

Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein,  
Dann bringt Arbeit Segen, dann ist Arbeit Gebet.

Alfred Krupp.

Schau hin auf ein Ding, und ein Tor, der aus  
ihm nicht Kapital zu schlagen vermag. Thomas A. Edison.

## Wie ein Zündholz entsteht.

Von Karl Sehr, Düsseldorf.

Mit 7 Abbildungen.

In jedem Zweige der modernen Technik ist man bemüht, die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, sie stetig zu vervollkommen. Viele Erfindungen, die noch vor

stellung bis zur fertig verpackten Ware ganz auf mechanischem, maschinellem Wege so fortgeschritten ist, daß irgendwelche Verbesserungen kaum denkbar sind. Zu diesen wenigen Zu-

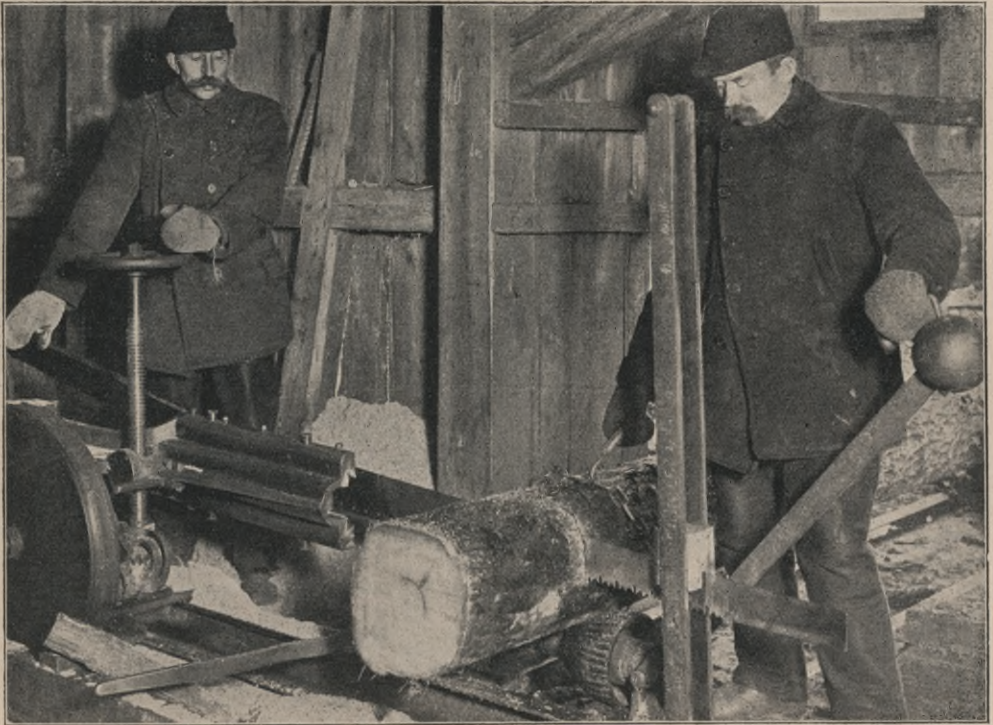


Abb. 1. Das Zerfägen der Baumstämme in 50 cm lange Klöße.

Jahren Aufsehen erregten, sind schon längst wieder vergessen, da sie durch andere Neuerungen oder Verbesserungen inzwischen ersetzt und verdrängt worden sind. Gleichwohl gibt es Fabrikationszweige, die einer Vervollkommnung nicht mehr bedürfen, wo die rationelle Ausbeutung des Rohmaterials und die Her-

dustrien gehört unsere heutige Zündholzfabrikation.

Das Zündhölzchen unserer Tage war unseren Vorfahren zu Anfang des vorigen Jahrhunderts noch nicht bekannt. Sie bedienten sich meist der im Jahre 1805 von dem Franzosen Chancel erfundenen Tunk- oder Tauch-

Feuerzeuge, Hölzchen, die mit einer aus Schwefel, chlorsaurem Kali, Zucker und Zinn bestehender Mischung überzogen waren und sich auf mit konzentrierter Schwefelsäure getränktem Asbest entzündeten. Oder sie benutzten die Platina-Zündmaschine des Jenaer Professors Döbereiner aus dem Jahre 1823, die auf der Entzündlichkeit des Wasserstoffgases durch Platinschwamm beruhte. Diese beiden Feuerzeuge waren bis zum Jahre 1843 allgemein gebräuchlich. Inzwischen, im Jahre

dämpfe, durch die chronische Phosphorvergiftungen entstehen, höchst gesundheitschädlich, so daß später besondere gesetzliche Vorschriften dafür erlassen wurden. Die Mißstände, die der Erfindung Kammerers anhafteten, zu beseitigen, blieb dem Frankfurter Chemiker Prof. Dr. Böttcher vorbehalten, der im Jahre 1848 die unter dem Namen „Schwedenhölzer“ heute allgemein bekannten Sicherheitszündhölzer (Antiphosphorholz) — ohne Schwefel und ohne Phosphor — erfand. Diese Hölzchen werden

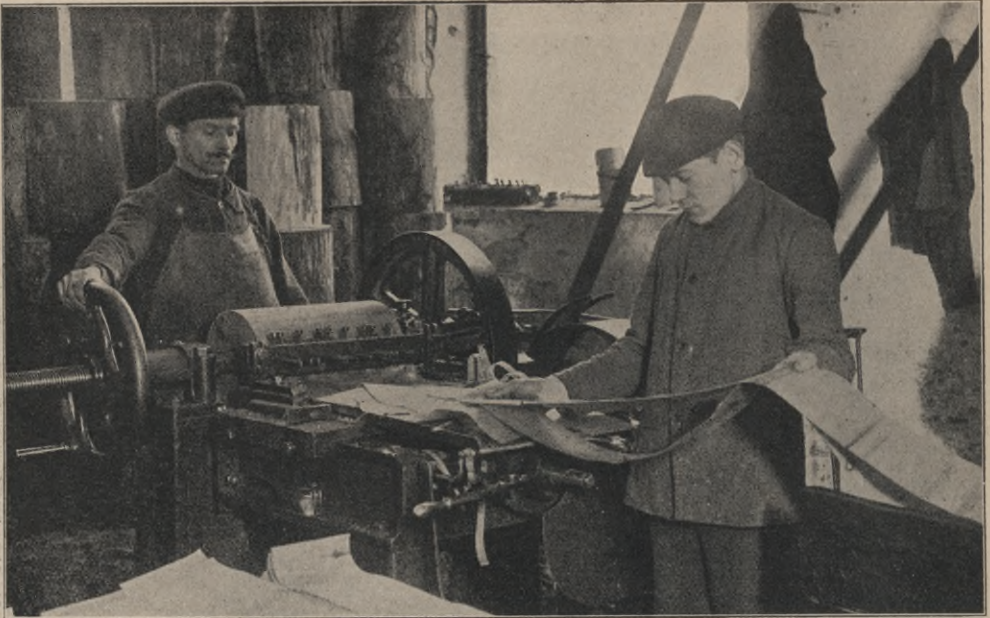


Abb. 2. Ein Holzstöß in der Schälmaschine, die lange Bänder daraus herstellt.

1833, erfand Ludwig Kammerer in Karlsruhe, der wohl als der eigentliche Erfinder des jetzigen Zündholzes gelten darf, das Phosphorzündholz mit Schwefel. Die Hölzchen Kammerers hatten eine Zündmasse aus weißem Phosphor, der aus gebrannten Knochen (phosphorsaurem Kalk) gewonnen wird. Bekanntlich entzündet sich aber weißer Phosphor sehr leicht an der Luft, weshalb er mit Gummi arabicum in heißem Wasser fein verrieben wurde, so daß er, ganz und gar von Gummi arabicum umgeben, von der unmittelbaren Berührung mit der Luft abgeschlossen war. Dieser Masse setzte man noch sauerstoffreiche Körper (Braunstein, Salpeter oder Mennige) zu, damit sich der gebundene Phosphor beim Reiben und Streichen auf rauher Fläche auch entzünden konnte. Die Herstellung dieser Hölzchen aber war infolge der sich entwickelnden Phosphor-

zunächst — damit sie leichter anbrennen — in Paraffin getaucht und dann mit einer Zündmasse überzogen, die hauptsächlich aus chlor- und chromsaurem Kali, Schwefelkies sowie Farb- und Füllstoffen besteht. Während sich die Phosphorhölzer an jeder Reibfläche entzünden, bedürfen die Sicherheitshölzer einer besonders präparierten Reibfläche, die aus einer Mischung des unschädlichen roten (amorphen) Phosphors mit Schwefelkies, Glaspulver und Leim hergestellt wird. Zwar gibt es auch Antiphosphorhölzer, wie die Vulkanhölzer u. a., die sich an jeder Reibfläche entzünden. Ihre Zündmasse ist meist sehr verschieden und gewöhnlich Fabrikgeheimnis. Obwohl die Sicherheits- und Schwedenhölzer einen wesentlichen Fortschritt bedeuteten, haben sie sich in Deutschland nur sehr langsam eingeführt. Dagegen wußte Schweden, besonders aber die

Stadt Jönköping, die Vorzüge dieser Hölzchen, der Schwedenhölzer, besser zu verwerten, nahm die Fabrikation in großem Maßstabe auf und dehnte das Absatzgebiet auch auf die benachbarten Länder aus. Nach den schwedischen Erfolgen ging nun auch Deutschland zur Massenherstellung über auf Grund der in Schweden gemachten Erfahrungen und anfänglich auch unter Verwendung schwedischer Hilfsmaschinen.

des engeringigeren, geschlossenen Wuchses und Harzgehaltes sich nicht so leicht entzünden, auch nicht so lebhaft brennen wie die ersteren. Auf schnelles Entzünden, lebhaftes Anbrennen und Verbrennen wird aber großer Wert gelegt; man präpariert die Hölzer zu diesem Zwecke durch Eintauchen in Paraffin. Von allen Hölzern ist das Aspenholz am geeignetsten, da es sehr porös, von grober, loser Struktur,



Abb. 3. Die Holzbänder werden durch die Abschlagmaschine in dünne Stäbchen geschnitten.

Bald aber wurden Maschinen nach ganz neuen Prinzipien gebaut, vor allem die „Komplettmaschine“, die nachstehend näher beschrieben ist. Trotz aller dieser greifbaren Vorteile und Erfolge ließen sich die Phosphorhölzer mit ihren Nachteilen nicht ohne weiteres verdrängen. Erst das im Jahre 1908 erlassene Phosphorverbot bereitete ihnen ein Ende.

Anfänglich verwendete man zur Herstellung der Hölzchen das erste beste Weichholz: Aspe, Pappel, Weide, Fichte, Tanne, auch Kiefer. Jedoch eignen sich die drei letzteren weniger zur Zündholzfabrikation, da sie insofern

leicht, geradrißig und nicht harzhaltig ist, daher schnell trocknet, leicht anzuzünden und verbrennt. Die Aspe oder Espe, auch Zitterpappel genannt, eine Verwandte unserer heimischen Pappel, trifft man in unseren Wäldern nur noch vereinzelt an. Obwohl die Zitterpappel auf jedem Boden gedeiht, überhaupt der schnellwüchsigste der einheimischen Bäume ist, wird sie nur noch in gewissen Gegenden gezogen und angepflanzt, da ihr Holzwert zu gering ist. Dagegen hat Rußland in seinen Sumpfsgebieten große Aspenbestände; hier wächst dieser Baum vollständig wild und ohne jegliche forstliche Kultur. Die

deutsche Bündholzindustrie, wie die der übrigen europäischen, sogar einzelner amerikanischer und sonstiger Länder, ist daher auf den Bezug russischen Holzes angewiesen. Rußland exportiert das Aspenholz nach Deutschland in Rollen und Klößen von 2—2,40 m Länge und 25—55 cm Durchmesser in direkten Wagenladungen oder auf dem See- und Wasserwege den Rhein, die Weser und Elbe hinauf. Das Holz soll nicht geflößt werden, da es in geflößtem Zu-

über, so daß der Export in „Holzdraht“ von Jahr zu Jahr nachläßt.

