtet. Ich hoffe, dass, wenn die Mitglieder später Zeit finden, das Werk zu studieren, sie manches Interessante darin bemerken werden.

»Die örtlichen Behörden haben dem Kongress jede Unterstützung entgegengebracht. Ich möchte hier speziell noch erwähnen, dass wir dem Rektor der Realschule, dem Herrn Dr. Isacson es verdanken, dass wir die ausgezeichneten Versammlung- und Bürolokale für den Kongress zur Verfügung gehabt haben und noch einige Tage haben werden.

»Dann darf ich nicht zu erwähnen vergessen, dass wir einen Generalstab gehabt haben, der als Gehilfe unseres Generalsekretärs mitarbeitete, das sind die jungen Damen, die sich mit dem grössten Interesse der Arbeit gewidmet haben, nur aus Interesse für die Sache, für nichts anderes.

(Bravo!)

»Aber wenn ich jetzt zum Schluss komme, so begreife ich auch die Nichtgenannten ein, indem ich einen Toast ausbringe auf alle, die an Kongresse mitgewirkt haben, insbesondere die vortragenden Referenten. Sie leben alle!»

(Hurra!)

Diese Rede des Herrn Generaldirektor Pegelow wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen.

Darauf ergriff der Vice-Vorsitzende, **Oberst F. V. Hansen** das Wort für die vom Auslande herbeigeilten Teilnehmer mit deren Damen. Seine Ansprache war folgenden Wortlauts:

»Mina damer och herrar!

»Kongressens president har redan uttalat vårt tack till de herrar, som i egenskap af referenter eller talare meddelat oss sina rika erfarenheter, men vi hafva äfven den stora glädjen att som kongressdeltagare hälsa många andra högt värderade kolleger och deras damer från de grannländer, som enligt hvad man plär säga åtskiljas af det baltiska hafvet.

»Men detta talesätt — är blott ett talesätt. Det baltiska hafvet skiljer oss icke, tvärtom det förenar oss. Det har från forna tider varit den väg, på hvilken inbyggarna vid de olika kusterna kunde sammanträffa till andligt och materiellt utbyte. Denna samfärdsel har under senare år alltmer underlättats och blifvit allt bättre genom sjöfartens jättelika utveckling och sist genom färjeförbindelserna mellan Sverige, Danmark och Tyskland. Måtte en dylik förbindelse österut icke låta länge vänta på sig.

»Den tid är länge sedan förbi, när ett folk kunde lefva skildt från andra folk och gestalta sitt lif oberördt af främmande inflytanden. Den moderna kulturen tvingar fram en liflig och intim samfärdsel mellan alla folk, och kulturens framsteg är beroende af denna samfärdsel. Om detta gäller i allmänhet, gäller det i alldeles särskild grad oss baltiska folk, som genom våra länders läge rundt om det baltiska hafvet hafva så många viktiga gemensamma intressen. För oss är ett samfärdt arbete på olika områden för materiell och andlig kultur af allra största betydelse. För att rätt kunna lösa dessa uppgifter måste vi ingenjörer icke blott odla de tekniska vetenskaperna, utveckla industrien och förbättra transportvägarna, utan äfven själfva idka en intim ideell samfärdsel, vi måste lära af hvarandra och med hvarandra, vi måste knyta vänskapsförbindelser och lära oss att ömsesidigt uppskatta hvarandra.

»Huruvida nyttan för industrien af utställningar sådana som den härvarande uppväger kostnaderna, därom kunna olika meningar vara rådande. Men en nytta och en *framstående nytta* med dylika utställningar är likväl obestridlig. De erbjuda nämligen utmärkta studieobjekt för oss ingenjörer. Vi svenskar hafva med beundran studerat de skatter, som Ni, ärade utländska kolleger, hafva hopat på denna utställning och som vittna om fulländningen i Edert tekniska vetande. Det är vårt hopp att äfven det, som vi visa på utställningen, må intressera Eder och visa, att vårt afsides belägna land på olika områden för kulturen och särskildt tekniken icke intager någon undanskjuten ställning.

»Det är detta obestridliga gagn med utställningar, som gjort att de så ofta förbindas med kongresser. Så har Baltiska Utställningen framkallat Baltiska Ingenjörskongressen och skapat åt oss baltiska ingenjörer rika tillfällen att på mångahanda sätt träda i nära förbindelse med hvarandra.

»Måtte denna kongress hafva verkat lärörigt genom utbytet af rika erfarenheter från olika länder. Och än mer, måtte den hafva bidragit till befästandet af de vänskapliga förbindelserna mellan deltagarne och mellan de baltiska folken till deras väl och till befrämjandet af kulturen och det fredliga framåtskridandet.

»Om denna förhoppning går i uppfyllelse, så beror det på att Ni värderade kolleger från de öfriga baltiska länderna kommit hit och gifvit oss tillfälle att personligen lära känna Eder — och, hvilket är detsamma, att uppskatta Eder. Vi uttala därför till Eder vårt hjärtligaste, uppriktigaste och djupt kända tack.

»Meine Damen und Herren!

»Der Herr Präsident hat schon unseren Dank ausgesprochen den Herren, die als Berichtstatter oder Redner uns ihre reiche Erfahrung kundgegeben haben, aber wir haben auch die grosse Freude, als Kongressteilnehmer viele andere verehrte Kollegen und Kolleginnen von den Nachbarländern zu begrüssen, die, wie man zu sagen pflegt, das baltische Meer von uns trennt.

»Doch, diese Redensart ist nur — eine Redensart. Das baltische Meer trennt uns nicht, es vereint uns vielmehr. Es hat von jeher den Weg gegeben, auf welchem die Bebauer der verschiedenen Küsten mit einander verkehren konnten. Und dieser Verkehrsweg ist in späteren Jahren noch leichter und besser geworden durch die riesige Entwicklung der Schifffahrt und letzthin durch die Trajektenverbindungen zwischen Dänemark, Deutschland und Schweden. Möge eine solche Verbindung noch ostwärts nicht lange auf sich warten lassen.

»Die Zeit ist lange vorüber, wo ein Volk getrennt von anderen, unberührt von fremden Einflüssen sein Leben gestalten konnte. Die moderne Kultur zwingt zu einem regen und innigen Verkehr aller Völker, und ihr Fortschritt ist davon abhängig. Ist dies im allgemeinen gültig, gilt es ganz besonders uns baltischen Völkern, die, durch die Lage unserer Wohnstätten rund um die baltische See herum, so viele und wichtige gemeinschaftliche Interessen haben. Für uns ist eine intime gemeinsame Arbeit auf verschiedenen Gebieten der materiellen und ideellen Kultur von allergrösster Bedeutung. Um diese Arbeitsaufgabe recht erfüllen zu können, müssen auch wir Ingenieure nicht nur die technischen Wissenschaften pflegen, die Industrie entwickeln und die Verkehrswege verbessern, sondern wir müssen auch selbst einen intimen ideellen Verkehr pflegen, wir müssen einander lehren, mit einander lernen, wir müssen uns befreunden, uns gegenseitig schätzen lernen.

»Ob der Nutzen von Ausstellungen wie die hiesige für die Industrie die Kosten aufwiegt, darüber können verschiedene Meinungen herrschen. Aber ein Nutzen, und ein hervorragender Nutzen, solcher Ausstellungen ist doch unbestritten. Sie bieten nämlich ein vorzügliches Studienobjekt für uns Ingenieure. Wir Schweden haben mit Bewunderung die Schätze studiert, welche Sie, verehrte ausländische Kollegen, auf der Ausstellung gehäuft und die von der Vollendung Eures technischen Wissens zeugen. Unsere Hoffnung ist, dass auch was *wir* dort zeigen Euch interessiert und Euch bewiesen hat, dass unser abseits gelegenes Land auf den Gebieten der Kultur und besonders der Technik keine »Abseits-Stellung« einnimmt.

»Von diesen unbestrittenen Nutzen der Ausstellungen hängt es ab, dass sie oft mit Kongressen verbunden sind. So hat die Baltische Ausstellung den Baltischen Ingenjörskongress ins Leben gerufen und uns baltischen Ingenieuren eine reiche Gelegenheit geschaffen, einander in mannigfaltiger Weise näher zu treten.

»Möge dieser Kongress durch den Austausch der reichen Erfahrungen von verschiedenen Ländern reich belehrend gewirkt haben. Und noch mehr: möge derselbe dazu beigetragen haben, die freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Teilnehmern und den baltischen Völkern enger zu befestigen, zu ihrem Wohl, zur Förderung der Kultur und der friedlichen Fortschritte.

»Wenn diese Hoffnung in Erfüllung gehen sollte, so hängtes davon ab, dass Ihr, Kollegen von den anderen baltischen Ländern, hierher gekommen sind und uns Gelegenheit gegeben haben, Euch persönlich kennen zu lernen und — was dasselbe ist, Euch zu schätzen. Wir sprechen Euch dafür unseren herzlichsten, aufrichtigsten und tiefgefühlten Dank aus.

»Mina herrar!

»Jag vore icke gift och lyckligt gift, om jag icke här tänkte på damerna, hvilkas närvaro hafva *smuckat* våra sällskapliga sammankomster och utan hvilka inga kongresser och icke heller vi kunna existera.

»Statistiken visar, att endast 3,7 % af alla kvinnor, som arbeta för röstrött — och hur de arbeta — äro gifta med ingenjörer och endast 19,6 % öfver hufvud äro på något sätt släkt med ingenjörer. Och hvarför? Orsaken synes mig klar. *Våra* fruar veta att äfven utan rösträtt genomdrifva sin vilja! Och det bekommer oss ingenjörer alldeles utmärkt. Åtminstone visar den svenska statistiken, att ingenjörerna numera gifta sig tidigt och lefva i goda omständigheter och äfven att ingenjörernas antal alltmer tilltager. Vårt yrke är väl också det enda, där en konkurrens från kvinnornas sida ännu icke har uppstått. I alla dessa afseenden måste vi tacksamt tänka på kvinnorna och på våra fruar. Och det är naturligt, att vi till dem framföra vår ödmjuka hyllning. Men, skämt åsido; mina herrar! Vi veta alla, i huru stor skuld vi stå till damerna, och vi vilja på det allra hjärtligaste bringa dem vår hyllning, där de kommit hit från de andra baltiska länderna och i så hög grad bidragit att lifva upp våra sammankomster. Svenska kamrater! Låtom oss höja vårt glas för de utländska deltagarne och deras damer!

»Låtom oss sammanfatta våra tacksamma känslor i ett 4-faldigt lefve!

»Lefve de utländska kongressdeltagarne!» Hurra, hurra, hurra, hurra!

(Fanfarer, jubel.)

**Grefve de la Gardie** höll därpå följande anförande:

»Baltiska Ingenjörkongressen går visserligen icke i dag till ända i djupare mening; ty jag är förvissad om att dess verkningar skola lefva och alstra lifaktighet, vare sig det gäller uppslag, lärdomar eller personliga bekvämligheter. Men formellt tager den nu slut, besegrad efter gammal och god svensk sed genom en gemensam måltid.

»Vi äga då någon rättighet att kasta blicken tillbaka och då, enligt ett — som jag tror — ganska enhälligt omdöme, allt varit här förträffligt ordnad och väl ledd, äga vi också en angenäm skyldighet att uttrycka vår erkänsla. Denna riktar sig med särskild hjärtlighet till arbetsutskottet, som långa tider i förväg har burit dagens tunga och hetta, och vidare framför allt till de herrar, som varit nog vänliga att genom föredrag illustrera den senare tidens framsteg inom så många olika områden.

»Kanske får jag också upprepa uttrycken af svenskarnes tacksamhet till de ärade gäster, eller såsom vi väl numera få säga, goda vänner och kamrater, från de öfriga Östersjöländerna, som icke skytt resans besvärligheter för att vara ibland oss några dagar.

»Till sist anhåller jag att för egen del få frambära hvad jag nu känner. Visserligen är det en bra klen ingenjör Ni ha haft till Er hedersordförande; och om presidiet i alla fall blef hyggligt nog, berodde det på, att min vän generaldirektör Pegelow genom sitt rikliga öfverflöd fick ersätta mina bedröfliga bristfälligheter. Men jag är stolt öfver den post, som blef mig betrodd i spetsen för denna förnämliga och talrika representation af ingenjörskonsten inom kulturländerna kring baltiska hafvet, och jag beder Eder, samtliga mina damer och herrar, vara förvissade, att minnet af dessa dagar, varma visserligen, men ljusa och härliga äfven genom Edert förtroende, alltid skall hos mig kvarlefva.

»Meine Herren!

»Ich wäre nicht verheiratet — und glücklich verheiratet — wenn ich nicht hier auch der Damen gedächte, deren Anwesenheit die geselligen Zusammenkünfte geziert haben und ohne welche die Kongresse und auch wir überhaupt nicht existieren könnten.