Nun sei die eigentliche Fabrikation selbst näher beschrieben. Die Holzrollen werden zunächst entrindet und durch eine maschinell betriebene Kappsäge in kürzere Klöße von je etwa 50 cm Länge zerlegt (Abb. 1). Diese Klöße werden in der Schälmaschine zu dünnen Blättern oder Bändern geschält. Die Schälmaschine ist ähnlich wie eine Drehbank kon-

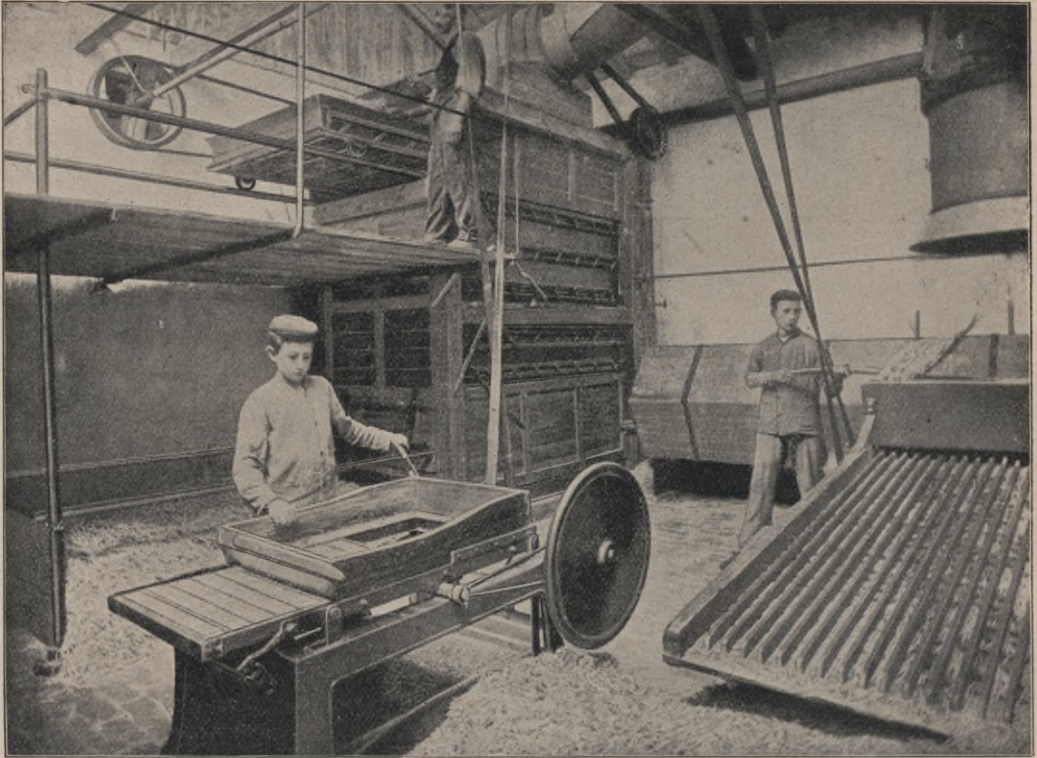


Abb. 4. Die Holzstäbchen werden in der Trockenkammer (hinten rechts) getrocknet, durch die Sortiermaschine (vorn rechts) von schadhafsten Hölzchen und Splittern befreit und durch die Gleichlegemaschine (vorn links) sauber nebeneinander in einen Fächerkasten gelegt.

stande leicht blaut; indessen legen Belgien und einige andere Länder weniger Wert auf ungeflößtes Holz, weshalb die Hölzchen ihrer Fabriken teilweise rot gefärbt sind, ein Mittel, die Minderqualität zu verdecken. Auch darf das Holz nicht entrindet sein, da es sonst zu schnell austrocknet, infolgedessen leicht reißt und sich nur mit großen Abfällen verarbeiten läßt. Außer den Rohholzrollen liefert Rußland auch fertig zugeschnittene Hölzchen, im Handel gewöhnlich Holzdraht genannt, der in Kisten und Fässern verpackt meistens von kleineren Fabriken bezogen wird. Jedoch gehen auch diese mehr und mehr zur Selbstfabrikation

struiert. Zu beiden Enden des Klößes wird ein Dorn in das Stammherz getrieben. Gegen die Holzwelle, die langsam um sich selbst gedreht wird, drückt in der ganzen Klößlänge ein breites, schweres, haarcharfes Messer, das sich mechanisch mehr und mehr dem Herzen nähert und so rundum von dem Stamm ein einziges, großes, langes Blatt in Streichholzdicke abschält (Abb. 2). Das Blatt wird mit der Hand in kürzere Enden gerissen, die, aufeinandergeschichtet, in der Abschlagmaschine in Hölzchen von gewünschter Länge und Breite geschnitten werden (Abb. 3). Diese Maschine ist einfach konstruiert. In einem hochstehenden,

rechteckigen, eisernen Rahmen wird mechanisch ein schweres Messer auf und ab bewegt. Auf dieses sind rechtwinkelig in Abständen von Zündholzlänge kleinere Ritzmesser aufmontiert. Seitlich sind zwei Druckwalzen angeordnet, welche die aufeinandergeschichteten Blätter den Rit- und Abschlagsmessern zuführen. Früher wurde der Holzdraht mit Messern, deren Schneide dem Querschnitt der Hölzchen entsprechend geformt war, von dem vollen Stamme in Längsrichtung heruntergeschnitten. Dieses Verfahren war aber höchst unwirtschaftlich.

Wie bereits erwähnt, läßt sich nur frisches Holz rationell verarbeiten; die fertig zugeschnittenen Hölzchen sind daher noch feucht und müssen vor der weiteren Verarbeitung zunächst getrocknet werden. Man bringt sie daher auf fahrbaren Hürden in eine Trockenkammer, durch die in Heizschlangen erhitzte Luft zirkuliert (Abb. 4). Nach der Trocknung, die gewöhnlich schnell erfolgt, da es sich ja um

dünne und schmale, nur etwa 2 mm starke Hölzchen handelt, wird der Holzdraht poliert, von schadhafte Stücken und Schmutz gereinigt und sortiert. Zunächst gelangt er in eine große lange Trommel, in der er die Politur erhält. Dann wird er auf ein maschinell betriebenes, größeres Schüttelsieb gebracht, wo die guten Hölzchen auf der Seite herunterfallen, während die schadhafte Hölzchen und Splitter zurückbleiben (Abb. 4). Darnach kommt der Draht in die Gleichlegemaschine, welche die kreuz und quer durcheinanderliegenden Hölzchen fein säuberlich in Reih und Glied nebeneinander legt (Abb. 4). Diese Maschine ist eine Art Rüttelwerk und besteht aus einem niedrigen, trichterförmigen, unten offenen Kasten, unter dem sich ein zweiter, mit Fächern versehener Kasten befindet. Der obere, mit Hölzchen angefüllte Kasten wird maschinell kräftig gerüttelt, wodurch sich der Draht in die Fächer des unteren Kastens ordnet.

(Schluß folgt.)

## Der Asphaltsee auf Trinidad und die Verwertung des Trinidad-Asphalts.

Auf der in englischem Besitz befindlichen Insel Trinidad, der südlichsten der „Kleinen Antillen“, befindet sich ein 40 ha großer See von bisher unergündeter Tiefe, der statt mit Wasser mit zähem Asphalt gefüllt ist. Dr. Ed. Graefe hat jüngst in der „Zeitschrift für angewandte Chemie“ über dieses Naturwunder ausführlich berichtet. Wie wir seinen Ausführungen entnehmen, ist das Vorkommen von Asphalt auf Trinidad schon lange bekannt, benützte doch bereits Kolumbus, der 1496 die Insel entdeckte, dieses Material, um seine Schiffe zu kalfatern. Der Asphaltsee liegt nur 1 km von der Küste entfernt auf dem Gipfel eines etwa 50 m hohen Hügels. Die Oberfläche des Sees, der von mehreren kleinen Wasseradern durchschnitten wird, ist so hart, daß sie ohne Gefahr beschritten werden kann, und sie schallt unter dem Fußtritt wie eine Asphaltstraße. Trotzdem ist der See ständig in Bewegung und beim Graben im See entstandene Löcher füllen sich in kurzer Zeit wieder aus. In früheren Zeiten ist der See nach dem Meere zu übergeflossen und hat Ströme von Asphalt nach dem Strande zu ergossen. Über die Tiefe des Sees bestehen nur Vermutungen, jedenfalls ist sie sehr bedeutend, denn bei Bohrungen bis zu 60 m wurde kein Grund gefunden.

Der See wird seit 40—50 Jahren systematisch ausgebeutet, wodurch sich sein Spiegel um etwa 2 m gesenkt hat. Da der See in der Mitte mindestens 60 m tief ist, läßt sich aus dieser geringen Abnahme im Verlauf von 50 Jahren ermessen, wie lange das Material noch vorhalten wird. Bei der Gewinnung wird der Asphalt von Hand los-

gehakt, wobei große, unregelmäßig geformte und mit Gasblasen durchsetzte Stücke abspringen. Diese Stücke werden von Arbeitern auf dem Kopfe zu Selbstbahnwagen getragen, die dann nach Abnahme des Untergestells mit Hilfe einer Drahtseilbahn bis an das Ende eines langen Piers befördert werden, wo die Transportdampfer liegen. An der Entladestation werden die Wagen gefippt, so daß der Asphalt direkt in das Schiff fällt. Pro Tag können über 1000 Tonnen gefördert und verladen werden; die jetzige Ausbeute beträgt etwa 200 000 Tonnen jährlich, bei der regen Nachfrage ist jedoch für dieses Jahr mit einer Produktion von 250—300 000 Tonnen zu rechnen.

Der frisch gebrochene Rohasphalt enthält etwa 40% reines Bitumen, 30% Wasser und 30% mineralische Bestandteile; die Zusammensetzung des Asphalts ist an allen Stellen des Sees gleich. Durch Extraktion erhält man daraus das reine Bitumen als eine glänzende schwarze Masse mit etwa 82% Kohlenstoff, 10,5% Wasserstoff, 6% Schwefel und 1% Stickstoff. Durch die Entdeckung des Trinidad-Erdböls, das eine schwefelreiche, sehr zähflüssige Masse von schwarzbrauner Farbe darstellt, ist etwas mehr Licht auf die Frage nach dem Ursprung des Asphalts und die Bildung des Sees geworfen worden. Das Erdöl wird in der üblichen Art durch Bohrung gewonnen, manchmal ganz in der Nähe des Meeres, und meist wird das Material durch den hohen Gasdruck herausgeschleudert. Es sind bereits mehrere Duzend großer Tanks aufgestellt worden, von denen jeder etwa 55 000 Faß aufnehmen kann. Ein Teil des Ma-

terials wird an Ort und Stelle in einer Destillationsanlage raffiniert, in der täglich gegen 5000 Barrels Öl gereinigt werden können. In kontinuierlich arbeitenden Destillierbläsen werden die leicht siedenden Anteile des Öles abgetrieben. Die abfließenden heißen Rückstände dienen zum Vorwärmen des kalten Rohöls. Dieses Erdöl ist offenbar die Muttersubstanz des Trinidadasphalts; man kann annehmen, daß das Öl mit feinen Mineralstoffen vermischt und im Laufe der Jahre erhärtet ist. Dabei scheinen Gase entwichen zu sein (namentlich Schwefelwasserstoff), woraus sich die in dem Asphalt vorhandenen Gasblasen erklären.

Der Asphaltsee ist für die Insel eine wertvolle Einnahmequelle; das Gewinnungsrecht des Seeasphalts ist von der englischen Regierung bis zum Jahre 1930 an die New Trinidad Lake Asphalt Co. verpachtet, die jährlich 280 000 Mark Pacht und ferner für jede Tonne Rohasphalt einen Ausfuhrzoll von 5 sh., für jede Tonne raffinierten Asphalt einen solchen von 7,5 sh. bezahlt. Nur ein geringer Teil des Asphalts wird raffiniert, d. h. durch indirekten Dampf zum Schmelzen erhitzt, so daß das Wasser ausgetrieben wird. Das geschmolzene Material wird in Fässer gefüllt und so versandt. Der roh versandte Asphalt wird erst in den Bestimmungsländern in gleicher Weise raffiniert. Die Hauptmenge geht nach den Vereinigten Staaten, wo der Bau von Walzasphaltstraßen zu höchster Vollendung gediehen ist. Die Verwendung des Trinidadasphalts zum Straßenbau ist schon alt, und solche Straßen finden sich selbst in Trinidad mitten im Urwald. Der Asphalt wird in drei Formen zum Straßenbau

verwendet: als Gußasphalt, Stampfasphalt und Walzasphalt. Bei der ersten Art wird der Asphalt durch Zusatz von hochsiedenden Mineralrückständen erweicht und dann mit Kalksteinstaub, Sand oder Kies gemengt. Der dickflüssige Brei wird heiß auf die Straße aufgeschichten, wo er rasch erstarbt. Bei dem Stampfasphalt spielt der Trinidadasphalt nur die Rolle eines Hilfsmaterials, denn der Stampfasphalt besteht aus einem natürlichen bituminösen Kalkstein, der auch in Deutschland (Hannover) vorkommt. Diese Steine sind aber meist zu arm an Bitumen und werden daher durch Zusatz von Trinidadasphalt angereichert. Das pulverförmige Material wird heiß auf die Straße gebracht, durch Stampfen komprimiert und dann erkalten gelassen. Diese Art der Asphaltierung ist in Deutschland am meisten verbreitet. Der größte Teil des Trinidadasphalts wird jedoch zur Herstellung von Walzasphalt verwendet, wobei das mit Bitumen gemischte Steinmaterial nicht in flüssiger Form gegossen, auch nicht in pulverisierter Form gestampft, sondern durch Dampfwalzen komprimiert wird. Dieses Verfahren ist in Europa nur wenig bekannt, in Amerika dagegen fast die einzig ausgeführte Form des Asphaltstraßenbaues. 1876 wurde in Washington auf Veranlassung des Belgiers de Smedt die erste Straße mit Walzasphalt belegt; diese Straße ist heute noch in Betrieb. Die Unterhaltungskosten haben im Verlaufe von 31 Jahren pro Jahr und Quadratmeter durchschnittlich nur 1,6 Pfg. betragen, woraus die Güte dieser Konstruktion deutlich hervorgeht. Ebr.

## Schädliche Wirkungen ultravioletter Strahlen.

Die Quecksilberdampflampen, die in der letzten Zeit immer häufiger zur Beleuchtung von Fabriken, Lagerräumen und Zeichenjalen verwendet werden, haben bekanntlich ein an ultravioletten Strahlen sehr reiches Licht. Da diese Strahlen sehr starke chemische Wirkungen auf den menschlichen Organismus ausüben, hat man anfangs vielfach heftige Hautentzündungen bei den Personen wahrgenommen, die diesem Licht längere Zeit ausgesetzt waren. Besonders häufig wurden durch die Einwirkung ultravioletten Strahlen Entzündungen der Bindehaut des Auges hervorgerufen, zu denen oft noch Störungen der Reithautfunktion sowie des Farbensinnes hinzukamen. Durch Anwendung geeigneter Schutzgläser kann man diese Schädigungen der Augen jedoch leicht verhindern, besonders hat sich hierbei eine bestimmte Glasorte, das Euphosphglas, bewährt, das alle schädlichen ultravioletten Strahlen absorbiert. Neuerdings wurden sehr merkwürdige Einwirkungen des ultravioletten Lichtes auf die Nerven festgestellt. Bei Personen, die zu Heilzwecken mit Quecksilberdampflicht behandelt wurden oder die in ihrer beruflichen Tätigkeit der Einwirkung dieses Lichtes ausgesetzt waren, wurde wiederholt eine gewisse Benommenheit im Kopfe und ein unangenehmes Gefühl der Leere in der Magengegend beobachtet. In einer mit Quecksilber-

dampflampen beleuchteten Fabrik suchten sich die Arbeiter, wie der „Gesundheitsingenieur“ berichtet, gegen diese Belästigung dadurch zu schützen, daß sie die Strahlen durch ein hölzernes Brett von dem Magen fernhielten. Diese Maßnahme nützt jedoch sicherlich nicht, denn die Magenbeschwerden sind jedenfalls nicht die Folge einer direkten Magenbestrahlung, sondern Reflexerscheinungen, die durch die Reizung der Haut des Gesichts, der Hände oder der Augen hervorgerufen werden. In einer anderen Maschinenfabrik verlangten die Arbeiter die Wiedereinführung der früheren Beleuchtung mit Bogenlampen für die Dauer der Essenspausen, weil die grünliche Färbung der Schwane, die durch das Quecksilberdampflicht verursacht wird, bei manchen direkt Übelkeit erzeugte. Hier war es also ein appetitisches Moment, das den Protest der Arbeiter hervorrief. Die Fabrikleitung kam diesem Verlangen auch nach. Diese Verfärbung aller Gegenstände läßt sich indessen durch Zusammenhängen von Quecksilberdampflampen mit gewöhnlichen Metallfadenlampen beseitigen oder doch recht erheblich mildern<sup>1)</sup>. So berichtet das Telegraphenamnt in Hamburg, daß dort jede Quarzlampe mit drei hundertkerzigen Metallfadenlampen verbunden ist, und daß keinerlei Klagen der Beamten über die Beleuchtung einge-

<sup>1)</sup> Vgl. dazu auch „T.-M.“ 1913, S. 2, S. 56.

laufen sind. Die Lampen sind 3,5—5 m von den Arbeitsstellen entfernt und ermöglichen auch die Entzifferung undeutlicher Schriftzüge. Es ist daher sehr zu wünschen, daß die beobachteten Unannehmlichkeiten des Quecksilberlichtes durch ge-

eignete Maßnahmen recht bald beseitigt werden, damit diese neue Beleuchtungsart, die sich besonders durch Einfachheit des Betriebes und durch hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnet, nicht durch äußere Umstände in ihrer Ausbreitung gehindert wird. Ebr.

## Industrie-Ausdehnung und Banken.

Von Dr. A. G. Schmidt.

Der Geschäftsbericht der Deutschen Bank für 1913 enthält folgende Sätze: „Viele Anzeichen bestätigen, daß der Kapitalbedarf der deutschen Industrie in den nächsten Jahren weniger groß und dringend sein dürfte, als während des letzten Jahrzehnts; veraltete Methoden sind fast durchweg durch fortgeschrittene, jeden Wettbewerb aushaltende Einrichtungen ersetzt worden. Nach dieser durchgreifenden Modernisierung der technischen Hilfsmittel verbleibt nur der gesunde Drang, die industriellen Anlagen fortschreitend zu verbessern und für die um rund 800 000 Köpfe jährlich wachsende Bevölkerung Deutschlands auch zu vermehren.“

Ob diese Voraussetzungen eintreffen wird, scheint mir sehr zweifelhaft. Es läßt sich nicht prophезieren, daß der technische Ausbau unserer Industrie, der gewiß im letzten Jahrzehnt mit aller Energie betrieben worden ist, nun für absehbare Zeit den Anforderungen, die die wachsende Bevölkerung und die Konkurrenz stellen, genügen wird. Die Wirtschaftsgeschichte zeigt im Gegenteil, daß die Technik nie gerastet hat, daß Wettbewerbszwang und Erfindergeist immer und immer wieder nach vorne drängten. Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, daß die zunehmende Verbandsbildung in Deutschland den Wettbewerb mildert und damit auch die technische Reform verlangsamt. Möglich ist das, aber keineswegs sicher. Den Banken, besonders den Großbanken, könnte die technische Sättigung auch gar nicht willkommen sein. Sie haben ja ihr Hauptkulturverdienst und ihre Hauptverdienste an und aus dem technischen Fortschritt. Die Banken-Entwicklung wäre nicht möglich gewesen, wenn die Technik nicht fortwährend neue und umfangreiche Finanzierungs-mittel verlangt hätte. Das ist, wie gesagt, ein wirtschaftskulturelles Verdienst der Banken, andererseits aber auch eine ihrer Hauptgewinnquellen. Allerdings rechnen die Kreditinstitute praktisch mit der Möglichkeit eines Abebbens des Kapitalbedarfs. Ein Mangel an Geldnachfrage ist ja für sie das Gefährlichste, was

ihnen begegnen kann. Die Deutsche Bank zum Beispiel hat im Jahre 1913 einen Gesamtumsatz von 129 Millionen Mark gehabt. Es ist selbstverständlich, daß ein solch riesiger Geldstrom nicht verebben darf, daß er immer frisch in seinem Hauptbett und seinen Nebenbetten fließen muß. Je zahlreicher und besser die Anlagemöglichkeiten sind, die einer Bankverwaltung sich darbieten, um so sicherer und gewinnbringender gestaltet sich die Entwicklung der Bank.

Die Möglichkeit einer Minderung der Anlagen in der deutschen Volkswirtschaft treibt die Großbanken mehr und mehr ins Ausland. Die Diskontogesellschaft zum Beispiel erhöht ihr Aktienkapital um 25 Millionen auf 225 Millionen Mark, hauptsächlich zwecks Übernahme neuer Aktien der Norddeutschen Bank in Hamburg, d. h. zwecks Stärkung ihres Übersee-geschäfts. Die Dresdner Bank tritt in ihrem Geschäftsbericht eifrig für die Berücksichtigung auswärtiger Kapitalbedürfnisse ein. Im preußischen Abgeordnetenhaus wurde diese Frage kürzlich lebhaft behandelt. Auch die Deutsche Bank dehnt ihre Auslandsbeziehungen weiter und weiter. All das beweist, daß das durch die Vermittlung unserer Kreditinstitute anzuliegende deutsche Kapital sich nicht mehr allein auf die Nachfrage, auf das Bedürfnis der deutschen Volkswirtschaft verlassen will, daß man neue Absatzstätten für das Geld sucht. Daraus könnte den deutschen Banken allerdings eine Schwierigkeit entstehen. Denn wenn unsere eigene Industrie nach wie vor große Ansprüche hätte, wenn andererseits ein wesentlicher Teil des zur Verfügung stehenden Geldes im Auslande angelegt wäre, so wäre ein Mißverhältnis zwischen Geldnachfrage und Geldangebot in Deutschland nicht ausgeschlossen. Die Banken müssen dafür sorgen, daß sie die Chancen nicht versäumen, die ihnen die Weltwirtschaft heute bietet. Darüber dürfen sie jedoch nicht vergessen, der eigenen Industrie, der eigenen Volkswirtschaft, die nötigen Mittel bereit zu halten.

## Die Zukunft der Oelfeuerung.

Die Frage des Ersatzes der Kohlenfeuerung auf Schiffen durch Oelfeuerung ist durch die Verhandlungen des englischen Parlaments neuerdings stark angeregt worden. Gerade für Kriegsschiffe bietet die Oelfeuerung unzweifelhaft so große Vorteile, daß ihre allgemeine Einführung über kurz oder lang sicher zu erwarten ist, nachdem in den Dieselmotoren Maschinen zur Verfügung gestellt worden sind, in denen Oel aller Art verbrannt werden können. Heute steht die Schiffs-Oelfeuerung allerdings noch ganz in den Anfängen, denn von den 50 Millionen Tonnen Kohöl, die im letzten Jahre erzeugt wurden, gelangten noch nicht 200 000 t in Schiffsmaschinen zur Verwendung. Die englische Admiralität hat es aber trotzdem für richtig befunden, sich schon jetzt durch Verträge mit den mexikanischen Oelquellen den nötigen Bedarf an Oel zu sichern. Ein anderer englischer Schritt in dieser Richtung ist der Vorschlag zur Errichtung einer großen englischen Raffinerie, die die billige Lieferung des Brennstoffs gewährleisten soll. Ferner ist die Absicht geäußert worden, die Oelgewinnung an ihrer Quelle zu beaufsichtigen, für die Auffpeicherung großer Vorräte Sorge zu tragen und den Transport nach England zu erleichtern. Am Ende dieses Jahres wird die englische Admiralität bereits über 13 Transportdampfer verfügen, von denen die 5 größten soviel Oel an Bord nehmen können, wie die ganze Flotte bisher verbrauchte. Im Zusammenhang mit diesen Tatsachen und Absichten ist ein Vortrag über Oelfeuerung, den ein hervorragender Sachverständiger, Prof. Dr. Lewes, vor einiger Zeit vor der „Society of Arts“ gehalten hat, von besonderem Interesse. Lewes ist weit davon entfernt, mit kritischer Begeisterung für die Oelfeuerung einzutreten. Ihren unbestreitbaren Vorzügen steht seiner Ansicht nach, wenigstens für die Hauptländer Europas, der Nachteil gegenüber, daß dieser Brennstoff bis auf einen verhältnismäßig kleinen Bruchteil aus dem Ausland eingeführt werden muß, und daß die Frage der Versorgung und des Preises von mehreren Faktoren abhängt, unter denen der

Transport nicht der unwichtigste ist. Lewes wies vor allem darauf hin, daß der hohe Preis des Petroleums keineswegs ausschließlich auf die Truht- und Ringbildung zurückzuführen sei, sondern zu einem sehr großen Teil auf die ungeheure Steigerung des Verbrauchs, ohne eine entsprechende Zunahme der Gewinnung. Seiner Ansicht nach müssen daher heute schon alle Mittel bedacht werden, die zu einer Steigerung der Petroleumproduktion und der Produktion seiner Ersatzstoffe führen können. Diesen Zusatz betonte Lewes ganz besonders, da nach seiner Meinung das Petroleum höchstens noch 10 Jahre den Bedarf allein zu decken imstande ist. Vielleicht wird es schon vor Ende dieses Jahrhunderts als Brennstoff für Motoren eine Seltenheit geworden sein. Diese Überlegung lenkt die Aufmerksamkeit mit besonderer Stärke auf die Verfahren, die durch Aufschließung der schwereren Kohlenwasserstoffe leichtere Oel erzeugen wollen. Was die Ersatzstoffe anbetrifft, so kann die Destillation der Oelschiefer, die in England wie auf dem Festland eine ziemlich weite Verbreitung haben, nur eine verschwindende Entlastung herbeiführen. Ein anderer Stoff, auf den häufig mit großer Zuversicht verwiesen wird, ist das Benzol, das man aus Kohlendampf und Koksenteer erhält. Lewes meint, daß allerdings eine recht beträchtliche Menge davon gewonnen werden könnte, wenn man das ganze Benzol aus den 32 Millionen Tonnen Kohle entnähme, die jährlich verkokt werden. Bisher aber wird weniger als die Hälfte dieser Kohle in Anlagen behandelt, die diese Entnahme gestatten, und außerdem führt England den größten Teil seines Benzols aus. Lewes befürwortet daher einen Ausfuhrzoll auf Benzol. Immerhin bilden die schweren Oele, die für Verbrennungsmotoren geeignet sind, mindestens die Hälfte des geförderten Kohöls. Wenn die Destillation jeder erreichbaren Petroleummenge durchgeführt wird, so wird die dauernde Versorgung des Marktes nach Lewes' Meinung keine Schwierigkeiten machen.

—th—

## Neues aus der Beton-Industrie.

Wissenswertes von der Beton-Ausstellung in Chikago.

Von Oberingenieur Hans Schäfer.

Mit 13 Abbildungen.

Wer die Leistungen unserer Beton- und Eisenbetonindustrie betrachtet, etwa so, wie sie sich auf der Leipziger Baufach-Ausstellung darstellten, und wer sich dem gegenüber der Düsseldorfer Ausstellung von 1902 erinnert (das damals vom Deutschen Betonverein und dem Verein Deutscher Portlandzementfabrikanten herausgegebene Beton-Bändchen gibt ein Bild davon), der wird an diesen beiden Merksteinen den Siegeslauf des Betons erkennen.

Nach den großen äußeren Erfolgen bemüht man sich nun mehr und mehr, auch die Einzelheiten des inneren Ausbaues der Vollendung zuzuführen. Man sucht Mittel, die den Beton wasserdicht machen und ihn befähigen sollen, chemischen Einflüssen zu widerstehen. Man strebt angesichts des immer stärker werdenden Wettbewerbs und der steigenden Arbeiterlöhne nach Verbilligung der Bauten durch Anwendung besonderer Schalungsvorrichtungen, durch Ver-



besserung der Werkzeuge, durch immer umfangreichere Benutzung von Maschinen, durch noch sorgfältigere Durcharbeitung der Bauteile in konstruktiver und wirtschaftlicher Hinsicht. Man

halbkreisförmigen Platten auf einem System von eisernen Stäben. Durch Verschiebung der Stäbe kann die Schalung auf verschiedene Durchlaßweiten eingestellt werden. Bei der andern

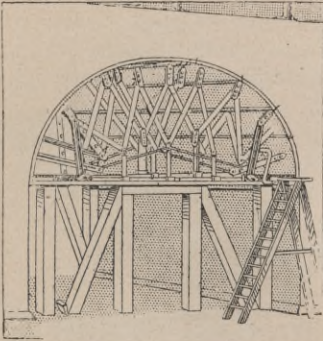


Abb. 1. Verstellbare Eisenform für große Durchlässe.

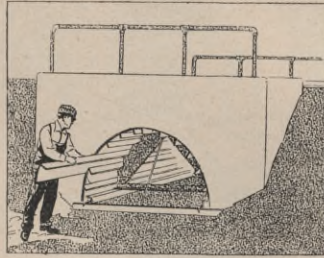


Abb. 2. Verstellbare Eisenform für kleine Durchlässe.