»Die Statistik zeigt, dass nur 3,7 % aller Frauen, die für das Stimmrecht arbeiten — und wie sie arbeiten! — mit Ingenieuren verheiratet sind und nur 19,6 überhaupt mit Ingenieuren verwandt sind. Warum das? Die Ursache scheint mir klar. *Unsere* Frauen wissen doch ihr Willen durchzusetzen. Und uns Ingenieuren bekommt dies sehr wohl. Wenigstens zeigt uns die schwedische Statistik, dass die Ingenieure sich nunmehr zeitig verheiraten und in guten Verhältnissen leben, auch dass die Anzahl der Ingenieure immer zunimmt. Unser Beruf ist wohl auch der einzige, wo eine Konkurrenz der Frauen noch nicht entstanden ist. In allen diesen Hinsichten müssen wir der Frauen und unserer Frauen ganz besonders dankbar gedenken. Und natürlich ist es, dass wir unsere demütige Huldigung vor ihre gelb, grün, weiss beschuhten Füßchen niederlegen. Doch, Scherz bei Seite, meine Herren, wir wissen alle in welcher Schuld wir zu den Damen stehen. Und wir wollen am allerherzlichsten den Damen unsere Huldigung bringen, die von anderen baltischen Ländern sich hierher zu kommen bemüht und in höchstem Masse unsere Versammlung zu beleben beigetragen haben. Schwedische Kameraden! Lasset uns das Glas heben und es für das Wohl der auswärtigen Teilnehmer und Teilnehmerinnen entleeren!

»Lasset uns die Gefühle der Dankbarkeit in einem vierfachen Hurrah zusammenfassen!

»Es leben die ausländischen Kongressteilnehmer!» Hurrah, Hurrah, Hurrah, Hurrah!

**Graf de la Gardie** hielt darauf folgende Ansprache:

»Der Baltische Ingenieurkongress wird zwar heute formell geschlossen und nach alter guter schwedischer Sitte mit einer gemeinschaftlichen Mahlzeit besiegelt — jedoch im eigentlichen Sinne dauert er fort, denn ich bin der Überzeugung, dass seine Wirkungen fortleben und viel neues Leben hervorrufen, sei es in Form neuer Vorschläge, Wissenschaft oder neuer Bekanntschaften.

»Da wir das Recht haben den Blick zurückzuwerfen und laut einem — wie ich glaube — recht einheitlichen Urteil, alles hier vorzüglich geordnet und geleitet war, haben wir auch die angenehme Pflicht, unsere Anerkennung zum Ausdruck zu bringen. Diese richtet sich mit besonderer Herzlichkeit an den Arbeitsausschuss, welcher lange Zeit voraus die Bürde und die Hitze des Tages getragen hat, und weiter vor allem an die Herren, welche so liebenswürdig waren, die Fortschritte der letzten Zeit auf den verschiedensten Gebieten durch Vorträge zu illustrieren.

»Vielleicht darf ich nochmals den Ausdruck des Dankes der Schweden den geehrten Gästen oder wie wir jetzt wohl sagen dürfen, »guten Freunden und Kameraden«, wiederholen, die, von den anderen Ostseeländern kommend, die Mühe der Reise nicht gescheut haben, um einige Tage mit uns zusammen zu verbringen.

»Zuletzt bitte ich, meine persönlichen Gefühle aussprechen zu dürfen. Zwar ist es ein recht schwacher Ingenieur, den Sie zum Ehrenpräsident gewählt haben; und wenn das Präsidium trotzdem gut durchgeführt wurde, so doch Dank meines Freundes, des Generaldirektor Pegelow, der mit seinem reichlichen Überfluss meine grosse Mangelhaftigkeit ersetzte. Doch bin ich stolz über den Posten, der mir anvertraut wurde: an der Spitze dieser hervorragenden und zahlreichen Representation der Ingenieurwissenschaft innerhalb der Kulturländer des Baltischen Meeres zu stehen, und ich bitte Sie, meine Damen und Herren, davon überzeugt zu sein, dass die Erinnerung an diese, zwar zu warmen

»Må det kanske också vara mig tillåtet att härtill ansluta tacksamheten för dessa dagars festligheter från alla dit inbjudna.

»Jag höjer mitt glas och tömmer det för Baltiska Ingenjörskongressen. Ett trefaldigt lefve. Lefve den!»

De utländska gästernas tack framfördes af **direktör D. Meyer**, Berlin, som å tyskarnes vägnar tackade de svenska värdarne för såväl kongressens bringande till stånd under sådana omständigheter, som rådt här i Malmö, som äfven för den utomordentliga gästfrihet och älskvärdhet, hvarmed han och hans landsmän mötts här. Talaren framhöll också med hvilka starka band tyskar och svenskar vore förenade och: »Blut ist dicker als Wasser». Det af värme burna talet följdes af kraftiga instämmanden från de närvarande tyskarne.

Från dansk sida frambars ett varmt tack genom **ingenjörkaptajn A. G. V. Petersen** i följande ord:

»Hr Præsident! Mine Damer och Herrer!

»Naar der her ved denne Banket fra dansk Side skal lyde en Hilsen til de svenske Brødre og en Tak fra de danske Brødre for de uforglemmelige Dage, vi har tilbragt her, saa er det mig en Glæde at kunne rette denne Hilsen til Presidenten for Kongressen, Hr Generaldirektør Pegelow.

»Naar vi danske altid befinder os vel ved svenske kongresser og ved lignende Lejligheder, skyldes det, at man altid her formaar at sætte en Mand af den rette Slags i Spidsen for den Slags Foretagender. En Mand som Hr Generaldirektør Pegelow er kendt udenfor sit Fædeland som en pligtopfyldende, trofast og dygtig Embedsmand, som i mange Aar har røgtet sit Embede samvitighedsfuldt og til Gavn for sit Land, en Mand, der aldrig er bange for at staa ved sit Ord og at staa fast, naar det gælder. Det er en Lykke, naar man har en saadan Mand, der besidder de Egenskaber, der kræves for at staa i Spidsen for et Presidium, og at man ikke føler sig trykket af den dygtige Mand, men tiltalt af den *udmærkede*, den elskværdige og gode Mand, en særlig Lykke er det, at disse Egenskaber forenes i en og samme Mand. Jeg vil lade Dem nøjes med disse Ord, da Tiden er saa stærkt fremrykket, men der behøves heller ikke mange Ord eller nogen dybere Motivering, og jeg vil derfor bede Dem raabe et Leve for Hr Generaldirektør Pegelow!»

**Dr. H. Wimmer**, Stettin, framförde de tyska kemisternas tack till ingenjörerna med följande ord: (På tyska.)

»Herr president, mina damer och herrar! Jag har den äran att på uppdrag af Verein deutscher Chemiker framföra de hjärtligaste hälsningar till Baltiska Ingenjörskongressen. Jag anknyter mitt anförande till vår presidents ord, att denna Baltiska Ingenjörskongress utgör en församling af tekniker af alla fack. Det är riktigt: bredvid ingenjören går ofta kemisten: båda förenas ofta af ett gemensamt arbete. Det är onödigt att alltid hänvisa till det goda förhållandet mellan dessa båda yrkesgrupper, men vi kemister vilja likväl vid hvarje tillfälle betona, huru gärna vi hälsa det äldre tekniska yrket, den äldre brodern, och huru gärna vi hafva följt den gjorda inbjudningen. Uppgiften att tacka Eder för denna inbjudan har kommit på min lott, emedan jag

Tage, doch hell und herrlich durch Ihr mir geschenktes Vertrauen, immer in mir fortleben wird.

»Es sei mir auch vergönnt, hieran den Ausdruck der Dankbarkeit der hierher zu den Festlichkeiten dieser Tage Eingeladenen hinzuzufügen.

»Ich hebe mein Glas und leere es für den Baltischen Ingenieurkongress. Ein dreimaliges Hoch!

»Lebe er!!!»

Den Dank der ausländischen Gäste brachte **Direktor D. Meyer**, Berlin, zum Ausdruck, indem er im Namen der Deutschen den schwedischen Wirten dankte, einerseits dafür, dass sie unter solchen Umständen, wie sie gerade nun in Malmö vorlagen, überhaupt den Kongress zuwege gebracht, und andererseits für die ausserordentlich wohlthuende Gastfreundschaft, mit der man ihn und seine Landsleute hier aufgenommen habe. Der Redner wies darauf hin, dass das deutsche und das schwedische Volk durch starke Bande mit einander vereint seien: »Blut ist dicker als Wasser!»

Dieser von aufrichtiger Wärme getragenen Rede stimmten die anwesenden Deutschen kräftig bei.

Dänischerseits sprach der **Ingenieur-Hauptmann A. G. V. Petersen** im Namen seiner Landsleute seinen Dank aus, und zwar äusserte er följandes:

»Herr Præsident! Meine Damen und Herren!

»Auch von dänischer Seite aus mögen ein paar Worte an die schwedischen Brüder gerichtet sein, auch die dänischen Brüder wollen ihren Gefühlen der Dankbarkeit angesichts der unvergesslichen Tage, die wir hier zubringen durften, Ausdruck verleihen, und mir gereicht es zur besonderen Freude, diese Worte in erster Linie an den Präsidenten des Kongresses, Herrn Generaldirektor Pegelow, zu richten.

»Wenn wir Dänen uns immer wohl befinden bei schwedischen Kongressen und ähnlichen Veranstaltungn, so spielt dabei der Umstand eine Rolle mit, dass man es hier versteht, bei derartigen Unternehmungen den geeigneten Mann an die Spitze, also den rechten Mann an den rechten Platz zu stellen. Und Herr Generaldirektor Pegelow ist ja weit über sein Vaterland hinaus bekannt als ein selten pflichtgetreuer, treuer und tüchtiger Beamter, der sein Amt jahrelang gewissenhaft und zu Frommen seines Landes verwaltet hat, als ein Mann, der nie zögert, für sein Wort einzustehen, und der auszuhalten weiss, wenn es gilt. Glücklicherweise darf sich der Kongress preisen, einen solchen Mann als Präsidenten gewonnen zu haben, einen Mann, der im Übermass alle Eigenschaften besitzt, die notwendig sind, um an der Spitze eines Präsidiums zu stehen, und dessen Tüchtigkeit und Energie nicht bedrückt, nein: der durch seine Liebeshwürdigkeit und Güte Begeisterung erweckt und alle Herzen gewinnt, und ein besonderes Glück ist es auch, dass der Schöpfer alle diese Eigenschaften in ein und demselben Menschen vereint hat.

»Ich möchte Sie bitten, mit diesen Worten zufrieden zu sein, denn die Zeit ist so weit vorgeschritten, doch es bedarf wohl auch nicht weiterer Worte und auch keiner tieferen Motivierung. Ich möchte Sie bitten, mit mir in den Ruf einzustimmen: Herr Generaldirektor Pegelow, er lebe hoch!»

**Dr. H. Wimmer**, Stettin, brachte den Ingenieuren den Dank der deutschen Chemiker in folgenden Worten (auf Deutsch) zum Ausdruck.

»Herr Præsident, meine Damen und Herren! Ich habe die Ehre, im Auftrage des Vereins deutscher Chemiker die herzlichsten Grüsse den baltischen Ingenieuren zu überbringen. Ich knüpfe an an die Worte unseres Herrn Präsidenten, dass dieser baltische Ingenieurkongress eine Versammlung von Technikern aller Zweige darstellt. Es ist richtig; neben dem Ingenieur geht auch der Chemiker; beide vereint oft genug eine gemeinschaftliche Arbeit. Es ist unnötig, immer auf das gute Verhältnis zwischen diesen beiden Berufsgruppen hinzuweisen, aber wir Chemiker wollen

inom styrelsen för Verein deutscher Chemiker är representant för Pommern, den landsdel af Tyskland, som genom hundraårigt innehaf och genom andra förbindelser, såsom redan förut berörts här i dag, varit förbunden med de baltiska länderna. Det är fördenskull en alldeles särskild glädje och företrädesrättighet för mig att få tacka Eder för den älskvärda gästvänskap Ni i så rikt mått låtit komma oss till del. Tillåt mig att tillfoga mina bästa välgångsönskingar för fortsättningen af denna Baltiska Ingenjörskongress, som anordnats med anledning af den framstående och glänsande utställningen. Jag har hört, att den har föregångare, och det är att vänta och hoppas, att den finner efterföljare. Jag tillåter mig att därvid uttala den förhoppningen, att en af dessa kongresser snarast kommer att äga rum på en annan af Östersjöns stränder. Icke endast vågorna äro desamma utan, för att fatta mig kort, hjärtana äro desamma på de andra stränderna af Östersjön. Varen öfvertygade, att Ni skola blifva hjärtligt välkomnade och mottagas med samma glädje, som visats oss här af de baltiska ingenjörerna.

(Bravo!)

»Jag tänker då särskildt på min hemstad Stettin, som ju bjuder ingenjörerna mycket af intresse och som äfven kan uppvisa mycken naturskönhet. Jag skulle äfven vilja tillägga, att hvarje ingenjör, som kommer med detta märke med de tre kronorna till Pommern, är hjärtligt välkommen, ty dessa tre kronor finnas äfven i vårt stadsvapen i Stettin.

»Mina damer och herrar, jag har för afsikt att med mina landsmän tömma mitt glas för de baltiska ländernas fortsatta lyckliga utveckling och dricka för de baltiska ingenjörernas och deras damers välgång. Men jag tror, att vi tyskar i dag äro alltför fåtaliga här för att kunna göra oss hörda. Jag får därför bedja, att de öfriga utländska deltagarna från Danmark, Ryssland och Finland godhetsfullt ville förena sig med oss tyskar i denna skål.»

(Lifligt bifall.)