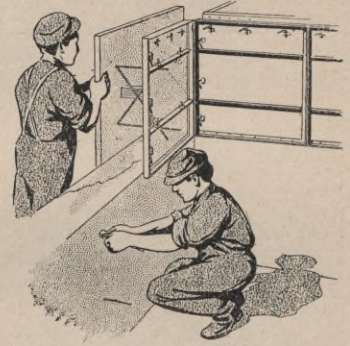


Abb. 3. Schalungskonstruktion für Betonwände.

legt weiter besonderes Gewicht auf die architektonische und künstlerische Ausgestaltung der Beton-Bauten und ihre Einpassung in das Landschaftsbild. Diese Bestrebungen spiegeln sich auch auf der VI. Beton-Ausstellung in Chicago (1913) wieder, über die nachfolgend kurz berichtet werden soll.

Als wasserdichtende Mittel wurden sowohl Zusatzmittel zum Anmachwasser des Betons, wie auch Beimischungen zum Zement empfohlen. Die Fabrikanten führten die Brauchbarkeit ihrer Mittel in der Weise vor Augen, daß sie Betonkörper im Mischungsverhältnis 1:5 (Sand) tagelang einem Wasserdruck von 4,22 kg/qcm aussetzten.

Form (Abb. 2) wird die Schalung durch sich überdeckende Metallplatten geschaffen, die durch eine verstellbare Verbindungskonstruktion so zusammen gehalten werden, daß damit Durchlässe von 0,90—1,80 m Weite eingeschalt werden können. Die gleiche Fabrik zeigte auch eine Schalung für runde Durchlässe von 0,50—1,20 m Durchmesser.

Bemerkenswert war weiter eine Schalungskonstruktion für Betonwände (Abb. 3). Eine sinnreiche Vorrichtung ermöglichte die Verbindung der verschiedenen Einzelformstücke untereinander, sodaß ganze Wände damit geschalt werden können. Die Schalungsteile beider Sei-

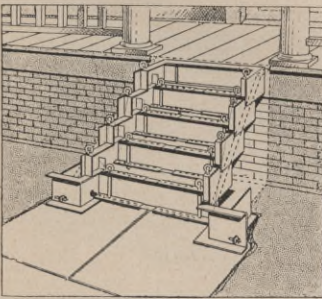


Abb. 4. Verstellbare Eisenform für Betonstufen.

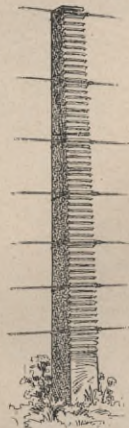


Abb. 5. Betonpfeiler mit Einkerben zum Einlegen von Zaundrähten.

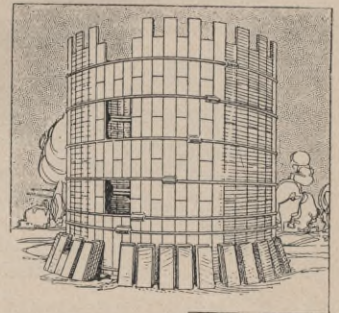


Abb. 6. Aus fertigen Betonplatten zusammengesetzter Silo.

Eiserne Schalungsformen wurden in zahlreichen Systemen und für die verschiedensten Zwecke empfohlen. Unter anderm sah man die beiden in Abb. 1 und 2 dargestellten, zur Herstellung von Durchlässen bestimmten Eisenformen. Bei der einen (Abb. 1) liegen die

ten werden durch Drähte in einer der Mauerstärke entsprechenden Entfernung von einander gehalten; die Drähte werden durch in den Formen befindliche Löcher gesteckt und außen befestigt. Da die Drähte in der Betonwand verbleiben, können sie auch sehr gut zur

Befestigung von Eiseneinlagen verwendet werden.

Zur Herstellung von Betontreppen wurde die in Abb. 4 gezeigte Treppenform empfohlen, bei der durch entsprechende Einstellung die verschiedensten Tritthöhen und Auftrittbreiten erzielt werden können.

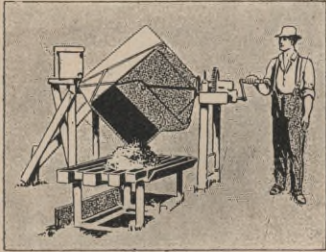


Abb. 7. Einfache selbstherstellbare Betonmischmaschine für Handbetrieb.



Abb. 8. Holzrolle zum Glätten von Beton-Bürgersteigen.



Abb. 9. Drehbare Stahlscheibe z. Glättung d. Betonbelags von Gehwegen.

Eine weitere Metallform soll die Herstellung von Zaunpfosten mit einer besonderen Vorrichtung zur Befestigung der Drähte ermöglichen. Um das umständliche Durchziehen der Drähte durch Löcher in den Pfählen oder das Befestigen an Krampen und Hülsen zu vermeiden, werden die Pfosten vom Fuße bis zur Spitze mit horizontalen Einkerbungen versehen, in welche die Drähte eingelegt werden (vgl. Abb. 5); sie werden dann durch schwächere Bindedrähte in ihrer Lage festgehalten. Die Pfähle erhalten in jeder Ecke eine Eiseneinlage.

Das Streben nach Verkürzung der Herstellungszeit hat u. a. zu Versuchen geführt,

Handwerker selbst herstellen kann. Die Konstruktion ergibt sich aus Abb. 7.

Bei der hohen Bedeutung, die der Beton (besonders in Amerika) für die Herstellung von Bürgersteigen gewonnen hat, spielten die dazu nötigen Werkzeuge auf der Ausstellung eine besondere Rolle. Unter anderem wurde eine an einem langen Stiel befestigte Kelle gezeigt (Abb. 8), die sich stets selbsttätig mit der Vorderkante in die Richtung einstellt, in welcher das Gerät vorwärts geschoben oder gestoßen wird; der Gehweg soll dadurch mit einem Mindestaufwand an Arbeit in der bequemsten Weise geglättet werden können. Ein anderes Werk-

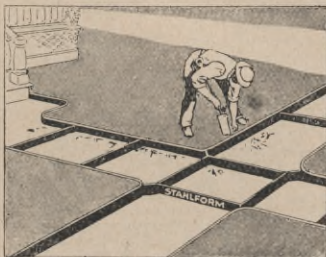


Abb. 10. Verstellbare Formen zur Herstellung von Gehwegen aus Beton.

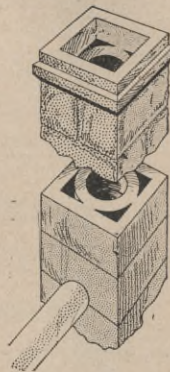


Abb. 11. Ramin aus Beton-Verteilen mit Seitenlüftung.

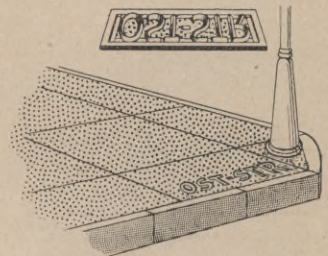


Abb. 12. Beton-Prägeform z. Einprägen des Straßennamens in die Straßensfläche.

Silobauten aus fertigen Betonwerkstücken herzustellen; ähnliche Bestrebungen sind auch in Deutschland vorhanden, was sich aus entsprechenden Patentanmeldungen ergibt. Auf der Ausstellung in Chicago wurde ein vollständiger Silo gezeigt (Abb. 6), der aus einzelnen, fertigen, eisenbewehrten Betonplatten zusammen-

zeug dieser Art besteht nach Abb. 9 aus einer exzentrisch an einem langen Stab befestigten Stahlscheibe, die sich für sich allein drehen kann. Die Glättung der Gehweg-Oberfläche soll dadurch in raschster Weise erfolgen. Von der gleichen Fabrik wurden die in Abb. 10 gezeigten verstellbaren Formen zur Herstellung

von Gehwegen empfohlen. Eine andere Fabrik hatte Beton-Prägeformen ausgestellt, die dazu dienen, Straßennamen oder sonstige Bezeichnungen in der Oberfläche der Gehwege anzubringen (vgl. Abb. 12).

Die Betonhohlbloch-Industrie war gleichfalls in reichem Maße vertreten. Sie zeigte beispielsweise einen Betonwerkstein zur Herstellung von Kaminen, bei dem um die kreisrunde Kaminöffnung in jeder Ecke eine Lüftungsöffnung vorgesehen war (vgl. Abb. 11). Zur Herstellung von Betonmauerwerk wurden Betonhohlböcke gezeigt, die nach Abb. 13 aus zwei an der Innen- und Außenseite der Wand liegenden Flanschen und aus einem diese beiden Flanschen schräg verbindenden Steg bestehen.

Die Ausstellung bot also eine Fülle technischer Neuerungen, die auch für uns Interesse

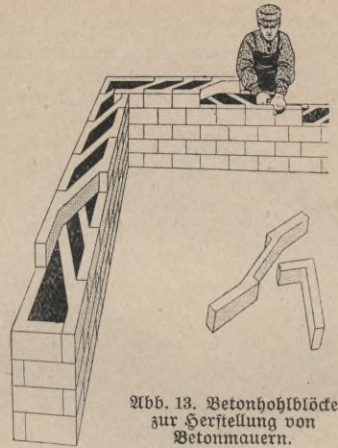


Abb. 13. Betonhohlböcke zur Herstellung von Betonmauern.

besitzen. Darauf kurz aufmerksam zu machen, ist der Zweck dieser Zeilen.

## Was man vom Kugellager wissen muß.

Mit 2 Abbildungen.

Das moderne Kugellager verdankt seine Entstehung dem Streben nach Verminderung der Reibungsverluste. Ist es auch unverkennbar, daß das Gleitlager in seiner heutigen vervollkommenen Form (als Ringschmierlager usw.) gegenüber älteren Lagerausführungen eine wesentliche Verminderung der Reibungsarbeit herbeigeführt hat, so liegt es doch im Wesen der Gleitlagerung begründet, daß man über ein gewisses Maß dieser Verminderung nicht hinausgelangen kann, da die Berührungslächen zwischen den sich bewegenden Teilen verhältnismäßig groß sind. Eine Verbesserung dieses Zustandes konnte nur durch Verminderung der Reibungsarbeit erzielt werden, eine Aufgabe, die durch Schaffung des Kugellagers ihre Lösung fand, bei dem die früher übliche Flächenberührung in eine Punktberührung umgewandelt wurde.

Die ersten Bestrebungen in der angedeuteten Richtung liegen schon weiter zurück, als man gemeinhin annimmt. Bereits im Jahre 1794 wurde beim Bau der Old Trinity Church in Lancaster (Pennsylvanien) ein Rollenlager zum Tragen der 70 kg schweren Wetterfahne benutzt. Das Lager wurde im Jahre 1909 bei Ausbesserungsarbeiten gefunden; es hat also, obwohl es den heute im Maschinen- und besonders im Lagerbau gültigen Anschauungen durchaus nicht entspricht, 115 Jahre lang seinen schweren Dienst versehen. Die aus Bronze bestehenden kugelförmigen Rollen, die anfangs einen Durchmesser von 30 mm hatten, waren bis auf 19 mm Durchmesser abgenutzt, während die Laufringe nur eine geringe Abnutzung zeigten. Man glaubt, daß Robert Fulton der Verfertiger des Lagers war; von anderen wird es Gex, dem Graveur des ersten Washingtonpenny und des großen Siegels der Vereinigten Staaten, zugeschrieben. Kurze Zeit später, 1795 oder 1796, wurden der französischen Artilleriekommission Wa-

gen mit in Rollen gelagerten Achsen vorgeführt. Wahrscheinlich ließen die politischen Wirren die Konstruktion, die keine praktische Bedeutung erlangte, wieder in Vergessenheit geraten. Die Sayer Hütte in Sagn-Reuvid a. Rh. ließ im Jahre 1845 ihre Hebekräne mit Kugellagern ausrüsten, und im Jahre 1847 machte die bayerische Staatsbahn Versuche mit einem Rollenlager des Barons v. Rudorffer. 1853 meldete ein Amerikaner ein Kugellager von eigenartiger Konstruktion, dessen Außenring aus Gummi bestand, zum Patent an; auch dieses Lager dürfte jedoch kaum praktisch verwendet worden sein. Nach mehrmaligen Versuchen zur Schaffung eines brauchbaren Kugellagers, die meist im Ausland zum Patent angemeldet wurden, erteilte das deutsche Patentamt im Jahre 1878 einem gewissen Georg Weckamp aus Budapest ein Patent auf Kugellager für Rollwagen. Auch verwendete Krupp seit 1871 Kugellager bei Hebezeugen und anderen Maschinen, und seit 1885 zur Lagerung drehbarer Laletten von Schiffsgeschützen. Eine umfassendere Bedeutung kann aber keiner dieser Anwendungsformen zugesprochen werden.

Wurden diese Lager jeweils für einen besonderen Zweck von Fall zu Fall konstruiert, so ging das Bestreben bei der Schaffung des modernen Kugellagers dahin, fertige, ohne weiteres brauchbare Lager für alle möglichen Verwendungszwecke zu schaffen. Dieses Bestreben konnte nur dann zu einem Ziel führen, wenn sich die Kugellager wie die zugehörigen Kugeln in Massenfabrikation zu so billigem Preise herstellen ließen, daß sie auch hinsichtlich der Anschaffungskosten den Wettbewerb mit dem Gleitlager wenigstens bis zu einem gewissen Grade aufnehmen konnten. Einen gewaltigen Anstoß erhielt die Kugellagerherstellung durch die außerordentliche Steigerung des Verkehrs in neuerer Zeit. Die Einführung des Fahrrads ermög-

lichte und begünstigte die Herstellung von Kugellagern in größerer Menge, wie andererseits auch das Kugellager selbst erst durch die Möglichkeit der Erzielung geringster Reibungsverluste die so

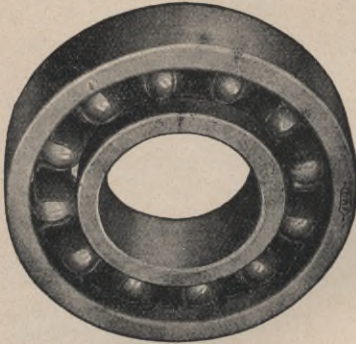


Abb. 1. Laufring- oder Tragkugellager.

weitgehende Verwendung des Fahrrades möglich machte. Das Fahrradlager stellte sich damals als sogen. Konuslager dar; es bestand aus dem auf der Achse befestigten Konus und dem Teller, zwischen denen die Kugeln liefen. Vermag auch das Konuslager sowohl Achsial- als auch Radialdrucke aufzunehmen, so zeigte sich doch, daß diese Anordnung größeren Beanspruchungen nicht gewachsen war.

Die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin haben dann Hand in Hand mit der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg bei Berlin auf Grund von Versuchen die für den Maschinenbau geeignete Bauform von Kugellagern zu finden gewußt, die Konstruktionsgrundlagen festgelegt und theoretisch begründet. Die unter der Leitung von Prof. Stribeck, dem Direktor der Zentralstelle, im Jahre 1898 vorgenommenen Untersuchungen erstreckten sich auf die Tragfähigkeit der Kugellager bei der Verwendung verschiedenen Materials, die günstigste Form der Laufrihle für die Kugeln und anderer Lagerteile bei verschiedenen Belastungen und Umdrehungszahlen. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß das Laufringlager die günstigste Bauform des Kugellagers darstellt; im Gegensatz zum Konuslager ist das Laufringlager sowohl für große Lagerdrucke als auch für hohe Umdrehungszahlen geeignet. Das Laufring- oder Traglager besteht nach Abb. 1 aus einem inneren und einem äußeren Laufring, zwischen denen die in eingefüllten Rollen laufenden Kugeln sitzen. Die Kugeln wurden anfänglich durch eine Öffnung im Außenring, die hernach durch eine Schraube verschlossen wurde, zwischen die Ringe eingefüllt. So wenig wie diese Lösung konnte auch diejenige der Einfüllung der Kugeln durch eine seitliche Aussparung befriedigen, da beide Arten der Einfüllung mit einer Schwächung der Ringe verbunden waren. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete das von Conrad im Jahre 1902 vorgeschlagene Verfahren,

den inneren Ring exzentrisch gegen den äußeren zu verschieben und hier die Kugeln einzubringen. Der Innenring wurde dann wieder in die zentrische Lage zurückgebracht und die Kugeln gleichmäßig auf den Umfang verteilt. Ein Käfig hielt die Kugeln in ihrer Lage zueinander fest. Die Einführung des Käfigs hatte sich bereits früher nötig gemacht, um das von den Kugellagern verursachte Geräusch zu vermeiden. Der Käfig wird in verschiedenen Bauformen ausgeführt; er besteht meist aus Eisen- oder Metallblech, das durch verschiedene Arbeitsvorgänge in die gewünschte Form gebracht wird, oft aber auch aus einer gegossenen Metall-Legierung.

Zu diesen Lagern, die lediglich radialen Druck aufzunehmen vermögen, gesellen sich noch die Stützkugellager zur Aufnahme von Schubbeanspruchungen in Richtung der Achse. Das Stützkugellager (Abb. 2) wird aus einer oberen und unteren Spurplatte aus gehärtetem Stahl zusammengesetzt, die durch die Kugeln voneinander getrennt sind. Die Kugeln werden auch hier in einem Käfig geführt, der indessen eine andere Ausbildung zeigt, wie derjenige des Traglagers. Trag- und Stützkugellager stellen die beiden grundsätzlichen Bauformen des modernen Kugellagers dar; in Sonderfällen kommen jedoch auch Lagerungen zur Verwendung, die eine Zusammenfassung beider Formen darstellen. Erwähnt seien die doppelten Traglager, die doppelten Stützkugellager, die vereinigten Trag- und Stützlager usw.

Wie bereits erwähnt, verlangt die Rücksicht auf einen möglichst billigen Preis einerseits, auf die größte Genauigkeit der Arbeit andererseits die Herstellung der Kugellager als Massenartikel. Die Kugellagerfabrikation pflegt mit Genauigkeitsgraden zu rechnen, wie sie sonst im Maschinenbau und auch in andern Fabrikationszweigen der Feinmechanik im allgemeinen nicht üblich

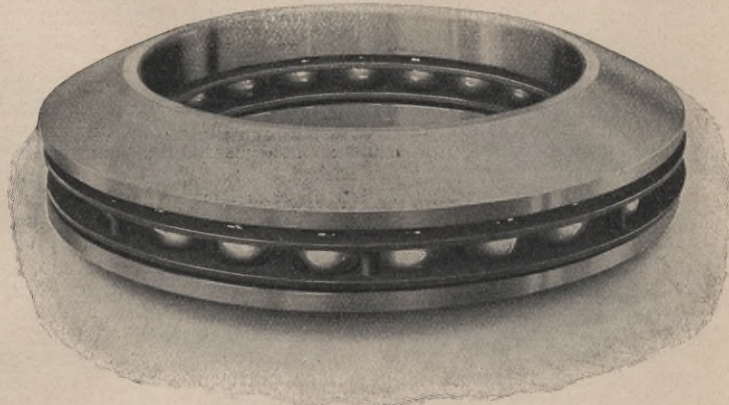


Abb. 2. Stützkugellager.

sind. Ist doch beispielsweise bei der Kugelherstellung nur eine Abweichung von höchstens  $\frac{2}{1000}$  mm von der gewünschten Größe zulässig. Derartige Genauigkeitsgrade lassen sich lediglich erreichen, wenn für die Bearbeitung Maschinen von denkbarster Genauigkeit des Arbeitens bei möglichst großer Leistung verwendet werden, und wenn das Prüfungs- und Meßwesen bis zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet ist. Die Kugeln werden

aus Chromstahl, seltener aus anderen Stahllegierungen, hergestellt. Das Pressen des rohen Stahlstückes in die ungefähre Kugelform erfolgt je nach der Größe der Kugel entweder im warmen oder im kalten Zustande. Die gepresste rohe Kugelform wird zunächst auf Vorschleifmaschinen von den größten Ungenauigkeiten befreit. Die zum Schleifen benutzte Schleifscheibe ist etwas exzentrisch zum Schleifstein angeordnet, so daß die Kugeln anhaltend gedreht und gleichmäßig geschliffen werden. Die vorgeschliffenen Kugeln gelangen in gasgeheizte Glühöfen, durch die sie langsam hindurchrollen, um dabei gleichmäßig erwärmt zu werden und dann in das Härtebad zu fallen. Das Fertigschleifen der gehärteten Kugeln wird durch eine Schleifmaschine von besonderer Konstruktion bewirkt, die zwei wagerechte, sich in entgegengesetztem Sinne drehende Schleifscheiben besitzt. Die senkrechten Achsen der beiden Scheiben sind ein wenig exzentrisch gelagert und verschieben sich auch während des Ganges noch leicht. Diese Anordnung verhindert ein Unrundlaufen der Kugeln. Das Schleifmaterial, das in gepulvertem Zustand benutzt wird, wird mit Öl gemischt. Aus den Schleifmaschinen gelangen die Kugeln in gußeiserne, Schmirgelstaub und Öl enthaltende Poliertrommeln, die sich langsam um schräg zur Trommelrichtung gestellte Achsen drehen. In diesen Trommeln schleifen sich die Kugeln gegenseitig ab und werden so von den feinsten, kaum meßbaren Un-

gleichheiten befreit. Diese Polierarbeit nimmt einen Zeitraum von zwei Tagen in Anspruch. Nach Beendigung der Polierarbeit schließt sich ein gleichfalls zwei Tage dauerndes Fertigpolieren in Trommeln der gleichen Art, die eine Mischung von Wiener Kalk und Öl enthalten, an. Die Hochglanzpolitur wird den Kugeln schließlich in aus Holz bestehenden Trommeln, die als Poliermittel Leder enthalten, und in denen die Kugeln einen Tag verbleiben, verliehen.

Von wesentlicher Bedeutung für die Kugelfabrikation ist ferner die Untersuchung der Kugeln auf Fehler. Diese Arbeit wird von zwei Arbeiterinnen nacheinander in der Weise vorgenommen, daß mittelst eines Stückes Pergamentpapier das auf eine mit Kugeln belegte Glasplatte fallende Licht abgeblendet wird, wobei die feinsten Unregelmäßigkeiten klar hervortreten.

Die in jeder Beziehung als tadellos befundenen Kugeln werden in Sortiermaschinen von äußerst genauer Konstruktion auf Größe und Rundung geprüft und von einander gesondert, um schließlich in bestimmter Anzahl in Pappkästchen verpackt zu werden. Mit welcher Genauigkeit beim Sortieren und Packen verfahren wird, kann man daraus ersehen, daß beispielsweise Kugeln von  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser in neun verschiedene Größen gesondert werden, die nur um  $\frac{1}{250}$  mm von einander abweichen, gleichwohl aber streng von einander getrennt gehalten werden müssen. ☉

## Die Schönheit moderner Kriegsschiffe.

Von Hermann Konsbrück.

Mit 8 Abbildungen nach Modellen und Bildern des Deutschen Museums in München.

Form und Bild eines Schiffes werden durch die treibende Kraft bedingt. Die vom Winde abhängigen Segler sind im Verhältnis zu ihrer

das Wasser durchzupfeilen. Dem Laien mögen diese Körperverhältnisse nicht sofort erkennbar sein, aber auch die größte Landratte begreift



Abb. 1. Modell der englischen Fregatte „Great Harry“ aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts.

Länge sehr breit und schon des Schiffskörpers wegen direkte Gegensätze der selbstherrlichen langgestreckten Dampfer, die mit eigener Kraft



Abb. 2. Modell des „Hamburger Wappen“, eines Convoy-schiffs aus dem 17. Jahrhundert.

auf den ersten Blick den Unterschied der Massen über Deck, vergleicht sie Segler und Dampfer. Schon der von Masten, Raan, Spieren, Spanten und Tauern erfüllte Raum des vor Anker liegenden Seglers übertrifft den Raum des Schiffskörpers um ein Vielfaches. Sind die Segel gehißt, so verschwindet der Rumpf fast unter der riesigen Leinwandmasse, die von den über einander gebauten Waldbriesen getragen wird.

Das Bild des Dampfers zeigt eine starke Betonung des Schiffskörpers selbst. Die das Hauptdeck überragenden Teile sind der Masse nach gering gegen den Rumpf, der als Träger der Ladung und der Maschine unverhältnismäßig gewachsen ist. Man sieht Schornsteine, Signalmaste, die niemals Segel tragen, und kleinere Aufbauten. Diese Regel gilt für Handelsdampfer wie für Kriegsschiffe.

Das alte Linienschiff war äußerlich meist recht prunkvoll ausgestattet (vergl. Abbildung 1 bis 3). Bemaltes und vergoldetes Holzwerk schmückte Galerien und Treppen, geschnitzte Figuren am Bug oder Heck standen in Beziehung zum Namen des Schiffes, auch sah man Wappen, Prunk-



Abb. 3. Modell des Kriegsschiffs „Friedrich Wilhelm zu Pferde“; aus den Kinderjahren der deutschen Kriegsflotte.

laternen und andere Zierate, wie sie der Stil der Zeit mit sich brachte. Wenn ein alter Dreidecker mit gerefften Segeln im Hafen lag, und nichts zeigte, als das Strichgewirr der Takelung, so war er schon ein „Rezhautornament“, das ähnlich wirkte wie eine gute Archi-

tektur. Die Hauptlinien zeigten das konstruktiv Notwendige des Baues; der ganze Organismus verriet die Bestimmung: Träger der Segel zu sein, die den Wind fingen. Fuhr

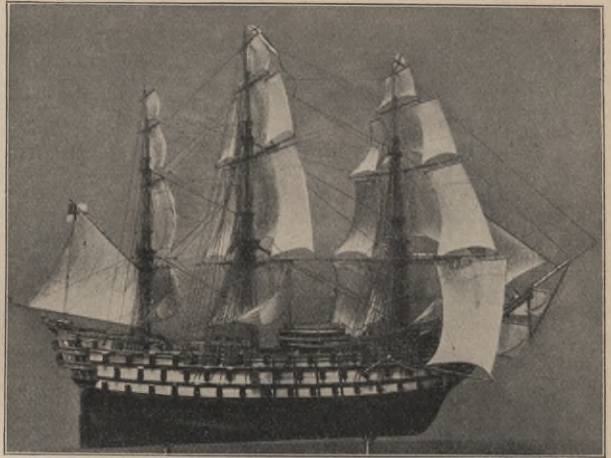


Abb. 4. Modell der „Victory“, die Nelson bei Trafalgar als Flaggschiff benützte.

das Schiff mit geblähten Segeln über das Meer gleich einem zornigen Schwan, so waren die Schaubilder und Überschnidungen der Segelpyramide besonders reizvoll. Daß diese Meer-vögel in hohem Maße malerisch und köstlich anzusehen waren, kann nicht zweifelhaft sein.

Eisen und Dampf brachten die Klasse schnell zum Aussterben. Gleich Nelsons „Victory“ (Abb. 4) liegen noch einige Überbleibsel als Kasernenschiffe in sicheren Hafendecken, Museumsstücken ähnlich, die man ihrer Seltenheit wegen erhält. Die Eisenschiffe entwickelten sich ziemlich schnell zur heutigen Vollkommenheit; ähnlich den Zwischenstufen bei Tierrassen zeigen die Typen, die noch Segler und schon Dampfer sind, Formen, die den Zwittercharakter deutlich verraten: Sie sind weder Vogel noch Fisch. (The Terrible; Abb. 5). Moderne Panzer und Kreuzer sind vollkommene Fischschiffe, Wasserwesen, deren Bewegbarkeit unabhängig ist vom Wind. Ihre Form ist dieser Eigenschaft angepaßt (vergl. Abb. 6—8), sie brauchen nichts, als Abzugrohre für die Rauchgase, eiserne Signal- und Gelechtsmaste, die fast ohne Spanten stehen und gasometerartige Drehtürme für die schweren Geschütze. Verglichen mit ihren vorgeschichtlichen Ahnen, sind sie ganz schmuckarm; aber dieser sehr äußerliche Dekor-Unterschied steht nicht in Frage, wenn man alte Kriegsschiffe mit Dreadnoughts auf die Schönheit der Erscheinung hin vergleicht.