De finska deltagarnes tack framfördes af **direktör C. Mäklin** i korta, men hjärtliga ordalag.

Slutligen höll **ingenjör N. de Shärengrad**, Lomma, ett anförande af följande lydelse: (på tyska).

»Ärade församling! Det är sällsynt, att ingenjörerna i så stort antal och på ett så storartadt sätt framträda för offentligheten och fästa uppmärksamheten på sig, som de nu gjort här i Malmö under den gångna veckan. Sina verk hafva de visat folken sedan tusen år och ännu längre, men själfva stannade ingenjörerna oftast blygsamt i bakgrunden. Genom sina arbeten hafva ingenjörerna, såsom vår hederspresident sade i går morse vid kongressens öppnande, mer än några bidragit till att förändra jordens utseende och lefnadsförhållandena på densamma. Låt oss endast föreställa oss, hur det skulle se ut i dag, om alla ingenjörernas uppfinningar och skapelser från de senaste hundra eller tvåhundra åren icke voro till. Vi behöfva icke gå tillbaka till den sagans tid, när pyramiderna restes emot himlen, vi behöfva endast tänka på den allra nyaste tiden. Hur skulle det se ut i dag, om ångmaskinen ännu icke

doch bei jeder Gelegenheit betonen, wie gerne wir den älteren technischen Beruf, den älteren Bruder, begrüßen und wie gerne wir der Einladung gefolgt sind. Die Aufgabe, Ihnen für diese Einladung zu danken, ist mir zugefallen, weil ich im Vorstande des Vereins deutscher Chemiker die Provinz Pommern zu vertreten die Ehre habe, jenen Landesteil Deutschlands, der durch hundertjährigen Besitz und durch sonstige langjährige Beziehungen, die heute auch schon angedeutet sind, mit den baltischen Ländern verknüpft ist. Es ist mir daher eine ganz besondere Freude und Vorzug, Ihnen danken zu dürfen für die liebenswürdige Gastfreundschaft, die Sie uns in so reichem Masse haben zuteil werden lassen. Gestatten Sie mir hinzuzufügen, dass ich Ihnen meine besten Wünsche für den weiteren Verlauf dieses Baltischen Ingenieurkongresses, der gelegentlich der hervorragenden und glänzenden Ausstellung hier tagt, ausspreche. Ich habe gehört, dass er Vorgänger hatte und es ist zu erwarten und zu hoffen, dass er auch Nachfolger hat. Ich gestatte mir dabei, die Hoffnung auszusprechen, dass einer dieser Kongresse demnächst an einem anderen Ufer der Ostsee stattfinde. Nicht nur die Wellen sind die gleichen, sondern, um mich kurz zu fassen, die Herzen sind die gleichen an den anderen Ufern der baltischen Meere. Seien Sie überzeugt, dass Sie herzlich aufgenommen werden würden, mit derselben Herzlichkeit, mit welcher die baltischen Ingenieure uns jetzt hier aufgenommen haben.

(Bravo!)

»Ich denke da besonders an meine Heimatstadt Stettin, die ja auch den Ingenieuren sehr viel bietet und auch landschaftliche Schönheiten aufweist. Ich möchte auch hinzuzufügen mir gestatten, dass jeder Ingenieur, der unter diesem Zeichen mit den drei Kronen nach Pommern kommt, herzlich willkommen ist, denn diese drei Kronen finden sich auch in unserem Stettiner Stadtwappen.

»Meine Damen und Herren, ich habe die Absicht, mit meinen Landsleuten das Glas zu leeren auf eine gute und gedeihliche Weiterentwicklung der baltischen Länder und zu trinken auf das Wohl der baltischen Ingenieure und deren Damen. Ich glaube aber, dass wir Deutsche heute hier in zu geringer Anzahl sind, um uns bemerkbar zu machen. Ich möchte daher bitten, dass sich unsere übrigen auswärtigen Mitglieder aus Dänemark, Russland, Finnland mit uns Deutschen freundlich in diesem Toaste vereinigen.»

(Lebhafter Beifall!)

Den Dank der finnischen Ingenieure brachte Herr **Direktor C. Mäklin** in kurzen, aber von herzlicher Wärme getragenen Worten zum Ausdruck.

Schliesslich hielt der **Ingenieur N. de Shärengrad** aus Lomma eine Ansprache folgenden Wortlauts: (auf Deutsch).

»Meine verehrten Anwesenden! Es ist eine seltene Sache, dass die Ingenieure in so imponanter Menge und in so hervorragender Weise die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich lenken und öffentlich in die Erscheinung treten, wie sie es in dieser Woche hier in Malmö tun. Ihre Werke taten sie schon seit tausend Jahren und seit noch längerer Zeit dem Volke kund, aber die Ingenieure selbst blieben meist bescheiden im Hintergrund stehen. Durch ihre Werke haben die Ingenieure, wie gestern früh bei Eröffnung des Kongresses unser Ehrenpräsident schon gesagt hat, mehr als irgend sonst jemand dazu beigetragen, das Antlitz der Erde und die Lebensbedingungen auf derselben zu verwandeln. Vergegenwärtigen wir uns nur, wie es heute hier aussehen würde, wenn alle die Erfindungen, alle die Schöpfungen der Ingenieure in den letzten hundert oder zweihundert Jahren nicht wären! Wir brauchen nicht zurückzugreifen nach der sagenhaften Zeit, als die Pyramiden gen Himmel emporstiegen, wir brauchen nur zu

funnes, om ångfartygen icke vore till, om järnvägen icke funnes, om telegraf, telefon och trådlös telegrafi icke vore, om elektromotorn och det elektriska ljuset icke funnes, hur skulle det då se ut i afton vid våra bord! Hur skulle det vara, om icke bensinmotorn funnes: hvar vore då bilen, aeroplanet, luftskeppet! Allt detta, mina damer och herrar, är ingenjörernas sagolika skapelser, men, såsom jag förut nämnde, ingenjören själf har, om man bortser från sällsynta undantag, blygsamt hållit sig tillbaka, han trädde endast sällan fram för att mottaga offentligt erkännande och belöning. Det skedde sällan, jämfördt med den allmänna offentliga erkänsla, som gafs andra framstående medborgare — jag nämner endast härföraren, statsmannen, vetenskapsmannen, konstnären, diktaren.

»Mina damer och herrar —, och jag vänder mig aldeles särskildt till Eder, mina damer —, när jag erkänt detta, frågade jag mig: hvar tager ingenjören den ofantliga kraft, som är nödvändig för att kunna utföra allt detta underbara? Det gafs för mig endast ett svar på denna fråga och detta svar var: af kärleken.

(Lifligt bifall och munterhet.)

»Mina herrar, vi veta å andra sidan mycket väl, hvarifrån kärleken kommer. Den kommer till oss från damerna, den skänkes oss af damerna, genom våra fruars kärlek och trohet, genom våra mödrars underbara omsorger, genom våra älskvärda systrar, genom våra väluppfosttrade och lydiga döttrar. Och denna kärlek tager aldrig slut, den strömmar emot oss, utan att kraftkällan någonsin i lifvet mattas. Det är med denna kärlek aldeles som med radiumemanationen, som strömmar ur jordens outtömliga barm.

»Men, mina herrar, när det är så, när damerna äro de verkliga om också indirekta skaparinnorna af alla ingenjörskonstens underverk, då är det vår plikt att uttala vårt tack därför. Vi uttala vårt hjärtliga tack till damerna och särskildt till dem, som i afton smycka vår fest med sin närvaro. Mina damer, Ni smycka vår fest icke endast med glansen af Eder skönhet och behag. Ni smycka ingenjörernas fest äfven med den ännu större glans, som framstrålar ur det inre värde, som kännetecknar en god, gladt uppträffande kvinna.

(Lifligt bifall.)

»Vi framföra därför vårt hjärtligaste tack till Eder.

»Mina damer, man har ju redan förut tänkt på Eder, men likväl icke såsom en hufvudsak; men jag ber Eder, mina herrar, att tänka på våra fruar såsom på det för oss allra viktigaste. En af de äldsta ingenjörer, som är historiskt bekant, Archimedes, har sagt ungefär följande: »Gif mig en fast punkt, och jag skall lyfta och röra jorden!» Ja, mina herrar, denna punkt hafva vi epigoner funnit: det är våra damer, de hafva rört jorden och det skulle äfven Archimedes hafva erkänt, om han i dag lefde bland oss.

(Munterhet och bravo!)

»Den stora betydelse damerna hafva just för vår kongress skulle jag till sist med ett par ord vilja lägga Eder på hjärtat. Det är ju otvifvelaktigt riktigt, att här belysts omfattande vetenskapliga och tekniska arbeten. När vi emellertid efter några år, låt oss säga efter tio år, blicka tillbaka på 1914

denken an die allerneueste Zeit. Wie würde es heute aussehen, wenn die Dampfmaschine noch nicht bestände, wenn das Dampfschiff nicht wäre, wenn die Eisenbahn nicht wäre, wenn der Telegraph, das Telephon, die drahtlose Telegraphie nicht wäre, wenn der Elektromotor, das elektrische Licht nicht wäre, — wie sähe es dann heute abend an unserem Tische aus! Wie wäre es, wenn der Benzinmotor nicht wäre: wo wäre dann das Automobil, der Aeroplan, das Luftschrift! Das alles, meine Damen und Herren, sind die märchenhaften Schöpfungen der Ingenieure, aber wie ich vorhin erwähnte, der Ingenieur selbst hielt sich von seltenen Ausnahmen abgesehen bescheiden zurück, er trat nur sehr selten hervor, um die öffentliche Anerkennung und Belohnung entgegenzunehmen. Es geschah selten im Vergleich zu der allgemeinen öffentlichen Anerkennung, die anderen hervorragenden Bürgern im Staate — ich nenne nur den Heerführer, den Staatsmann, den wissenschaftlichen Forscher, den Künstler, den Dichter — zuteil wurde.

»Meine Damen und Herren — und ich wende mich ganz besonders an Sie, meine Damen — als ich dies erkannt hatte, da fragte ich mich: woher nimmt denn der Ingenieur die ungeheure Kraft, die notwendig ist, um alles dieses Wunderbare zu vollbringen? Da gab es für mich nur eine Antwort und diese Antwort hiess: aus der Liebe.

(Lebhafter Beifall und Heiterkeit.)

»Meine Herren, wir wissen aber andererseits auch sehr wohl, woher die Liebe stammt. Sie kommt zu uns von den Damen, sie wird uns gespendet durch die Damen, durch unsere Gattinnen, durch ihre Liebe und Treue, durch unsere Mütter, durch ihre wunderbare Fürsorge, durch unsere liebenswürdigen Schwestern, durch unsere wohlerzogenen und gehorsamen Töchter. Und diese Liebe nimmt nimmer ein Ende, sie strömt uns entgegen, ohne dass die Kraftquelle während des Lebens jemals abnimmt. Es ist mit dieser Liebe genau so wie mit der Radiumemanation, die aus dem unerschöpflichen Born der Erde fliesst.

»Aber, meine Herren, wenn dem so ist, wenn die Damen die wahren, wenn auch indirekten Schöpferinnen aller Wunderwerke der Ingenieurkunst sind, dann ist es unsere Pflicht, unseren Dank dafür auszusprechen. Wir wollen den Damen und ganz besonders denjenigen, die am heutigen Abend mit ihrer Gegenwart unser Fest schmücken, unseren aufrichtigen Dank sagen. Meine Damen, Sie schmücken unser Fest nicht allein mit jenem Glanze, der aus Anmut und Schönheit hervorgeht, Sie schmücken das Fest der Ingenieure auch mit jenem noch grösseren Glanze, der aus dem innern Werte einer guten, aufopferungsfreudigen Frau hervorgeht.

(Lebhafter Beifall.)

»Dafür sagen wir Ihnen herzlichen Dank.

»Meine Damen, es ist ja vorhin schon Ihrer gedacht worden, jedoch nicht als der Hauptsache; ich aber bitte Sie, meine Herren, unserer Frauen zu gedenken als der Hauptsache, die wir haben. Einer der ältesten Ingenieure, die uns geschichtlich beglaubigt sind, Archimedes, hat ein Wort gesprochen, das ungefähr so lautet: »Gib mir einen festen Punkt, und ich hebe und bewege die Erde!» Ja, meine Herren, diesen Standpunkt haben wir Epigonen gefunden: es sind unsere Frauen, sie haben die Welt bewegt, und das würde auch von Archimedes anerkannt werden, wenn er heute unter uns wäre.

(Heiterkeit und Bravo!)

»Welche Bedeutung aber die Damen gerade für unseren Kongress haben, das möchte ich Ihnen zum Schluss mit ein paar Worten ans Herz legen. Es ist ja zweifellos richtig, dass der Kongress eine grosse Summe wissenschaftlicher und technischer Arbeit zu Tage gefördert hat. Wenn wir jedoch nach Jahren, ich will einmal sagen: nach

års baltiska ingenjörskongress, då är jag öfvertygad, att de flesta af oss endast skola erinra sig den såsom något, som gjort sin tjänst. Naturligtvis har det, som vi här hafva sett och hört, för oss alla varit af värde, vi hafva byggt vidare på det, men om efter några år ingenjörsmötet i Malmö skulle komma att upprepas, så kommer alltsammans, om också icke att kastas på skräphögen, så likväl att stoppas undan bland kuriositeterna för att tjäna kommande forskare som ett värdefullt material. Och vi själfva, mina herrar, eller de af oss, som då ännu äro i lifvet, skola hafva glömt det mesta af det, som här meddelats oss af tekniska och vetenskapliga upptäckter, emedan det under mellantiden skall hafva öfverträffats af nyare och mer fulländade ting.

»Men något, som icke kommer att glömmas, mina herrar, det är det, som man icke uppfattar med förståndet utan med känslan och hjärtat, och därför är jag fast öfvertygad, att den sällskapliga samvaron i Malmö med älskvärda och vackra damer, skaparinnorna af ingenjörskonstens underverk, aldrig skall försvinna ur vårt minne, utan vi skola alltid med tacksamhet och glädje minnas de timmar, som vi fingo tillbringa i gladt sällskap med våra damer.

(Lifligt bifall!)

»Mina herrar, jag är fullkomligt öfvertygad, att Ni gärna vilja instämma med mig i ett trefaldigt, ur hjärtat gående och öfvertygadtt lefve för våra damer.

(Rop: fyrfaldigt!)

»Det önskas, att detta lefve skall vara fyrfaldigt. Alltså, då vi äro på svensk mark, ett fyrfaldigt svenskt hurra för våra damer!»

Under middagens lopp ingick följande telegram från konungen:

»Framför till den Baltiska Ingenjörskongressen mitt varma tack för den vänliga hälsningen tillika med min förhoppning om ett tillfredsställande och varaktigt resultat af kongressens förhandlingar.

GUSTAF.»

Äfven en hel del andra telegram hade anländt. Bland dessa må följande särskildt omnämnas:

»Sänder hälsningar med anledning Baltiska Ingenjörskongressens öppnande och beder till dess medlemmar framföra mina uppriktigaste välönskningar till ett fruktbringande arbete. Beklagar att jag ej personligen kan närvara.

Professor DMITRIEFF.»

(Afsändt från S:t Petersburg.)

»Islands ingenjörer sender baltiska kolleger sin hilsen. Verkfraedingarjoelog Islands

TH. KRABBE. K. ZIMSEN.»

(Afsändt från Reykjavik, Island.)

»Ledsen ej kunna deltaga. Sänder kamrater och vänner hjärtlig hälsning. Dricker Eder allas välgångsönskan.

FRIDOLF FRIDOLFSON. ALMQVIST.»

(Afsändt från S:t Petersburg.)

»Uttryckande mitt beklagande att oförutsedda förhållanden förhindra min närvaro beder jag Eder till kongressens elektriska afdelning framföra min hjärtliga hälsning därvid uttryckande förhoppning om framgångsrikt arbete.

Direktör EDSTRÖM.

Sofiahemmet.»

(Afsändt från Stockholm.)

zehn Jahren Rückschau halten auf den Baltischen Ingenieurkongress im Jahre 1914, dann bin ich überzeugt, dass die meisten sich seiner nur noch erinnern werden als etwas, was seine Schuldigkeit getan hat. Gewiss, was wir hier gesehen und gehört haben, ist für uns alle von Nutzen gewesen, wir bauten darauf weiter auf; aber wenn sich nach Jahren der Ingenieurtag in Malmö wiederholen sollte, so wird das alles, wenn auch nicht zum alten Eisen geworfen, so doch wohl in die Raritätenstube hineinverschlossen sein, um künftigen Forschern als schätzenswertes Material zu dienen. Und wir selbst, meine Herren, oder diejenigen von uns, die dann noch am Leben sind, werden das meiste von dem, was uns an technischen und wissenschaftlichen Errungenschaften hier vorgeführt wurde, vergessen haben, weil es inzwischen von Neuerem und Vollkommenerem überholt worden ist.

»Was aber nicht vergessen wird, meine Herren, das ist das, was man nicht mit dem Verstande empfängt, sondern mit dem Gemüt und mit dem Herzen, und darum bin ich fest überzeugt, dass das gesellige Beisammensein in Malmö, das gesellige Beisammensein mit liebenswürdigen und schönen Frauen, den Schöpferinnen der Wunderwerke der Ingenieurkunst, niemals aus unserem Gedächtnis schwinden wird, sondern wir werden immer mit Dankbarkeit und Freude der Stunden gedenken, die wir im geselligen Beisammensein mit unseren verehrten Damen zubringen konnten.

(Lebhafter Beifall.)

»Meine Herren, ich bin fest überzeugt, dass Sie gern mit mir einstimmen werden in ein dreifaches, aus innerstem Herzen, aus tiefster Überzeugung kommendes Hoch auf unsere Damen.

(Rufe: Vierfaches Hurra!)

»Es wird gewünscht, dieses Hoch solle ein vierfaches sein. Also, da wir uns auf schwedischem Boden befinden, ein vierfaches, schwedisches Hurra auf unsere Damen!»

Im Verlaufe des Festessens lief folgendes Telegramm vom schwedischen Könige ein:

»Dem Baltischen Ingenieurkongresse meinen wärmsten Dank für den freundlichen Gruss. Ich hoffe, dass die Verhandlungen des Kongresses zu einem zufriedenstellenden und dauernden Ergebnis führen mögen.

GUSTAF.»

Inzwischen waren noch eine Reihe anderer Telegramme eingegangen, unter denen folgende besonders angeführt sein mögen:

»Zu Eröffnung des Baltischen Ingenieurkongresses sende ich meine Grüsse und bitte, dessen Mitgliedern meine aufrichtigsten Glückwünsche zu einer fruchtbringenden Arbeit aussprechen zu dürfen. Bedauere, dass ich persönlich nicht anwesend sein kann.

Professor DMITRIEFF.»

(Abgesandt von St. Petersburg.)

»Islands Ingenieure senden den baltischen Kollegen ihre Grüsse.»

(Abgesandt von Reykjavik, Island.)

»Betrußt darüber, dass ich nicht teilnehmen kann. Sende allen Kameraden und Freunden herzliche Grüsse. Trinke auf das Wohl aller.

FRIDOLF FRIDOLFSON. ALMQVIST.»

(Abgesandt von St. Petersburg.)

»Indem ich mein Bedauern ausdrücke, dass unvorhergesehene Umstände meine Anwesenheit verhindern, bitte ich, der elektrischen Abteilung des Kongresses meine herzlichsten Grüsse zu bestellen und dabei meine Hoffnung auf erfolgreiche Arbeit auszudrücken.

Direktör EDSTRÖM.

Sofiaheim.»

(Abgesandt von Stockholm.)

Efter middagen intogs kaffe, hvarefter spelades upp till dans, som pågick till efter midnatt omväxlande med sång af en dubbelkvartett under anförande (ibland) af allas vår parisersånganförelse stadsingenjör Hultquist och under medverkan af ett antal kongressdeltagare, bland dem lektor Starbäck.

Under nachspelet bragtes en särskildt hjärtlig hyllning åt Baltiska Ingenjörskongressens initiativtagare, ingenjör Ivar Svedberg, som i ett med jubel mottaget anförande tackade för den erkänsla, som riktades mot honom, och turnerade denna till kongressens olika funktionärer.

Fredagen var med afseende å »festandet» en hvildodag.

#### RESAN TILL KÖPENHAMN DEN 18 JULI SAMT KONGRESSENS AFSLUTNING.

Med ångfärja kl. 1,40 skedde afresan till Köpenhamn, och strax efter kl. 3 e. m. skedde landstigningen i frihamnen. Här togo danskarna genast hand om värdskapet och fungerade som utmärkta ciceroner under en rond kring frihamnen med dess ståtliga magasinkomplex, lossningsanordningar o. s. v. Den nästan tropiska värmen gjorde vandringen ganska ansträngande, men med dess större förtjusning hälsades den charmanta buffet, som på ett synnerligen smakfullt sätt arrangerats i en ännu icke fullt färdigbyggd magasinsbyggnad längst ute i hamnen.

Sedan kongressdeltagarna förfriskat sig och i hjärtligaste ordalag hälsats välkomna af ingenieur-captain A. G. V. Petersen, embarkerade man på ett par af hamndirektionens ångbåtar, som efter en tur genom hamnanläggningarna landade vid Burmeister & Wains jättelika verkstäder, som under sakkunnig ledning förevisades. Som det var lördagseftermiddag, låg emellertid arbetet nere, så man fick icke se anläggningen i verksamhet. En del af kongressisterna föredrogo att fortsätta färden till hamnens yttersta gräns och göra sig bekant med den både i tekniskt och landskapligt hänseende intressanta slussanläggningen i Kalvebodstrand.

Ångbåtarna förde sedan kongressisterna tillbaka till Köpenhamns centralare delar, där man hade ett par timmar på sig att efter eget val taga staden i betraktande, innan man samlades i Nimbs festvåning — kongressmärket berättigade bl. a. till fri entré till Tivoli — för att deltaga i den fest, hvartill Dansk Ingenjörforening inbjudit.

Denna fest blef en i allo charmant afslutning på kongressen. Det hela var synnerligen förstklassigt arrangeradt, mat och dryck snart sagdt öfver all kritik och den danska gästfriheten svällde öfver bräddarna. Det var dukadt för åtskilliga hundratals personer, men serveringen gick icke dess mindre utmärkt flott.

Vid hedersbordet presiderade havnedirektör Möller, som först hälsade gästerna välkomna och sedan i de mest älskvärda ordalag prisade den nu avslutade Baltiska Ingenjörskongressen. Han riktade därvid ett särskildt tack till ar-

Nach dem Mittagessen trank man Kaffee, und darauf wurde zum Tanze aufgespielt, der bis Mitternacht anhielt und von Doppelquartett-Gesang, teilweise unter Leitung des von seiner Dirigentschaft als Leiter der Schwedischen Sänger auf deren Tournee nach Paris bekannten Ingenieurs Hultquist, unterbrochen wurde, und zwar unter freundlicher Mitwirkung einiger Kongressteilnehmer, unter denen Herr Lektor Starbäck genannt sein möge.

Während des Nachspieles brachte man dem Ingenieur Svedberg, der zuerst die Initiative zum Baltischen Ingenieurskongresse ergriff, eine besonders herzliche Huldigung dar, auf welche er eine kurze mit grossem Jubel aufgenommene Ansprache hielt. Mit herzlichen Worten dankte er bewegt für das Übermass von Anerkennung, die man ihm zollte, und die ja nicht allein ihm, sondern auch den übrigen verschiedenen Mitwirkenden am Kongresse gebühre.

Der darauf folgende Freitag war in der Reihe der Festtage sozusagen ein Ruhetag.

#### REISE NACH KOPENHAGEN AM 18 JULI SOWIE ABSCHLUSS DES KONGRESSSES.

Man trat mit der Dampfähre um 1:40 Uhr die Abreise nach Kopenhagen an, und gleich nach 3 Uhr nachm. stieg man im Freihafen an Land. Hier übernahmen die Dänen sogleich die Rolle der Wirte und erwiesen sich als ausgezeichnete Führer während einem Rundgang um den Freihafen, dessen gewaltige Magazinkomplexe, Kran-einrichtungen u. s. w. allgemeine Bewunderung erregten. Die beinahe tropische Wärme machte die Wanderung ziemlich anstrengend, aber mit um so grösserem Entzücken begrüsst man den famosen Ausschank, der in einem noch nicht ganz fertiggebauten Magazingebäude weit draussen im Hafen in besonders geschmackvoller Weise eingerichtet worden war.

Nachdem die Teilnehmer am Kongresse sich an den Erfrischungen gelabt hatten und von dem Ingenieur-Captain A. G. V. Petersen in herzlicher Weise begrüsst worden waren, verschifft man sich auf ein paar Dampfer der Hafendirektion, auf welchen man nach einer Fahrt durch die Hafenanlagen bei den Riesenwerkstätten der Firma Burmeister & Wain angelangte, welche unter sachkundiger Führung besichtigt wurden. Da aber an diesem Tage, einem Sonnabend, die Arbeit darniederlag, konnte man die grossartige Anlage leider nicht im Betrieb sehen.

Ein Teil der Kongressmitglieder zug vor die Segeltour bis zu der äussersten Grenze des Hafens fortzusetzen, um die sowohl in technischer als auch in landschaftlicher Hinsicht interessante Schleussenanlage in Kalvebodstrand in Augenschein zu nehmen.

Die Dampfer führten nachher die Kongressteilnehmer nach den zentralen Teilen Kopenhagens zurück, wo man während ein paar Stunden Gelegenheit hatte, sich die Stadt nach eigener Wahl anzusehen, ehe man sich in den Nimbs'schen Festsälen — das Kongressabzeichen berechtigte zu freiem Eintritt in das Tivoli (Kopenhagens Lunapark) — versammelte, um an dem Fest teilzunehmen, zu dem »Dansk Ingenjörforening» (Der Verein dänischer Ingenieure) eingeladen hatte.

Dieses Fest bildete einen durchweg prächtigen Abschluss des Kongresses. Das Ganze war vornehm und gefällig angeordnet, die Gerichte und Getränke sozusagen über jede Kritik erhaben, kurz, der dänischen Gastfreundschaft, die sich hier in vollem Übermass entwickelte, muss alles Lob gezollt werden. Da gab's Gedecke für mehrere hundert Gäste, und dennoch ging die Bedienung flott von statten.