Romantisch veranlagte Menschen werden beim Anblick des modernen Schlachtschiffes das Aussterben der alten Linienschiffe bedauern. Der

tisch wertende Auge voll auf Befriedigung. Aber die Überlegung konnte nicht ausbleiben, daß der für die Bewegung so wichtige und für das Auge

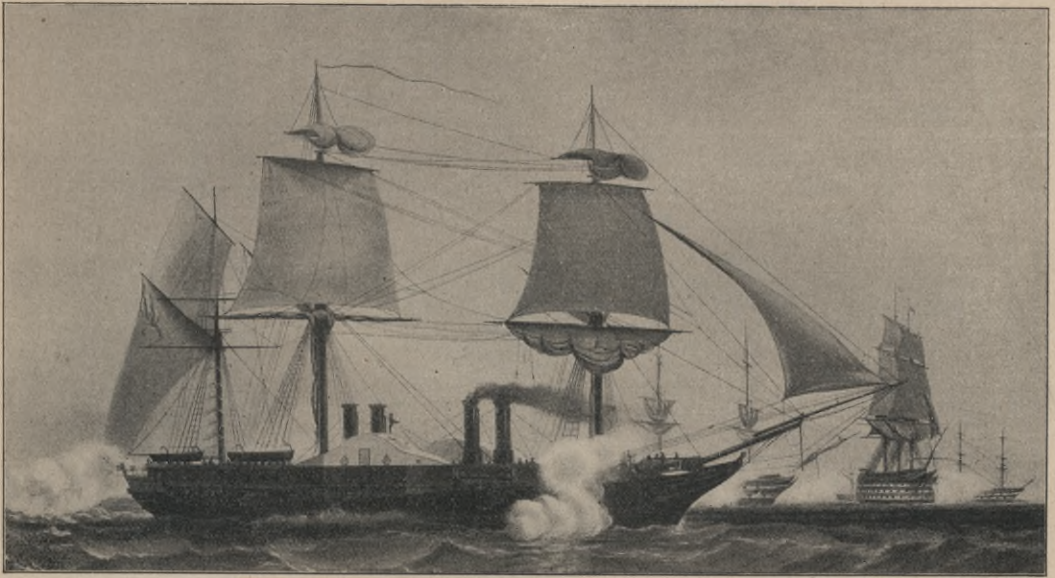


Abb. 5. Der „Terrible“, ein Segel-Dampfer.

eiserne Fürchtenichts wird ihnen nüchtern, prosaisch erscheinen, als ein Wesen, das der schönen Form entbehrt — bis sie bei längerem Betrachten fühlen, daß auch dem neuen Gebilde

so schöne Aufbau mit der Bestimmung des Schiffes, ein Kampfschiff zu sein, im Widerspruch stand. Gab es doch für den Gegner kein besseres Ziel, als die Masten und ihre Lein-

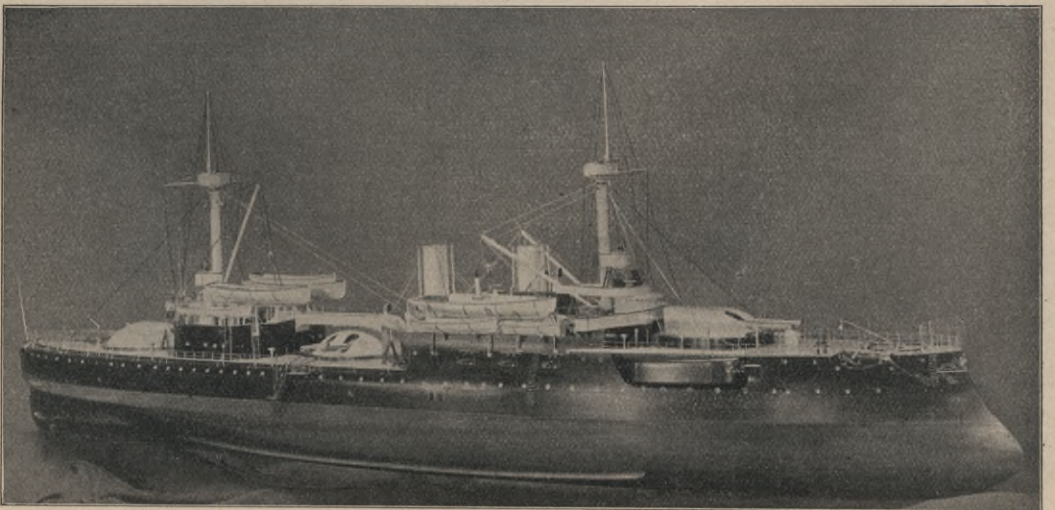


Abb. 6. Modell des Linienschiffs „Wörth“; vom Stapel 1892.

bei aller Fremdartigkeit der Form eine Sonderschönheit zu eigen ist.

Der Aufbau der alten Dreidecker bot stets herrliche Schaubilder, und soweit fand das ästhe-

wandmassen. Und wenn auch die Leistung der in Luken stehenden alten Kanonen, die ehrliche Breitseiten abgeben konnten, harmlos war, vergleicht man sie mit der Schießleistung moderner

Geschütze, die ihre Geschosse 10 km und weiter schleudern, so war ein altes Linienschiff doch bald schwer behindert oder verloren, wenn ein paar Treffer die Takelung über Deck stürzten.

Das Kriegsschiff von heute verbirgt einen großen Teil seines Riesenkörpers im Wasser; über Wasser sichert die Panzerung seine Organe; alle Aufbauten sind auf ein Mindestmaß beschränkt. Der Wille der Konstrukteure: größte Sicherheit bei höchster Leistungsfähigkeit zu erzielen, schuf ein Fahrzeug, das ausschließlich Waffe ist. Eine Waffe, bei der lediglich die

schwimmende Festung, deren Form den Stil der Eisenzeit zeigt und die alte Ästhetik zwingt, umzulernen, sich der Neuerfindung anzupassen.

Ganz allgemein ist das ästhetische Wertes in doppeltem Sinn möglich. Das Bild unserer Neghaut, ornamentiert durch ein Kriegsschiff, kann uns erfreuen und innerlich anregen durch die Form allein, die wir um ihrer selbst willen als schön empfinden. Aber nicht nur das Bild eines gut geratenen Baues oder Schiffes wirkt schön auf uns, es gibt tiefer gehende Strah-

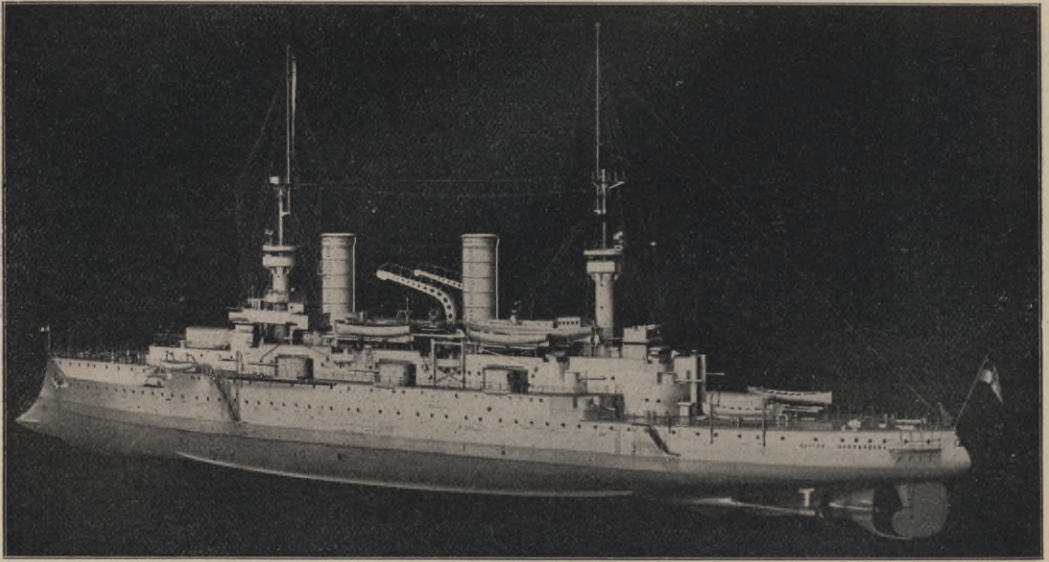


Abb. 7. Modell des Linienschiffs „Kaiser Barbarossa“; vom Stapel 1900.

Zweckmäßigkeit formbestimmend war. Demgemäß erscheinen Gebilde, die sich von den mathematisch berechenbaren Formen stereometrischer Körper kaum noch unterscheiden. Man sieht Zylinder mit kreis- und ellipsenförmigem Grundriß: es sind die Schornsteine und Ventilatorrohre. Man sieht Zylinder mit Kalottendächern: es sind die Panzertürme. Kleinere bastionsartige Türmchen sind an- und eingebaut: sie beherbergen die Geschütze mittleren Kalibers. Runde Eisenmaste mit wulstartigen Schwellungen — die Kommandotürme und die Türme für die Torpedoabwehrgeschütze — überragen die verschiedenen Decks und erinnern an Wassertürme. Ecken und Kanten sind so weit wie möglich vermieden, die meisten Flächen gehen in Kurven ineinander über, die das Abprallen auftreffender Geschosse erleichtern. War der alte Dreidecker der ganzen Erscheinung nach ein Schiff, so ist der moderne Panzer eine

lungen, die von dem organisch gestalteten, innerlich belebten Objekt ausgehen. Wir empfinden einen sinnvoll und rhythmisch gegliederten Organismus als schön, weil wir von der Urzeit her ein Gefühl des Abscheues gegen das Chaos, gegen die Unordnung, gegen das willkürlich Gestaltete haben. Galt und gilt der wohlgeratene Mensch neben dem Tier als etwas Vollkommeneres, als ästhetisch wertvoll, so ist ihm heute in manchem Maschinenorganismus ein ebenbürtiger Nebenbuhler erwachsen. Und daß die modernen Kampfschiffe diese Maschinen-schönheit in höchstem Maße zeigen, dafür bedarf es keines besonderen Beweises. Als vollkommene Maschine steht der moderne Züchtenichts weit über der alten Fregatte; er wirkt als Maschine auch ästhetisch stärker.

War den Dreideckern eine hervorragende Bildschönheit eigen, so fehlt diese bildhafte Schönheit den heutigen Kriegsschiffen keines-



wegs. Ihr Äußeres ist schon lediglich der Dimensionen wegen von gewaltiger Wirkung. Schiffe von 18= bis 25 000 Tonnen sind Häuten, deren machtausstrahlende Größenverhältnisse auch auf den wirken, der von ihrer Schnellig-

Standpunkt aus der organische Aufbau voll zur Geltung kommt (vergl. Abb. 6—8).

Es gibt gute Bilder von Seeeschlachten, die den dekorativen Wert der alten Kampffahrzeuge deutlich beweisen. Daß auch die heu-



Abb. 8. Modell des Dampfschiffs „Braunschweig“; vom Stapel 1904.

keit und ihrem Kampfwert keinerlei Vorstellung hat. Sie zeigen streng das Notwendige; nichts ist fortzudenken oder hinzuzufügen; jede Talmidekoration fehlt. Zweck und Bestimmung sprechen aus jeder Einzelform. Aus der Nähe gesehen werden auch hier alle Überschneidungen reizvoll, da es außer wenigen Geraden nur günstig verlaufende Kurven gibt. Die Totalansichten sind, gleichgültig, ob man Panzer oder Kreuzer, ob man sie von der Seite, von vorne oder von hinten betrachtet, großartig, weil von jedem

tigen Kriegsschiffe künstlerisch wertvolle Darstellungsobjekte sind, zeigen schon die Photographien einer im Manöver befindlichen Flotte. Es ist sicher, daß die darstellende Kunst in noch stärkerem Maße als bisher moderne Kriegsschiffe als Modelle benutzte wird; zu wünschen bleibt dabei nur, daß es sich nicht um oberflächliche, nur sachlich-naturalistische Wiedergaben handelt, sondern um künstlerisch starke Schiffs- und Kampfbilder, die auch innerlich lebendig sind.

## Das Gewölbe-Expansionsverfahren, System Buchheim & Heister.

Schluß von S. 109.

Von Baurat Prof. Knapp.

Mit 5 Abbildungen.

Bevor ich auf die Vorteile des neuen Verfahrens für den gesamten Brückenbau näher eingehe, möchte ich seine erste Anwendung bei der Rekonstruktion eines Brückengewölbes, bei der es sich geradezu glänzend bewährte, kurz schildern.

Bei der Ausrüstung einer Eisenbahn-Betonbogenbrücke von etwa 30 m Stützweite und 9 m Breite (gemessen zwischen den Stirnen der Gewölbe) zeigten sich infolge von Widerlagerbewegungen im Scheitel und in der Nähe der beiden Kämpfer des Betonbogens drei Risse, die in der Nähe der Kämpfer von außen nach innen, im Scheitel von innen nach außen verliefen. Außerdem entstanden über den beiden seitlichen Abschlußmauern Risse, die jedoch nach Freilegung der mit

einem Sandpolster ausgefüllten Fugen über diesen Abschlußmauern, wie zu erwarten war, verschwanden. Aus der Tiefe der drei verbleibenden Risse in der Nähe der Kämpfer und des Scheitels ließen sich drei Durchgangspunkte der Stützlinie mit ziemlicher Sicherheit feststellen; daraus ließ sich der Verlauf der Stützlinie konstruieren, die in Abb. 4 eingetragen ist. Der zugehörige Horizontalschub beträgt im ganzen rechnerisch 494 t. Die drei Risse wurden mit Zement vergossen, zu welchem Zweck im Scheitel von oben her Löcher eingebohrt wurden. An dem Verlauf der Stützlinie, die, wie Abb. 4 zeigt, überaus ungünstig war und durch das geringste weitere Nachgeben der Widerlager geradezu gefährlich geworden wäre

(betrugen doch die Randspannungen schon jetzt, also bei dem Fehlen jeglicher Auflast, zum Teil über 100 kg/qcm), konnte jedoch dadurch nichts geändert werden. Der Zementberguß hatte also nur den Zweck einer gewissen Sicherung, weil das Lehrgerüst zwecks anderweitiger Verwendung herausgenommen werden mußte.