Am Tische der Ehrengäste führte der Hafendirektor Möller das Wort und hiess zuerst die Gäste willkommen,



rangörerna och samlade dessa tacksamhetens känslor i en varm hyllning för kongressens ordförande, generaldirektör Pegelow, för hvilken utbragtes en med jubel hälsad skål. Denna åtföljdes af en på danskt manér — tre gånger tre — »serveradt» dundrande hurra!

Kort därefter äskade kongressens ordförande, **Generaldirektör F. W. H. Pegelow** ljud och yttrade följande:

»För den skål, som utbragtes för mig, ber jag att få tacka.

»När tanken på Baltiska Ingenjörskongressen uppstod, var det med rädsla vi skådade tiden an, och det hade aldrig gått för sig att genomföra den tanke, som vid utställningen fått sitt uttryck, om vi icke kunnat påräkna hvad vi äfven hoppades på: samverkan med de danska ingenjörerna.

»När jag nu står här till synes ensam, vill jag säga, att jag dock har bakom mig och representerar ganska många personer. En ensam man kan nämligen icke uträtta mycket — det veta Ni, mina herrar, och Ni, mina damer — och därför måste den vänliga skål, som herr havnedirektör Möller utbragte för mig, gälla de många — och de äro verkligen många — som jämte mig bidragit att göra kongressen till hvad den verkligen blifvit.

»I den bestyrelse, som konstituerades för kongressarbetet, sutto äfven tvänne danska män, herrar havnedirektör Möller och ingenieur-captain Petersen. Från båda dessa mäns sida har jag erfarit ett utomordentligt godt samarbete. Jag har känt, att det kommit från deras hjärta, och det bådär godt för framtiden. (Hör, hör).

»Därför är det min förhoppning, att om någonting skulle inträffa vi såsom goda bröder skola stödja hvarandra, och jag beder Er svenskar att med ett fyrfaldigt svenskt hurra betyga vår beundran för våra danska värdar. (Applåder.)

»Ett fyrfaldigt lefve för våra värdar, lefve de!»

Från de närvarande svenska deltagarne höjdes nu fyra starka hurrarop.

Nästa tal under den animerade festen hölls af vattenfallsdirektören **öfverste F. V. Hansen** i följande ordalag:

»Vår ärade formand i dag, havnedirektör Möller, har nyss här påpekat, hurusom den centnerlyngd, som vi lyckades anordna i Malmö, och den oerhörda värmen där gjorde det ganska kinkigt att följa arbetet på kongressen. Det blef nämligen ganska tråkigt för åhörarna att lyssna till föredragen, till och med om dessa voro så intressanta som det föredrag havnedirektören Möller själf höll.

»Hans kolleger i den danska ingenjörsföreningen ha nu föredragit att arrangera en förevisning — sådan som den vi förut i dag fått bevittna — utan att vistas i en kvalmig sal, och de ha genomfört sitt program utan hjälp af den mänskliga ventilationstekniken. De ha fört oss omkring på fartyg på blåa böljor med mer eller mindre olika färgade drycker som rekreation under färden. (Skratt).

»Ifall den högste värmeledningsteknikern däruppe skulle blifva litet varm af sig, må det ju då vara honom förlåtet. Detta sätt att arrangera föreläsningar under en sådan tid på sommaren är synnerligen lyckadt och jag tror, att detta äfven gäller metoden med frusen glace.

wonach er dem nun abgeschlossenen Baltischen Ingenieurkongresse in den denkbar liebenswürdigsten Worten volle Anerkennung zuteil werden liess. Er richtete dabei einen besondern Dank an die Anordner und vereinigte diese Gefühle von Dankbarkeit in einer warmen Huldigung für den Vorsitzenden des Kongresses, Generaldirektor Pegelow, auf dessen Wohl er unter allgemeinem Jubel sein Glas entleerte. Hier ertönte nach dänischer Art ein donnerndes drei mal drei ausgebrachtes Hurra.

Kurz danach ergriff der Präsident des Kongresses, **Generaldirektor F. W. H. Pegelow**, das Wort zu folgender Ansprache:

»Sie haben auf mein Wohl getrunken, und hierfür möchte ich Ihnen herzlich danken.

»Als der Gedanke, den Baltischen Ingenieurkongress zu halten, entstand, waren wir von einer gewissen Besorgnis ergriffen, wie diese Idee wohl verwirklicht werden könnte, und die Durchführung dieses Gedankens, der bei der Ausstellung zum Ausdruck gekommen ist, wäre wohl auch ein Ding der Unmöglichkeit gewesen, wenn wir nicht eine Hoffnung gehabt hätten: die Mitarbeiterschaft der dänischen Ingenieure.

»Wenn ich auch hier scheinbar allein stehe, so darf ich doch sagen, dass ich gar viele hinter mir habe, dass ich eine ganze Anzahl Personen vertrete. Ein Mann allein kann nämlich nicht viel ausrichten — das wissen Sie, meine Herren, und auch Sie, meine Damen — und wenn Herr Hafendirektor Möller in liebenswürdiger Weise auf mein Wohl trank, dann muss dies auch allen anderen gelten — und ihrer sind gar viele — die ausser mir dazu beigetragen haben, den Kongress so zu gestalten, wie er verlaufen ist.

»In dem Ausschuss, der für die Kongressarbeit gebildet wurde, sassen auch zwei dänische Männer, die Herren Hafendirektor Möller und Ingenieur-Captain Petersen. Beide haben zu einem ausserordentlich guten und einträchtigen Zusammenarbeiten beigetragen. Ich habe das Gefühl gehabt, dass dieser Geist guter Mitarbeiterschaft unmittelbar aus ihren Herzen entsprang, und das verspricht Gutes für die Zukunft. (Hört, hört!)

»Deswegen will ich hoffen, dass, wenn wir gegenseitiger Hilfe bedürftig sind, wir als Brüder einander stützen sollen, und ich bitte Euch, Schweden, mit einem vierfachen schwedischen Hurra der Bewunderung für unsere dänischen Wirte Ausdruck zu verleihen. (Beifall)

Unsere Wirte, sie leben hoch, vier mal hoch!»

Aus den Kehlen der anwesenden schwedischen Kongressteilnehmer ertönten nun vier kräftige »Hurra«-Rufe.

Die nächste Rede während des fröhlichen Festes hielt der Wasserfalldirektor **Oberst F. V. Hansen**. Sie hatte etwa folgenden Wortlaut:

»Hafendirektor Möller, heute unser geschätzter Anführer, hat eben betont, wie all die schwere Last, die wir in Malmö zu bewirken hatten — und dies während einer unerhörten, kaum erträglichen Hitze — es recht schwer machte, der Arbeit auf dem Kongresse zu folgen. Es war nämlich für die Zuhörerschaft nicht gerade angenehm, den Vorträgen zu lauschen, mochten diese auch noch so interessant sein, wie zum Beispiel der, den Hafendirektor Möller selbst hielt.

»Seine Kollegen in dem Verein dänischer Ingenieure haben nun vorgezogen, eine Besichtigung anzuordnen — wie die, an der wir heute teilnahmen — ohne dass sich die Teilnehmer dabei in einem schwülen Saale aufzuhalten brauchten. Und sie haben ihr Programm ohne Zuhilfenahme der menschlichen Ventilationstechnik durchgeführt. Sie haben uns mit Schiffen auf blauen Wogen herumgeführt und uns mit mehr oder minder ungleich gefärbten Getränken während der Fahrt erfrischt. (Heiterkeit.)

»Jag ber att få komplimentera vår formand, för att han låtit oss svenskar deltaga i denna färd.

»Min skål gäller i främsta rummet havnedirektör Möller och havnebygmester Lorenz i Köpenhamn, vidare de ärade herrar, som representera firman Burmeister & Wain, samt sist, men icke minst direktören för frihamnen Bergsoe, hvilka samtliga beredt oss stort nöje vid vår härvarande vistelse.

»Kamrater från Sverige! Jag ber Eder deltaga i ett tack-samt fyrfaldigt lefve för dem, som för oss förevisat allt detta.»

På anförandet följde fyra taktfasta hurrarop.

Skålen för damerna hölls af ingenjör Neergaard, som med känd och aldrig svikande bravour frambar de närvarande ingenjörernas hyllning till ingenjörskvinnan.

Stormande applåder och hurra-rop på både »svenska» och »danska».

Talet uppkallade strax **filosofie doktor fru Valfrid Munch-Petersen**, som under ljudlös tystnad med den briljantaste diktation extemporerade nedanstående varma anförande, riktadt till kongressens manliga deltagare:

»Jag skulle bra gärna vilja väcka ett litet ackord hos de närvarande. Därvid vill jag taga fasta på ett ord af en stor svensk man, Verner von Heidenstam: »Det kvinnligt veka skall frälsa världen». I dessa ord måste förbrödringens framtidsprogram ligga. Men när nu Verner von Heidenstam säger, att det kvinnligt veka skall frälsa världen, måste jag göra den anmärkningen, att han icke särskildt tänker på att vi kvinnor ensamma skola frälsa världen, utan hela hans tankegång går ut på, att det är kvinnor och män, som skola gemensamt och i förening frälsa världen.

»När jag nu begagnar mig af detta vackra citat och tackar för ingenjör Neergaards skål, är det också med glädje jag skulle vilja citera en annan stor svensk man, nämligen öfverste Hansens ord. Han yttrade nämligen härom dagen i Malmö: 'Jag vore icke gift och lyckligt gift, om jag icke erkände detta.'

»Jag säger med anslutning till detta yttrande: »Jag vore icke gift och lyckligt gift här i Danmark om jag icke erkände, att världen skall frälsas genom mäns och kvinnors gemensamma arbete för gemensamt väl.» Det är i den tanken och den fasta tron som jag ber ingenjörskongressens kvinnor samtidigt med mig i tacksamhet och glädje mot-taga ingenjör Neergaards vackra ord och rikta en skål till de män, som med alla sina fel och svagheter (skratt) dock äro det bästa, vi veta. Och jag vill bedja ingenjörskongressens kvinnor resa sig och med mig instämma i en skål för ingenjörskongressens män och tacka dem för allt godt de gifvit och alltjämt gifva oss och icke minst för hela den angenäma tid, som Baltiska Ingenjörskongressen betecknar. Jag tror dock, att vi redan nu kunna erkänna, att vi behöfva en liten smula hjälp. Vilja då icke ingenjörskongressens män hjälpa oss med ett riktigt svenskt fyrfaldigt lefve för ingenjörskongressens män?»

(Starka applåder och stor muntherhet.)

På detta anförande följde fyra kraftiga hurrarop.

»Wenn der höchste Zentralheizungstechniker dort oben ein wenig warm werden sollte, mag ihm dies verziehen sein. Diese Art, Vorlesungen während einer solchen Zeit im Sommer anzuordnen, muss als besonders geglückt bezeichnet werden, und ich glaube, dass dies auch für die Methode mit gefrorenem Eise gilt. Alle Anerkennung dem lebenswürdigen Anführer, der uns an dieser Fahrt teilnehmen liess.

»Ich trinke in erster Linie auf das Wohl des Hafendirektors Möller und des Direktors Lorentz in Kopenhagen, dann gilt aber mein Trunk auch den geschätzten Herren, welche Burmeister & Wain vertreten, und schliesslich auch besonders dem Direktor des Freihafens, Herrn Bergsoe; sie alle haben dazu beigetragen, dass sich unser Aufenthalt hier so vergnügt gestaltete.

»Meine schwedischen Kameraden! Ich bin überzeugt, dass Ihr alle in dieser Stunde von einem aufrichtigen Dankbarkeitsgefühl bewegt seid, und ich bitte Euch, dieses Gefühl in einem vierfachen Leberufe für die, welche uns dies alle schauen liessen, zum Ausdruck zu bringen.»

Dieser Ansprache folgten vier taktfeste »Hurra»-Rufe.

Ingenieur Neergaard trank auf das Wohl der Damen und brachte, wie er sich ausdrückte, der Ingenieurfrau als solcher mit dem ihm eigenen und bekannten Schneide die Huldigung der anwesenden Ingenieure dar. Lebhafter anhaltender Beifall und »Hurra»-Rufe sowohl auf »schwedisch», wie auch auf »dänisch».

Diese kurze Rede veranlasste **Frau Dr. phil. Valfrid Munch-Petersen** zu folgender Erwidrerung, welche sie mit brillanter Rednergewandtheit unter lautloser Stille extemporierte und die an die männlichen Teilnehmer am Kongresse gerichtet war:

»Ich möchte gar zu gerne in den Herzen der Anwesenden einen kleinen Akkord ertönen lassen. Dabei will ich einen Ausspruch eines grossen schwedischen Mannes heranziehen »Das weiblich Weiche wird die Welt erlösen». Das Zukunftsprogramm der Verbrüderung muss in diesen Worten liegen. Wenn nun Verner von Heidenstam — denn kein geringerer als er hat jenen Ausspruch getan — sagt, dass das weiblich Weiche die Welt erlösen wird, so darf man dies natürlich nicht so auffassen, dass er, wenn er von der Erlösung der Welt spricht, dabei ausschliesslich an das Weib denkt, sondern sein ganzer Gedankengang geht natürlich dahin, dass es eine gemeinschaftliche Aufgabe beider Geschlechter sein soll, vereint an der Erlösung der Welt zu arbeiten.