Von anderer Seite war damals vorgeschlagen worden, das Lehrgerüst nochmals hochzutreiben. Diesem Gedanken standen jedoch ernste technische Bedenken entgegen. Es erschien unmöglich, die vielen Lehrgerüststützpunkte so gleichmäßig zu heben, daß nicht zahllose neue Risse entstanden wären. Auch das Herausdrücken dreier durchgehender Lamellen im Scheitel und in den beiden etwa 2 m starken Kämpfern, sowie der nachträgliche Einbau dreier provisorischer Gelenke, wie dies von anderer fachverständiger Seite vorgeschlagen worden war, hätte große Kosten und Mühe verursacht, trotzdem aber keinen vollen Erfolg gewährleistet.

Diese Sachlage veranlaßte die Firma Buchheim u. Heister, die Anwendung ihres Gewölbe-Expansionsverfahrens, einer zunächst für Neubau-

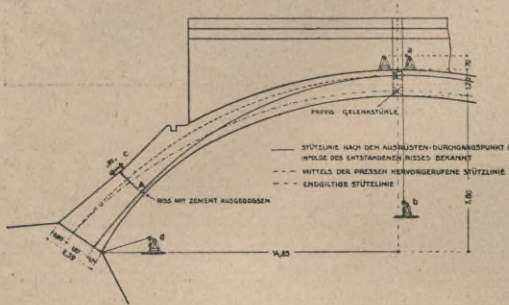


Abb. 4. Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens zur Befestigung von Ausrüttelspannungen bei einer Bogenbrücke; Längenschnitt.

ten vorgesehenen Erfindung ihres Oberingenieurs Dr. Färber, in Vorschlag zu bringen. Der Vorschlag wurde von mir begutachtet und für den einzig gangbaren Weg zur sicheren Wiederherstellung der beschädigten Brücke erklärt, worauf sich die bauleitende Behörde zur Anwendung des Verfahrens, für dessen Erfolg die Firma Buchheim u. Heister volle Gewähr übernehmen mußte, entschloß.

Demgemäß wurden zunächst im Scheitel vier Nischen zur Aufnahme von vier hydraulischen Pressen ausgebrochen (vgl. Abb. 4 und 5). Es wäre günstig gewesen, die Pressen sehr tief angreifen zu lassen, allein infolge der in nicht überschüttetem Zustand ungünstigen Bogenform wäre dabei vorübergehend eine zu große Zugbeanspruchung entstanden, so daß es rätlich schien, die Pressen in derselben Höhe angreifen zu lassen, in der die zu forrierende Drucklinie durch den Scheitel ging. Die vier Pressen wurden durch Stahlröhren miteinander verbunden und gemeinsam an eine Handpumpe angeschlossen, mit der die Drucksteigerung vorgenommen wurde. Rechnungsmäßig mußte in dem Augenblick, in dem der Gesamtdruck der vier Pressen den eingangs angegebenen Horizontalschub erreichte, der Bogenscheitel anfangen, sich zu öffnen. Es waren dies bei 3620 qcm Gesamtkolbenquerchnitt  $494\,000 : 3620 = 137$  t. Tatsächlich

wurde die erste Bewegung bei 148 t beobachtet; der kleine Unterschied läßt sich wohl aus dem durch die Reibung in den Pressen entstandenen Druckverlust erklären. Die nahe Übereinstimmung bestätigte jedoch die aus der Augenscheinnahme gefolgerte gefährliche Lage der Drucklinie im Grundzustand. Nunmehr wurde die Pressenkraft gesteigert und dadurch die Stützelemente ins Innere des Gewölbes gedrängt, bis sie den gewünschten Verlauf angenommen hatte. Gleichzeitig entstand im Scheitel eine Lücke und das Gewölbe hob sich. Die Pressen wurden jetzt mit starken Muttern festgestellt, worauf die Stahlröhren abmontiert werden konnten. Sodann wurde die 70 cm breite Schlußlamelle herausgebrochen. Würde man sie neu ausbetoniert und die Pressen nach Erhärtung des frischen Scheitelbetons herausgenommen haben, so würde die Stützelemente im Scheitel denselben hochgelegenen Angriffspunkt behalten haben, den sie zu Anfang hatte, während man wünschen muß, daß sie im Scheitel möglichst tief angreift, weil sie beim geringsten weiteren Nachgeben der Widerlager ohnehin höher rückt.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Scheitellamelle nach Herausnahme des alten Betons nicht ausbetoniert, vielmehr wurden 30 cm vom unteren Rand entfernt zehn provisorische Gelenkstütze eingebaut, die aus armiertem Beton als Blattfedergelenke konstruiert waren. Danach konnten die Pressen entfernt werden. Da hierbei keinerlei weitere Verdrückung des Gewölbes mehr stattfinden konnte, mußte auch die Stützelemente ihren Durchgangspunkt im Kämpfer beibehalten. Im Scheitel dagegen war der neue Durchgangspunkt durch die Lage der provisorischen Gelenke gegeben, folglich war die endgültige Lage der Stützelemente wiederum durch drei bekannte Durchgangspunkte eindeutig bestimmt. Diese endgültige Lage ist in Abb. 4 strichpunktiert dargestellt; sie ist das gerade Gegenteil der bei dem gewöhnlichen Ausrüttelverfahren eintretenden Stützelemente, die im Kämpfer eine tiefe, im Scheitel eine hohe Lage einzunehmen pflegen, und zwar in solchem Maße, daß in vielen Fällen, wie auch hier, Risse auftreten. Bei der durch das neue Verfahren künstlich hergestellten Stützelemente wirkt dagegen ein späteres Nachgeben der Widerlager zunächst nur günstig, weil dadurch die Stützelemente nach der Bogenmitte zu verschoben wird. Selbstverständlich hätte man, wenn man das Verfahren von vornherein angewendet hätte, leicht dafür zu sorgen vermocht, daß die Pressen ohne Gefahr tief hätten angreifen können, so daß die provisorischen Scheitellamellen entbehrlich geworden wären. Nach Entfernung der Pressen wurde die Scheitellamelle frisch ausbetoniert, so daß die weiteren Belastungen wieder vom vollen Querschnitt getragen wurden.

Eine ganz besondere Schwierigkeit lag im vorliegenden Fall darin, daß das Gewölbe einseitig mit einer sehr schweren Stützmauer, die auf der einen Gewölbestirn ausbetoniert war, belastet wurde. Infolgedessen konnte die Querausteilung der Pressen über die ganze Breite des Gewölberückens wie auch diejenige der provisorischen Gelenkstütze nicht gleichmäßig erfolgen. Die Richtigkeit der berechneten Querverteilung und damit auch der zu Grunde gelegten Theorie hat sich dadurch erwiesen, daß der Bogen trotz der ungewöhnlichen exzentrischen Last (etwa  $\frac{1}{3}$  des Ge-

wölbegewichts) sich dennoch an beiden Enden annähernd gleichmäßig hob, was tatsächlich der Fall war.

Hiernach hat sich das neue Verfahren bei der Rekonstruktion dieses Gewölbes vollkommen bewährt; es sind durch dasselbe nicht nur die vorhanden gewesenen Ausüstungsspannungen vollständig beseitigt worden, sondern es ist außerdem noch ein günstigerer Spannungszustand erreicht worden, der ohne das Verfahren selbst dann unerreichtbar gewesen wäre, wenn die nicht ganz zutreffenden Voraussetzungen der statischen Berechnung (absolut unnachgiebiges Fundament, unzusammendrückbarer nicht schwindender Bogenbeton) richtig gewesen wären. Das Gewölbe verträgt jetzt 2–3 mm Verkürzung mehr als alle übrigen Gewölbe.

Nach diesem glücklichen Versuch entschloß man sich, das Gewölbe-Expansionsverfahren auch bei einem zweiten ähnlichen Brückenbogen, der mit zwei Rämpfergelenken ausgeführt werden sollte, anzuwenden. Auch bei einer solchen Ausführungsart können, wenn das Scheiteltgelenk fehlt, zusätzliche Spannungen entstehen, sobald die Widerlager nachgeben, ebenso natürlich infolge Verkürzung des Bogens. Auch hier erfüllte das Verfahren die darauf gestellten Hoffnungen vollaus, und es war ein geradezu imposanter Anblick, wie ein drauliger Arbeiter durch Betätigung der hydraulischen Pumpe langsam und sicher das ganze gewaltige Gewölbe vom Lehrgerüst nach oben an hob. Das Gewölbe hatte übrigens vorichtshalber Eiseneinlagen bekommen, die jedoch die Durchführung des Verfahrens in keiner Weise hinderten. Die Eiseneinlagen wurden in der offen gebiebenen, etwa 60 cm breiten Lamelle im Scheitel gestoßen. Sobald diese Lamelle neben und unter den hydraulischen Pressen ausbetoniert war, waren auch die Eiseneinlagen zu einem zusammenwirkenden Ganzen verbunden. Die Herausnahme des Lehrgerüsts machte jetzt keine besonderen Maßnahmen mehr notwendig; sie ging vielmehr ohne jede Schwierigkeit glatt von statten.

Es leuchtet ein, daß das neue Verfahren besonders bei Neubauten erhebliche Vorteile bringen muß, weil die Bogenverkürzung ausgeschaltet wird, so daß bei geringeren Querschnittsabmessungen der Bögen größere Sicherheit erzielt werden kann.

Das nachfolgende Beispiel soll dies näher erläutern: Die Gewölbepannweite sei 60 m, der Pfeil 6 m und die Auflast 1000 kg/qm. Läßt man, was bei sorgfältiger Prüfung der Betonmaterialien möglich ist, eine Beanspruchung von 75 kg/qcm des Gewölbematerials zu, so benötigt man etwa 95 cm Scheitelstärke und erhält rund 400 t Horizontal Schub für 1 m Gewölbetiefe. Das Moment aus Verkehrslast beträgt für den Bogen 36 mt; hierzu kommt noch das Moment aus den unvermeidlichen Temperaturschwankungen, die eine Verkürzung und Verlängerung des Bogens abwechselnd hervorrufen, jedoch bei dem massigen Bogen kaum mehr als etwa 8 mm betragen und infolgedessen etwa 18 mt Biegemoment erzeugen. Das Gesamtmoment beträgt also  $36 + 18 = 54$  mt, wofür die genannten 95 cm Scheitelstärke genügen, ohne daß man nötig hätte, Eisen für den Bogen einzulegen. Nun würde sich aber unter der Spannung von 75 kg/qcm der Bogen um etwa 13 mm verkürzen. Die Zusammenpressung des Baugrun-

des kann, vorbehaltenlich genauerer Untersuchung, mit wenigstens 6 mm veranschlagt werden, so daß zu der Temperaturänderung von  $\pm 8$  mm noch eine Bogenverkürzung von 19 mm, zusammen also 27 mm, entsteht. Da nun das Biegemoment proportional der Veränderung der Bogenlänge ist, so hat man statt 18 mt jetzt  $\frac{1827}{8}$  zu erwarten.

Das bringt zusammen mit den 36 mt Biegemoment aus Auflast insgesamt 97 mt, also eine Erhöhung des Biegemomentes um rund 80 Prozent. Würde man nun die Bogenstärke entsprechend vergrößern, so würde die Erhöhung dieses eben berechneten Moments infolge dieses Umstandes außerdem noch wachsen. Man muß also schon hierauf verzichten und die oben berechnete Bogenstärke von 95 cm beibehalten, dafür aber eine kräftige Eisenarmierung in den Bogen einlegen. Das macht an Material und Mehrarbeit für das Kubikmeter Gewölbebetons einen Mehrbetrag von etwa 20 Mark aus. Es soll sich um eine Straßenbrücke von vielleicht 10 m Breite han-

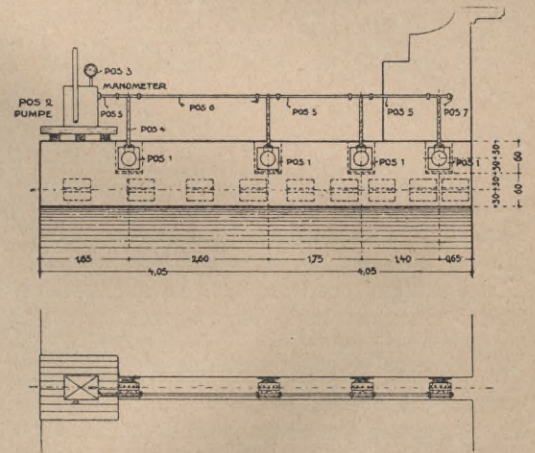


Abb. 5. Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens zur Beseitigung von Ausüstungsspannungen bei einer Bogenbrücke; Querschnitt im Scheitel.