»Wenn ich nun jenes herrliche Zitat in den Mund nehme und Herrn Ingenieur Neergaard für seine herzlichen Worte an uns danke, erinnere ich mich dabei mit aufrichtiger Freude des Ausspruches eines anderen grossen schwedischen Mannes, ich meine Herrn Oberst Hansen, der vor ein paar Tagen in Malmö folgendes äusserte: »Ich wäre nicht verheiratet, nicht glücklich verheiratet, wenn ich es nicht erkannte und bekannte.»

»Diesen Worten schliesse ich mich an und sage meinerseits: »Ich wäre nicht verheiratet, und nicht glücklich verheiratet hier in Dänemark, wenn ich mir nicht dessen bewusst wäre, dass die Welt durch gemeinsames Schaffen von Männern und Weibern erlöst werden wird, allem zum Segen. Von diesem Gedanken und einer festen Zuversichtlichkeit getragen, bitte ich die am Ingenieurkongresse teilnehmenden Damen, die prächtigen Worte von Herrn Ingenieur Neergaard mit Gefühlen der Dankbarkeit und Freude entgegenzunehmen und mit mir auf das Wohl der Männer um uns herum zu trinken, der Männer, die trotz aller ihrer Fehler und Schwächen (Heiterkeit) doch das Beste sind, was wir uns wünschen können. Ich möchte Sie alle, meine Damen, bitten, mit mir das Glas auf das Wohl der männlichen Teilnehmer am Ingenieurkongresse

Omedelbart härpå yttrade kongressens generalsekreterare,  
**kapten Ingemar Petersson:**

»Jag ber att som slutord få hålla en liten lektion i geografi: Omkring det baltiska hafvet äro grupperade de land, som sändt representanter till den nu avslutade kongressen. Länderna äro slutna vid hvarandra så nära som det är möjligt: Gräns om gräns ligga Sverige—Finland—Ryssland—Tyskland—Danmark. Mellan sistnämnda land och Sverige ligger verkligt något — Öresund. Men männe ej de båda länderna dock äro förenade. Jo, med många starka band eller — som det på ingenjörspråket bättre heter — med *fasta broar*. En af de speciellt i ingenjörs-kretsen mycket uppmärksammade och beundrade broarna har ett landfäste på denna sidan Sundet, som heter docent Munch-Petersen, och ett på svenska sidan som heter doktor Valfrid Palmgren. Mellan dessa är slagen den fasta brygga, som svenskar och danskar med rätta äro stolta öfver — och som jag nu med de sagda enkla orden har velat vid denna charmanta avslutningsfest bringa min hyllning.

»En skål för den sista länken i den baltiska ingenjörsringen! En skål för docent och fru Munch-Petersen, och må den åtföljas af ett svenskt och ett danskt hurra!»

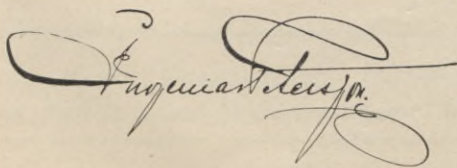
(Hurrarop.)

Hela festen präglades för öfrigt af den angenämaste stämning, en stämning, som bildade ett enda crescendo, tills den obönhörliga *tiden* satte en gräns för den allmänna förtjusningen. —

Det var hör- och synbarligen med den uppriktigaste saknad, som de flesta svenskarne och med dem öfriga utlänningar bröto upp strax före midnatt för att med extrafärjan kl. 12 återvända till Malmö. Båtfärden blef emellertid utomordentlig härlig i den vackra sommarnatten. Strålkastarna från de danska fästningsverken sände afskedshälsningar ända tills färjan styrde in i Malmö hamn.

\* \* \*

Baltiska Ingenjörskongressen är numera blott ett minne, men ett både angenämt och på grund af sina positiva resultat oförgätligt sådant, och de varmt erkännamma ord, som vid olika tillfällen under kongressens gång riktats till dess initiativtagare och arbetande funktionärer, synas utgöra en borgen för att kongressdeltagarna ej blifvit besvikna i sina förhoppningar på kongressen i såväl sakligt som sällskapligt avseende.



Generalsekreterare.

zu leeren und ihnen für alles Gute zu danken, das sie uns gegeben haben und noch immer geben, und nicht zum mindesten für die ganze so angenehm verlaufene Zeit des Baltischen Ingenieurkongresses. Ich glaube aber, dass wir bereits jetzt eingestehen können, dass wir ein klein wenig Hilfe notwendig haben. Helft uns, ihr Männer vom Ingenieurkongresse, helft uns, die wir ein echt schwedisches vierfaches Hoch auf die Männer des Ingenieurkongresses ausbringen wollen.»

(Lebhaftes Händeklatschen, grosse Heiterkeit.)

Auf diese Rede folgten vier kräftige »Hurra«-Rufe.

Unmittelbar hierauf ergriff der Generalsekretär, **Hauptmann Ingemar Petersson** das Wort zu folgender Ansprache.

»Ich möchte zum Schluss eine kleine Geographie-stunde halten. Rings um das Baltische Meer sind alle die Länder gruppiert, die Vertreter zu dem nun abgeschlossenen Kongresse entsandt haben. Die Länder sind so nahe an einander geschlossen, wie nur möglich: Grenze an Grenze liegen Schweden, Finnland, Russland, Deutschland, Dänemark. Zwischen dem letztgenannten Lande und Schweden liegt allerdings etwas — der Öresund. Doch, sind nicht gerade diese beiden Länder vereinigt? Ja, will ich meinen, mit vielen starken Bändern sind sie es, oder wie ich mich besser in der Sprache der Ingenieure ausdrücken möchte: mit *festen Brücken*. Eine der Brücken, die viel Aufmerksamkeit und eitel Bewunderung in Ingenieurkreisen erregt, hat diesseits des Sundes ein Widerlager, welches heisst: Dozent Munch-Petersen, und schwedischerseits haben wir ein solches, das heisst: Dr. Valfrid Palmgren. Auf diese, zwischen den beiden Ländern geschlagene feste Brücke sind wir alle, Dänen und Schweden, mit Recht und Fug stolz, — und ihr gelten auch die einfachen Worte, welche ich nun, am Ende dieses Festes, ausspreche und welche eine aufrichtige Huldigung ausdrücken sollen.

»Lasset uns die Gläser erheben für das letzte Glied im Baltischen Ingenieurring. Ein Prosit dem Dozenten Munch-Petersen und seiner Frau Gemahlin. Wir wollen vereint ein schwedisches und ein dänisches Hurra auf sie ausbringen.» (»Hurra«-Rufe.)

Überhaupt herrschte während des ganzen Festes eine ausgezeichnete Stimmung, die einem ständigen crescendo glich und leider in den jubelnden, jauchzenden Akkorden schliesslich durch die unbarmherzige Zeit abgebrochen wurde, welche der allgemeinen Entzückung ein Halt gebot. Man sah es allen an, und man hörte es aus aller Munde, wie ungerne die meisten Schweden und mit ihnen die übrigen Ausländer aufbrachen. Doch es galt, die besonders eingesetzte Fähre zu erreichen, die mit dem Schläge der Mitternachtsstunde nach Malmö fuhr. Welch eine herrliche Fahrt durch die Sommernacht! Von den dänischen Festungen sandten die Scheinwerfer freundliche Abschiedsgrüsse, solange bis die Fähre in den Malmöer Hafen einlief.

Der Baltische Ingenieurkongress lebt nun nur noch in unserer Erinnerung, eine angenehme, doch angesichts des erreichten positiven Resultats auch eine wirklich unvergessliche Erinnerung, und die warmen Worte aufrichtiger Anerkennung, die während dem Verlaufe des Kongresses bei verschiedenen Gelegenheiten an die gerichtet wurden, welche die Initiative zum Kongresse gaben und die Kongressarbeit verrichteten, sind sozusagen eine Bürgschaft dafür, dass sich die Teilnehmer in keiner Weise in ihren Hoffnungen, in ihren Erwartungen hinsichtlich des Verlaufs des Kongresses sowohl in rein sachlicher als auch in gesellschaftlicher Hinsicht, getäuscht sahen.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

5720 S. UNIVERSITY AVE.

CHICAGO, ILL. 60637

LIBRARY  
UNIVERSITY OF CHICAGO  
PHYSICS DEPARTMENT  
5720 S. UNIVERSITY AVE.  
CHICAGO, ILL. 60637

S. 61

# STORFORS BRUKS AKTIEBOLAG

Masugnar, Bessemer- och Martinverk,  
Valsverk, Ånghammare och Rörverk.

*Tillverkar och levererar:*

## Järn och Stål:

1:ma Valsadt och Smidt  
Träkolsstål

av bessemer och martin i alla kol-  
halter och vanliga dimensioner.

1:ma Smidesjärn.

Bult- och Nageljärn.  
Stagbultjärn.  
Armeringsjärn.  
Rostjärn.

1:ma Sömjärn och Valstråd.

Ånghammarsmidan.

Stålkulor och Rost till kulkvarnar.  
Färdiga ihåliga Stenborr  
m. m.



## Rör utan Väll:

1:ma Varmvalsade Ång-  
pannetuber  
för Lokomotiv, Vattenrörpannor m. m.

1:ma Kalldragna rör.  
Ångpannetuber.  
Cykelrör, Sågbågsrör.  
Flygmaskinsrör.

Spiralreflade tuber.  
Gula och Röda Ångrör.  
Galv. och Svarta Rör.  
1:ma Ihåligt Borrstål.  
1:ma Ihåligt Stagbultjärn.

Bockade rör och rörarbeten.  
Lyktstolpar, Vagnstolpar, Staket  
m. m.

Lager af rör hos AKTIEBOLAGET RYLANDER & ASPLUND, Stockholm.



TELEGRAFADRESS:  
»CEMENTGJUTERIET»

# A/B SKÅNSKA CEMENTGJUTERIET

HUVUDKONTOR: STOCKHOLM  
AVDELNINGSKONTOR: MALMÖ

FILIALER:

GÖTEBORG, JÖNKÖPING, NORRKÖPING, KARLSTAD,  
KARLSKRONA, KALMAR och MOTALA

SVERIGES STÖRSTA ENTREPRENADFIRMA

FÖR

## BETON- samt VÄG- & VATTENBYGGNADSARBETEN

Utföra

Betongrunder, Betonskelett för Husbyggnader, Hamn- och Vattenkraftanläggningar, Muddringar, Brobyggnader, Tunnelsprängningar, Järnvägsbyggnader m. m.

TILLVERKA OCH FÖRSÄLJA FRÅN EGNA FABRIKER

CEMENTRÖR (för afloppsledningar)  
VICTORIAGOLVPLATTOR  
MOSAIKGOLVPLATTOR  
GIPS, GIPSDIELEN & GIPSPLATTOR (för mellanväggar)

REX-TEGEL (för husbyggnader)  
PORFYRIT (fasadputsningmaterial)  
STENGUGGERI

Specialitet: BYGGNADSMARMOR

# A. B. Ernst Odenius Maskinaffär

Göteborg.

Import.

Export.



## Eldsläckningsapparaten "KUSTOS"

af helpressad, prima  
Svensk Stålpåt.

## "Kontinuerlig KUSTOS"

med 2 st. 65-liters behållare.

Under sprutning med den ena behållaren omladdas den andra, hvilket omväxlande fortsättes utan afbrott och huru länge som helst.

## ISOLERINGSMATERIAL

af alla slag.

## VÄRME- och KÖLDISOLERINGAR

utföras med egna montörer och efter olika metoder.



## RÅOLJE- och BENZINMOTORER.

ARTIEBOLAGET

# CARL E. JANSON & C:o

Tel.  
Kontoret 3.  
Verkstaden 115.

LINDESBERG.

Telegr.  
Kvarndress

Sedan mer än 40 år har Firman Carl E. Janson & C:o utfört flera hundra kvarnbyggnader, och tillverkningen av kvarnmaskiner har under de senaste åren bedrivits vid egen fabrik. Genom de tekniskt bildade och i kvarnindustrien initierade i firman anställda medhjälpare, har många patent uttagits å kvarnmaskiner, som blivit erkända som de bästa i sitt slag, såsom skalmaskiner, plansiktar m. fl.

Vi rekommendera våra tillverkningar av allt maskingods till kvarnverk, konstgjorda kvarnstenar, rensmaskiner, korn- och havregrynsverk, plansiktar för större och mindre kvarnar, hissar och velocipeddressiner m. m.

Konsultationer gratis.

Resor, ritningar och kostnadsförslag efter moderat taxa.

# Rörliga Risgrindar

äro bästa risgrindar, därför att de fullkomligt skydda vattenverken och bekväma att hålla rena.

Offereras af

**P. A. JOHANSON,**  
FALUN.

# HUGO THEORELL.

CIVILINGENIÖR.

Konstruktionsbyrå för  
Centraluppvärmningar, Badinrättningar,  
Vatten- & Afloppsledning m. m.

Rikst. 21 58, 86 48.

Stockholm.

Sköldungagatan 4.  
Lärkstaden.

På begäran sändas  
anbud och trycksaker å:

Kompressorer,  
Bergbormaskiner,  
Borrhvännings-  
maskiner,  
Tryckluftlokomotiv,  
Tryckluftvindspel,  
Nit- och mejsel-  
hammare,  
Pneumatiska metall-  
bormaskiner,  
Pneumatiska stampar.



Auf Wunsch senden  
wir Offerten und Druck-  
sachen auf:

Kompressore,  
Gesteinsbohrmaschinen,  
Bohrhämmer,  
Bohrerschärf-  
maschinen,  
Druckluftlokomotiven,  
Druckluftwinden,  
Nit- und Meissel-  
hämmer,  
Pressluftbohr-  
maschinen,  
Pressluftstampfer.

# UDDEHOLMS AKTIEBOLAG,

UDDEHOLM.

Valsadt och smidt Järn och Stål.

Valsad och dragen Järn- och Ståltråd.

Allm. Tel.  
110 16.

Rikotel.  
35 22.



# GOLF!

UTAN SKARF.

Det enda hittillsdags prisbelönta och oöfverträffade golfbelägnings-  
material är:

## SVENSK FÖRHYDNINGSMASSA.

Är i dagligt bruk sedan 1899 i de flesta offentliga lokaler såsom:

Skolor, Sjukhus, Järnvägar, Kaserner, Badanstalter, Fabriks- & Kontorslokaler samt uti Privatbostäder, Affärs-  
lokaler och Båtar.

**Brand- & Dragfritt** samt **Vattentätt.**

**J. SCHEJA, Stockholm.**

# Skånska Litografiska Aktiebolaget

Malmö.

Tel. 811 & 379.

Telegrafadress: »Litografiska».

Sten- & Boktryckeri, Bokbinderi,

Kartong-, Kuvert-, Päs- och Spelkortfabrik

Specialité: Ettiketter alla slag.

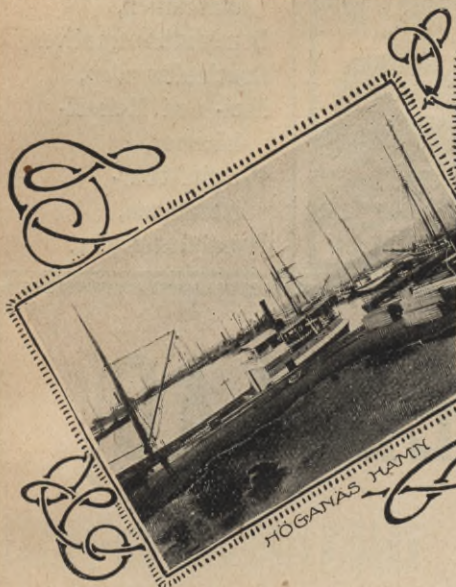
SKÅNSKA STENKOLSVERKEN,  
OMFATTANDE  
**HÖGANÄS—BILLES HOLMS AKTIEBOLAG**  
JÄMTE DOTTERBOLAGEN

Skromberga Stenkols- o. Lerindustri A.-B. — Hyllinge Stenkols- o. Lerindustri A.-B. — Sk. Kolbrytnings A.-B.  
med gruvor och fabriker vid

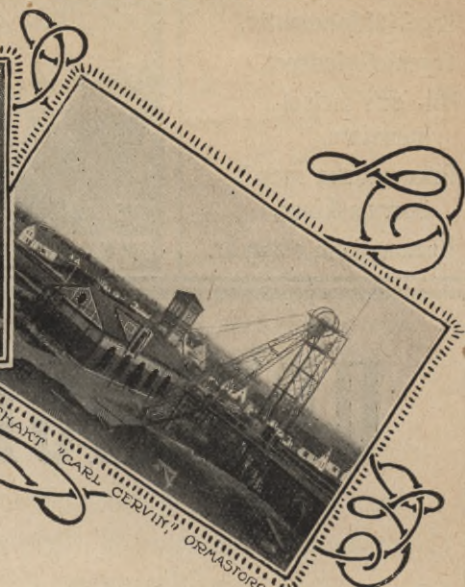
Höganäs, Billesholm, Bjuf, Skromberga, Hyllinge, Ormatorp, Gunnarstorp, Stabbarp och Axeltorp.



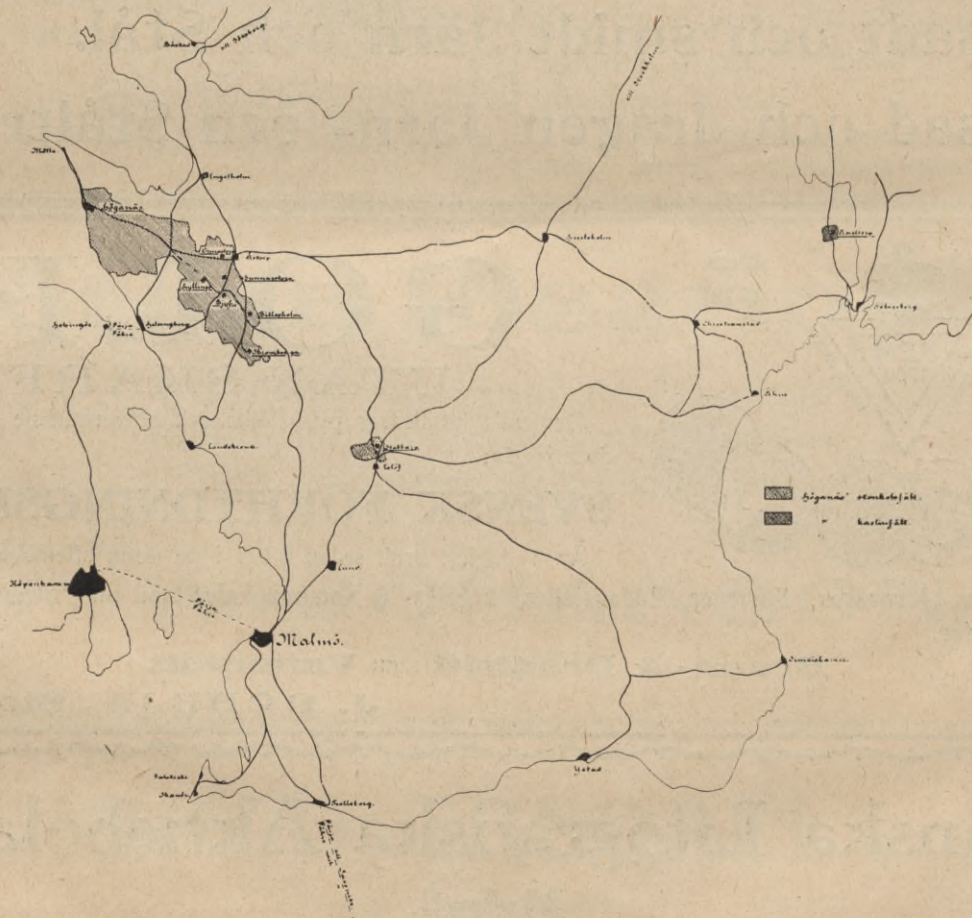
KOLHUGGARE I ARBETE



HÖGANÄS HAMN



SKAKT "CARL CERVIK" ORMATORP



TÄNK  
på  
1916 års  
kolbehov!

TÄNK  
på  
1916 års  
kolbehov!

PRODUCERA OCH FÖRSÄLJA  
**SVENSKA STENKOL** för drift av

Ångpannor, Ugnar alla slag, Gasgeneratorer m. m.

Alla kol sålda för 1915, men **Tänk på Edert kolbehov för 1916!**

och tillskriv

**BILLES HOLMSVERKEN**

Postadr.: Billesholms grufva,  
Telegrafadr.: Billesholmsverken, Hälsingborg.  
Telefon: 51 Bjuf.

**Obs!** Vid förfrågningar bör uppgivas det ändamål för vilket kolen skola användas, eldstäders, resp. ugnars och generatorers allmänna anordning m. m., så att i varje fall lämplig kolsort kan offereras.



Skånska Stenkolsverken,  
omfattande

# HÖGANÄS—BILLESOLMS AKTIEBOLAG

jämte dotterbolagen

Skromberga Stenkols- o. Lerindustri A.-B. Hyllinge Stenkols- o. Lerindustri A.-B.  
Sk. Kolbrytnings A.-B.

med grufvor och fabriker vid

Höganäs, Billesholm, Bjuf, Skromberga, Hyllinge, Ormastorp, Gunnarstorp,  
Stabbarp och Axeltorp.

*Tillverka och försälja:*

**ELDFASTA TEGEL och LEROR.**

Märken: **HÖGANÄS** och **BJUF K**  
för vanliga eldfasta ändamål.

**BJUF F** och **STABBARP**  
för allmänna högeldfasta ändamål.

**\*STABBARP\*** och **\*BJUF\***

**☙HÖGANÄS☙** och **☙BJUF☙**  
för speciella högeldfasta ändamål.

**SILIKATEGEL.**

**KOLELEKTRODER. JÄRNSVAMP.**

**GLASERADE LERRÖR och BRUNNAR,**  
Häst-, Ko- och Svinkrubbor m. m.

**RUNDA ÅNGSKORSTENAR.**

**MURTEGEL—ASKTEGEL—TAKTEGEL.**

**KLINKERTEGEL** till vattenbyggnader.

**KLINKERPLATTOR** till trottoar- och golfbeläggningar.

**FASADTEGEL och BYGGNADSORNAMENTER**  
i gula och bruna naturfärger, engoberade och glaserade  
i alla färger.

**SYREFASTA TEGEL, APPARATER och KÄRL**  
för Kem.-tekn. ändamål.

**HUSHÅLLSKÄRL,** saltglaserade och i gul fajans.

**VASER, BLOMKRUKOR och PRYDNADSFÖREMÅL,**  
oglaserade och med färgade glasyrer.

*Tillskrif*

*Fabrizieren und verkaufen:*

**FEUERFESTE STEINE und THONE.**

Märken: **HÖGANÄS** und **BJUF K**  
für gew. feuerf. Beanspruchungen.

**BJUF F** und **STABBARP**  
für allg. hochfeuerf. Beanspruchungen.

**\*STABBARP\*** und **\*BJUF\***

**☙HÖGANÄS☙** und **☙BJUF☙**  
für besondere feuerfeste Beanspruchungen.

**SILIKASTEINE.**

**KOHLENELEKTRODEN. EISENSCHWAMM.**

**GLACIERTE STEINGUTROHRE und BRUNNEN**  
für verschiedene Zwecke.

**SCHORNSTEINE.**

**MAUERZIEGEL** aller Art, **DACHZIEGEL.**

**KLINKERZIEGEL** für Wasserbauten.

**KLINKER-, TROTTOIR- und BODENPLATTEN.**

**FAÇADESTEINE, ORNAMENTE**  
in gelben und braunen Naturfarben sowie auch engobierte  
und glacierte in anderen Farben.

**SÄUREFESTE STEINE, APPARATE und BEHÄLTER**  
für Chem.-Techn. Zwecke.

**HAUSHALT-STEINGUT,** salzglaciertes und gelbe Fayence.

**BLUMENVASEN, SCHMACKGEGENSTÄNDE**  
ohne und mit Glasur und in verschiedenen Farben.

*Auskünfte durch*

**Höganäs—Billesholms Aktiebolags Centralkontor,  
Hälsingborg.**

Telefoner: Hälsingborg 279, 427, 925 och 926.

Telegr.-adr.: Lervarukontoret, Hälsingborg.



MONTER Å BALTISKA UTSTÄLLNINGEN 1914.



MONTER Å BALTISKA UTSTÄLLNINGEN 1914.

## BETONGINDUSTRI K. W. LJUNGDELL MALMÖ

INNEHAFVARE: INGENJÖR K. W. LJUNGDELL

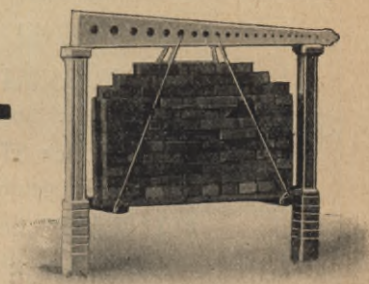
TELEFON 37 27.

SPECIALITET:

MASKINPRESSADE BALUSTRADER, GRIND- OCH STAKETPÅLAR.

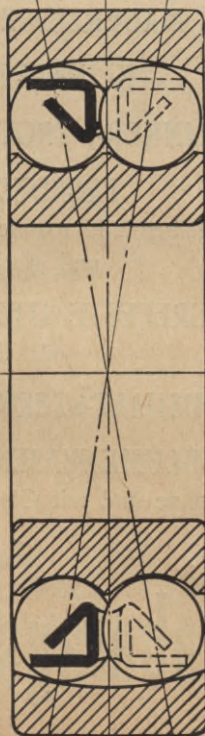


ANVÄNDNINGSPROF AF ARMERADE BALUSTRADER  
ENLIGT SYSTEM K. W. Lj.



BELASTNINGSPROF Å ARMERAD BETONGPÅLE  
TYP K. W. Lj.

P=500 kg. Längd=184 cm.  
Betongarea å midteln=9×14 cm. Fe=0,6 cm<sup>2</sup>.



## SKF KULLAGER

Hava inbesparat  
1000-tals  
föret genom onödig  
lagerfriktion  
förlorade  
**Hästkrafter.**

A.-B. SVENSKA KULLAGER-  
FABRIKEN  
GÖTEBORG.

AKTIEBOLAGET MALCUS HOLMQUIST  
HALMSTAD

# Filtpolérskifvor

från vår Filtfabrik i Halmstad



af mest förstklassiga fabrikat.

De tillverkas i olika hårdhetsgrader och kvaliteter för metall-, sten- och glasindustrien.

Af våra öfriga filtsorter framhållas bl. a.:

**Järnfilt** som underlag för maskinerier af alla slag till ljud-dämpning.

**Isoleringsfilt** för ångrör, kylskåp m. m.

TELEGRAMADRESS.  
MALCUS.

TELEFONER.  
187, 887, 287.

## A. BÖRTZELLS TRYCKERI A. B.

Sergelgatan 1 och Bryggaregatan 17,  
Stockholm 3.

*Litografiskt tryckeri och fotografisk  
reproduktionsanstalt.*

Utför **litografiskt tryck** af alla slag samt

### Offsetstryck

speciellt lämpligt för värdepappers-  
tryck, konstnärliga affischer och  
reklamskyltar, förskrifter o. dyl. ::

### Boktrycksklichéer

i foto- och autotypi för såväl svart-  
som för tre- och fyrfärgstryck. ::

Ljustryckeri.

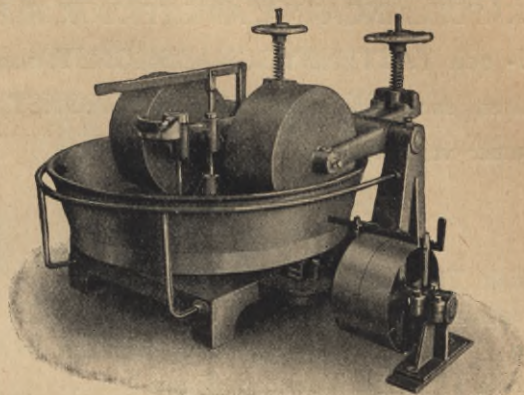
Koppartryckeri.

AKTIEBOLAGET MALCUS HOLMQUIST  
HALMSTAD

Maskiner och förnödenheter  
för

# Gjuteriet

levereras af oss från stort och rikhaltigt lager i  
Halmstad



Här afbildade kollergång ABMH n:r 2 är en af våra egna konstruktioner. Utom inställbara valsar samt skrap- och vänd-inrättningar har denna typ fördelen att den

**tömmes under gång.**

Vi upprätta på begäran fullständiga förslag till såväl nyan-läggningar som moderniseringar af gjuterier.

TELEGRAMADRESS.  
MALCUS.

TELEFONER.  
187, 887, 287.

## LIMMAREDS BRUK

rekommenderar sina prisbelönade  
och välkända tillverkningar af:

APOTEKS,

PARFYM,

TEKNISKT och

KEMISKT GLAS.

Post- & järnvägsadress:

Aktiebolaget FREDR. BRUSEWITZ  
LIMMARED.

# TEKNISK TIDSKRIFT

som utgives av

## SVENSKA TEKNOLOGFÖRENINGEN

omfattar

VECKOUPPLAGAN, som utkommer varje lördag och behandlar tekniska, tekniskt-ekonomiska och industriella frågor och spörsmål, samt

FACKAFDELNINGARNA, ARKITEKTUR, ELEKTROTEKNIK, KEMI och BERGSVETENSKAP, MEKANIK, VÄG- och VATTENBYGGNADSKONST, som utkomma med vardera ett häfte i månaden eller med 12 häften om året, samt SKEPPSBYGGNADSKONST, som utkommer med 6 häften årligen. Minst en fackavdelning utkommer varje vecka.

### Prenumerationspris

inkl. postporto:

Teknisk Tidskrift med samtliga fackavdelningar pr år .....	Kr. 20:—
D:o sänd till utlandet under korsband .....	» 22: 50*
Teknisk Tidskrift Veckoupplagan .....	» 6:—
D:o Arkitektur .....	» 8:—
D:o Elektroteknik .....	» 5:—
D:o Kemi och Bergsvetenskap .....	» 5:—
D:o Mekanik .....	» 5:—
D:o Skeppsbyggnadskonst .....	» 4:—
D:o Väg- och Vattenbyggnadskonst ..	» 5:—

### Annonspriser:

70 öre pr cm. och enkel spalt

$\frac{1}{1}$ sida (19×28 cm.) .....	Kr. 58: 80
$\frac{3}{4}$ » .....	» 44: 10
$\frac{1}{2}$ » .....	» 29: 40
$\frac{1}{4}$ » .....	» 14: 70
$\frac{1}{8}$ » .....	» 7: 35
$\frac{1}{16}$ » .....	» 3: 70

Rabatter vid införande av viss storlek:

12 gånger .....	10 %
26 » .....	15 %
52 » .....	20 %

\* 32 frs, 32 fmk, 25 sh., 25 rmk., 6 dollars, 12 rubel.

### Å TEKNISK TIDSKRIFTS FÖRLAG HAR UTKOMMIT:

<b>JÄRNMALMSANALYS</b> av doc. ALF. GRABE. ....	Pris kr. 1:—
Detta häfte borde icke saknas i något brukslaboratorium, där analyser av järnmalm förekomma. Boken lämpar sig ock för bergsskolor och tekniska skolor.	
<b>DALÉH-BOKEN</b> .....	Pris kr. 2:—
Samlade uppsatser ur Teknisk Tidskrift 1911—1912—1913.	
<b>VÄGFRÅGANS UTVECKLING I SVERIGE</b> av kapten INGEMAR PETERSSON. ....	Pris kr. 1:—
I detta arbete är samlat ett omfattande material till belysning av frågan om våra landsvägars byggnad, underhåll och förvaltning, jämte i samband därmed stående skatteproblem och kommunala spörsmål. De åtgärder, som redan inom ramen av nuvarande författningar kunna vidtagas för att bereda rum för en bättre vägunderhållning i vårt land äro även utförligt berörda.	
<b>FLOTTNINGSEKONOMI OCH ADMINISTRATION</b> av flottningssingeniör J. A. MELKERSSON. ....	Pris kr. 0: 50
<b>OM PERIODICITETER I DE EKONOMISKA LAGARNA OCH DÄRMED SAMMANHÄNGANDE SPÖRSMÅL</b> av civilingenjören, fil. lic. AXEL F. ENSTRÖM. ....	Pris kr. 1: 50
Samlade uppsatser ur Teknisk Tidskrift 1914.	
<b>INDUSTRIBOKEN</b> .....	Pris kr. 5:—
Den av Baltiska Ingenjörskongressen utgivna Industriboken, innehållande cirka 120 beskrifningar över Sveriges största industriella verk.	

## Baltiska Ingenjörskongressens Förhandlingar

Redaktion och Expedition Jakobsgatan 19, Stockholm.

Delarna II, III, IV, V och VI omfattande resp. Kemi och Bergsvetenskap, Skeppsbyggnadskonst, Väg- och Vattenbyggnadskonst, Mekanik och Värmeteknik samt Elektroteknik utkomma under närmaste två månaderna.

### Försäkra Eder i god tid om lämplig annonsplats.

Förhandlingarna säljas till ett pris av kr. 1:— pr del eller kr. 5:— för alla 6 delarna.

Rekvireras från Förhandlingarnas Expedition.



Auto-Ring med T-nabbar.

# TRELLEBORGS

## GUMMIFABRIKS A.-B.

tillverka

Auto-  
Motor- &  
Velociped-

# RINGAR

Hårdgummi-Ebonit Bult, Rör och  
Platta, Formartiklar.

Gummislanger, Ventiler, Packningar

och för övrigt

Tekniska Gummivaror för alla industrier.



# D. HALD & Co AKTIEBOLAG

STOCKHOLM, Vasagatan 6.

RIKS. 3 05 & 67 67. ALLM. 2 67. — Telegr:adr.: »HALD.»

Stort välsorteradt lager af:

I-, U- & Differdingerbalkar,

Durk- & slät-plåt,

L-, T- & Z-järn,

Galv. korrug. plåt.

Fartygs- & ångpanneplåt.

Alla slags faconjärn.

Stens Bruks Maskinsmidan.



## JEPPSON, NILS, Hälsingborg

tillverkar och försäljer patenterade hygienlås för inåt- och utåtgående fönster af olika slag. Fönsterna som tillerkänts guldmedalj för sinnrik och ny konstruktion af lås, har förmågan att vid vridning på ett lågt sittande handgrepp trycka till om än så skefva bägar samt garantera stängning af fönster från de lägsta till den mest tänkbara höjd hvarför de vunnit en oerhörd spridning i Sverige.

# WILHELM DAHLGREN'S

KONSTRUKTIONSBYRÅ  
FÖR VÄRMELEDNINGAR

OCH

VENTILATIONSANORDNINGAR

ÄVEN SOM

GAS-, VATTEN- OCH  
AVLOPPSLEDNINGAR

STRÖMSBORG • STOCKHOLM

RIKSTEL. 12 84. STHLMSTEL. 61 50.

◆ ◆ ◆

Mångårig, rik praktik i alla till facket hörande frågor.  
Tusentals uppdrag utförda.



## INGENIÖRSFIRMAN BERGMAN & C:O A.B. KONSULTERANDE ELEKTROTEKNISK BYRÅ.

POSTADR.: DROTTNINGGATAN 31, STOCKHOLM.  
TELEGRAFADR.: ELEKTROBERG.  
TELEFONER: RIKS 65 62 & 85 62. ALLM. 65 62.

INGENIÖRER:

DAVID BERGMAN, CHARLES HÄSSLER,  
ARVID WESTERBERG, B. G:SON BERG.

Vi samarbeta med

**PROFESSOR ARVID LINDSTRÖM.**

Professor i elektroteknik vid Kungl. Tekniska Högskolan  
Ombud för Södra Sverige:

**INGENIÖR H. G. QUECKFELDT, MALMÖ.**

MEMLEMMAR AF SVENSKA KONSULTERANDE INGENIÖRERS FÖRENING.

PROGRAM och PROJEKT för elektriska kraft- och  
belysningsanläggningar.

KONTRAKT rörande kraftarrenden och leveranser.

KONCESSIONSHANDLINGAR.

VÄRDERINGAR af elektriska anläggningar.

BESIKTNINGAR och APPROFNINGAR af  
elektriska anläggningar, maskiner och apparater.

GRANSKNINGAR af offerter.

RÄNTABILITETSBERÄKNINGAR,  
UTREDNINGAR m. m.

## INGENIÖR JOHAN LIDÉN

S:T ERIKSGATAN 32 A, STOCKHOLM K.

**Granskar** förslag till värme- och ventilationsanläggningar samt anläggningar för ång-  
kök, maskintvätt, desinfektion, sterilisering, bad, vatten och aflöpp äfvensom öfriga  
rörledningsarbeten.

**Kontrollerar** på arbetsplatsen utförandet af anläggningarna.

**Verkställer besiktningar** och öfriga hithörande uppdrag.

**Undersöker och aprofvar** bristfälliga anläggningar och lämnar råd för felens af-  
hjälpande.

**Biträder vid slitandet af tvister** i entreprenadfrågor inom förenämnda fack.

Rikstelefon 114 62.

Allm. telefon 210 65.

A.-B. Karta & Oaxens  
Kalkbruk Stockholm

INGA  
UNDERHÅLLSKOSTNADER

**ETERNIT**  
ELDFAST

har levererat **TAK**

till bl. a.:  
Kgl. Veterinärinstitutet, Kgl. Uppl. Inf.  
reg. kaserner, Statens järnv. stationer,  
Stockholms stads slakthus.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

III 179 61

L. inw. ....

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

NIFE

ACKUMULATORN

SYSTEM JUNGNER



NIFE-ACKUMULATOR-CELL

SVENSK TILLVERKNING

Hållbaraste och tillförlitligaste elektr. ackumulator. Ringa vikt och volym. Särskildt lämplig för ackumulatorlokomotiv, hvaraf ett fyrtiotal i Sverige äro utrustade med Nife-batterier, ackumulatorvagnar och automobiler, tågbelysning, belysningsanläggningar, tändbatterier, handlyktor o. s. v.

AKTIEBOLAGET  
ZANDER & INGESTRÖM  
STOCKHOLM.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300736

# HANNOVERSCHE WAGGONFABRIK A.-G.,

Hannover — Linden

*liefert:*

**Personen** und **Güterwagen** aller Art für **Voll-, Klein- & Strassenbahnen,**

zerlegbare **Personen- und Güterwagen** für **Uebersee,**

**Kessel-, Kühl-, Geflügel, Fisch- und Fruchtwagen,** sowie  
sonstige **Spezialwagen** für **Industrie** und **Landwirtschaft.**

## Centraltryckeriet

STOCKHOLM, Vasagatan 16 o. 18.  
Centralstationen ligger midt emot.

Spårvägens hufvudlinjer hafva  
hållplats vid tryckeriets port

fullständigt och modernt

### Grafiskt Etablissement

för Boktryck · Accidenstryck · Litografi · Karttryck  
Värdepapperstryck · Kataloger

m. m.

Atelier med bästa krafter för **ARTISTISKA UTKAST · TECKNINGAR** samt **RETUSCH & VIGNETTERING** för **KLICHÉER**

Ingeniörsfirma

## Sven Carlson

Falun

*Specialitet:*

**LUFTBANOR — OMLASTARE  
TRANSPORTANLÄGGNINGAR.**











Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-17961

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300736