deln; dann hat der Bogen etwa 800 cbm Inhalt, so daß allein durch das Verdrehungsmoment etwa 16 000 Mark Mehrkosten entstehen. Würde man Gelenke einbauen, so würde man nur ganz unbedeutend an Gewölbebetons sparen; die Gelenke wären jedoch kaum unter 15 000 Mark erhältlich. Dazu kämen deren technische Nachteile: Erhöhte Unterhaltungskosten und Empfindlichkeit gegen Stöße, sowie ein nicht unwichtiges ästhetisches Moment, die durch den Einbau von Dreigelenken sich stets bildende, wenig schöne bauchige Form. Die Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens würde in diesem Fall aber kaum mehr als 8000 M Kosten verursachen und dabei einen wesentlich sicheren und in seiner Form schöneren eingespannten Bogen ermöglichen. Denn man darf nicht übersehen, daß die berechnete Zahl von 19 mm unter Umständen bei der Ausführung auch größer werden könnte; so genau läßt sich das Verhalten der Materialien und des Baugrundes im voraus nicht berechnen. Hierzu kommt ferner, daß auch durch

die Einlage von Eisen die Spannungen infolge Entstehung einer ideellen Lücke wachsen, selbst wenn die Gewölbefläche unverändert bleibt, alles Dinge, die die Sicherheit des nicht nach dem Gewölbe-Expansionsverfahren behandelten Bogens wesentlich herabmindern. Außerdem ist noch ein weiterer Umstand zu berücksichtigen: Das Bogen-Expansionsverfahren verbilligt die Lehrgerüste nicht unerheblich. Nach dem bisherigen Verfahren müssen die Lehrgerüste auf kostspieligen Hilfsapparaten stehen, die eine langsame und gleichmäßige Sentung der Gerüste ermöglichen. Das bequemste, aber teuerste Hilfsmittel sind Schraubenspindeln, von denen man im vorliegenden Fall etwa 80 Stück im Gesamtwerte von wenigstens 4000 Mark nötig hätte. Etwas billiger sind Sandtöpfe, die jedoch immerhin wenigstens 20 Mark per Stück kosten. Dazu kommt, daß der Einbau und die Anwendung dieser Hilfsmittel nicht unerhebliche Kosten verursachen, muß doch beispielsweise beim Absenken an jedem Sandtopf oder an

jeder Spindel ein verlässlicher Mann aufgestellt werden, der nach gegebenem Kommando eine langsame und gleichmäßige Sentung erzeugt. Bei Anwendung des Gewölbe-Expansionsverfahrens können die Lehrgerüste einfacher gehalten werden. Da der Horizontalschub künstlich erzeugt wird, so braucht er nicht durch Absenken des Lehrgerüsts hervorgerufen zu werden. Es genügt also, das Lehrgerüst auf gewöhnliche Holzkeile zu stellen, während jede besondere Sorgfalt beim Herausnehmen überflüssig ist.

Aus der vorstehenden Darstellung folgt, daß das Expansionsverfahren desto mehr Bedeutung besitzt, je größer die Spannweite und die zulässigen Beanspruchungen eines Gewölbes sind. Es fördert also den Fortschritt des Gewölbebaues zu immer größeren und bedeutenderen Leistungen. Aber auch bei mittleren und kleineren Spannweiten wird das neue Verfahren zweifellos erhebliche Vorteile bringen, weil es die Kosten verringert und die Sicherheit der Ausführung steigert.

## Deutsche Kanalpläne.

Von Dr. Bruno Heinemann.

### II. Norddeutschland.

Mit 1 Abbildung.

Wie ich bereits erwähnte, wird es als Nachteil für das deutsche Wirtschaftsleben empfunden, daß der volkswirtschaftlich wichtigste Strom unseres Landes, der Rhein, auf dem Gebiet eines anderen Staates mündet. Daher ist es verständlich, daß Projekte, dem Rhein eine deutsche Mündung zu geben, schon seit langer Zeit erörtert wurden. Neuerdings ist die Forderung der Schaffung einer deutschen Rheinmündung durch einen Rhein-Seekanal von den Bauräten Herzberg und Taaks, sowie von dem Ingenieur Rosemeyer von neuem erhoben worden. Herzberg und Taaks wollen ihren Kanal bei Wesel beginnen lassen, um ihn in einer Länge von 220 km mit 7 Schleusen in ungefähr nördlicher Richtung bis nach Rhede oberhalb Papenburgs in die Ems zu führen. Der Kanal soll eine Sohlenbreite von 30, eine Spiegelbreite von 56 und eine Tiefe von 4,5 bis 5 m erhalten, sodaß ihn auch kleinere Seeschiffe bis zu einer Tragfähigkeit von 2500 t durchfahren könnten. Rosemeyer hingegen plant, den Kanal unterhalb von Köln anzulegen, bei Wiesdorf den Rhein mit ihm zu kreuzen, ihn westlich an Düsseldorf und Duisburg vorüber zu führen und ihn bei Ditzum an der Emsmündung gegenüber von Emden münden zu lassen; der Kanal soll auf einer Gesamtlänge von 272 km 3 Schleusen aufweisen. Um den Kanal für Seeschiffe von 5000

bis 6000 t Tragfähigkeit schiffbar zu machen, ist ein Tiefgang von 6½ bis 7 m vorgesehen. Trotzdem der Köln-Nordsee-Kanal Deutschlands stärkstes Verkehrsgebiet schneidet, dessen Eisenbahnen durch Röhrentunnels unter dem Kanal hindurchgeführt werden sollen, berechnet Rosemeyer die Kosten seines Projektes, das Geheimrat de Chierry von der Technischen Hochschule Charlottenburg als phantastisch bezeichnet, nur auf 235 Millionen Mark. Die Kosten des anderen Planes werden von Herzberg und Taaks ebenfalls auf 235 Millionen Mark angegeben. Die Rentabilität des Projektes Herzberg-Taaks erscheint übrigens gleichfalls sehr fraglich, da nur mit dem Verkehr nach Norden und Osten gerechnet werden kann, während der umfangreiche westliche Verkehr wohl nach wie vor die kürzere Strecke Wesel-Rotterdam benutzen würde.

Das wichtigste aller deutschen Kanalprojekte ist unstreitig der Plan einer durchgehenden Verbindung vom Rhein bis zum Pregel, einer Binnenwasserstraße von Duisburg-Ruhrort bis Königsberg, von der bereits bedeutende Stücke fertiggestellt sind. Zwischen Elbe und Oder vermitteln die in ihren Anfängen bereits vom Großen Kurfürsten angelegten märkischen Wasserstraßen (Blauer- und Ihlekanal westlich von Berlin, ferner der Teltowkanal, und östlich von Berlin der Finow- und der Oder-Spree-

Kanal, sowie der Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin zusammen mit Havel und Spree) den Verkehr, während Warthe, Nege und Bromberger Kanal zur Weichsel führen. Im Westen geht der Rhein-Herne-Kanal das Emschertal entlang, westwärts bis Henrichenburg, wo er in den Dortmund-Ems-Kanal mündet. An der Nordwestecke des Teutoburger Waldes bei Bevergern beginnt der Rhein-Hannover-Kanal, dessen Teilstrecke von Bevergern bis Minden an der Weser noch in diesem Jahre und von dort bis Hannover im Jahre 1915 vollendet werden soll. Die tragische Geschichte des viel umstrittenen Mittellandkanal-Projektes ist allgemein bekannt. Der Plan hatte das Unglück, zu einer Zeit vor das preussische Abgeordnetenhaus zu kommen, wo die agrarischen Abgeordneten unter dem Druck der Caprivischen Handelsverträge die Einfuhr ausländischen Getreides besonders fürchteten, sodaß der Rhein-Weser-Elbe-Kanal (1898/99) als Einfallstor für ausländisches Getreide von einer starken Mehrheit abgelehnt wurde. Erst im großen preussischen Wasserstraßengesetz von 1905, das auch den Bau des Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin, sowie Regulierungen der Oder vorsah, gelang es der Regierung, den Bau des Mittellandkanals wenigstens bis Hannover durchzusetzen, sodaß wir je ein ausgedehntes Wasserstraßennetz im Westen und Osten Deutschlands haben, während das Verbindungsstück Hannover-Magdeburg fehlt. Die inzwischen eingetretenen Änderungen der Wirtschaftslage geben der Hoffnung Raum, daß diese wichtige Strecke in Bälde gebaut wird.

An die großartige Wasserstraße von Westen nach Osten quer durch den Norden Deutschlands soll sich nach dem Plane des Baurats Ehlers der sogenannte Ostkanal von der Weichsel nach den masurischen Seen anschließen, und der Bromberg über Thorn, Allenstein und Insterburg mit Königsberg verbinden würde.

In den Debatten über den Mittellandkanal hat das Projekt des sogenannten Küstenkanals eine gewisse Rolle gespielt, der von Dörpen an der Ems in östlicher Richtung nach Oldenburg bis Elsfleth in die Weser und von der Weser unterhalb Bremens bei Stade in die Elbe führen soll. Für diesen Plan werden mehr strategische als wirtschaftliche Gesichtspunkte geltend gemacht. Der leitende Gedanke ist, dem Nord-Östsee-Kanal eine westliche Verlängerung in gleichen Abmessungen zu geben,

die es ermöglicht, Kriegsschiffe hinter der Küste bis nach Wilhelmshaven und Emden zu bringen.

Von den zahlreichen Plänen, Leipzig mit dem deutschen Wasserstraßennetz zu verbinden, z. B. durch einen Kanal über Bitterfeld und Dessau nach der Elbe bis Wallwitzhafen oder sogar durch einen Kanal nach Berlin, hat auch das Projekt des Elster-Saale-Kanals Aussicht auf Verwirklichung, denn die preussische Regierung hat sich bei den Verhandlungen



Nordwestdeutsche Kanäle und Kanalpläne.

über das Schiffahrts-Abgabengesetz Sachsen gegenüber bereit erklärt, die Saale von der Mündung bis Krehpau für Schiffe bis zu 400 t fahrbar zu machen.

Von großer wirtschaftlicher Bedeutung für die oberschlesische Montanindustrie ist schließlich der Plan, den Klodnitz-Kanal, der für die moderne Binnenschiffahrt vollkommen unbrauchbar ist, von Zabrze und Gleiwitz bis zu dem Umschlagshafen Kosel a. Oder so auszubauen, daß er für Rähne von größerer Tragfähigkeit befahrbar wird.

Die Zahl der deutschen Kanalprojekte ist hiermit noch nicht erschöpft, doch sind in dieser kurzen Zusammenstellung wenigstens die wichtigsten erwähnt worden. Wird auch nur ein Teil davon verwirklicht, so stehen unserer Wasserbautechnik große Aufgaben bevor.

# Die Wahrheit über Kanada.

Von Dr. Robert Heindl.

## II. Ein Staat, der Land verschenkt.

Wenn man von Montreal zwei Tage westwärts fährt, gerät man in ein Labyrinth von Felsen und Seen. Die Seen sind bald klein wie Karpfenteiche, bald so breit, daß die Ufer hinter den Horizont fallen. Ihre Wasser sind schwarz, geheimnisvoll, glatt wie Stahl. Nichts Lebendes regt sich. Nur von irgendwoher flattert kreischend ein erschrecktes Wasserhuhn, das die Seefläche streift.

Auf den Hügeln stehen dürre Fichten, die keine einzige Nadel tragen. In den Niederungen, wo Kalksteine sich mit Sturzbächen streiten, ist die Vegetation üppiger. Da liegen zerzauste und zerrissene Bäume in chaotischen Haufen, die Opfer der Stürme, die jeden Herbst und Winter diesen Teil Kanadas heimsuchen.

Früh am zweiten Morgen, wenn der Tag noch grau und kalt ist, fährt man am Nordufer des Lake Superior, eines riesigen Binnenmeers. Um 8 Uhr wird Port Arthur erreicht. Zwischen dem Bahngleis und dem Wasser stehen riesige Getreideelevatoren; fensterlose, viereckige, grau oder rotbraun gefirnischte Türme von der Größe eines Wolkenkrägers, in denen je 3 Millionen Zentner Getreide lagern und auf die Verschiffung nach Europa warten können. Die häßlichen Kolosse stehen in Reih' und Glied, die Vorposten des Weizenlandes Manitoba. Das Auge blickt unwillkürlich nach Westen, die beiden in der Sonne glitzernden Gleise entlang, die sich in der Ferne vereinen. Auf diesen beiden Eisenschienen rollt zur Erntezeit eine lange Prozession beladener Wagen von den Prärieprovinzen zu den Elevatoren Port Arthurs, und eine lange Prozession leerer Wagen rollt lärmend zurück nach dem Westen, um neues Getreide zu holen. Das ist der Weg, den das ungebackene Brot Europas kommt.

Von hier bis zum Felsengebirge, das die Westküste Amerikas säumt, breitet sich rechts und links von der Bahn ein endloses, billardglattes Weizenfeld aus. Im Winter eine riesige Fläche von Schnee, auf der der gelbe Schimmer der Stoppeln liegt.

Kein Hügel unterbricht die eintönige Landschaft, die man durchfährt. Die Vögel finden keinen Baum zu nächtlicher Ruhe. Kein Busch, kein Strauch bringt Abwechslung in das Bild. Wenn man am Morgen den ersten schlaftrunkenen Blick durchs Coupéfenster wirft, sieht man Weizenäcker, und wenn die letzten Strahlen der untergehenden Sonne in den Speisewagen scheinen, sind die Weizenäcker immer noch da. Drei Tage nichts als Weizenäcker.

Der Horizont liegt gerade und langweilig wie ein Lineal vor dem Himmel. Nur hin und wieder verkünden ein paar Farmhäuser, eine Rauchwolke, ein Kirchturm die Anwesenheit von Menschen. Hier wohnen die Zuerstgekommenen, die Glücklichen, die das Land in der Nähe der Eisenbahn vor etlichen Jahrzehnten in Besitz nahmen. Die Millionenbauern mit den Brillanten an den roten rissigen Fingern, die nie schreiben lernten.

Diese Farmen interessieren mich nicht weiter. Jeder Kanadareisende hat sie vom Coupéfenster aus gesehen, und ihr Wohlstand ist oft beschrieben worden. Sie sind die schönen Kulissen; ich aber bin begierig, hinter die Szene zu schauen. Was ich sehen will, ist das Land abseits der Bahnen, jenes Land, auf das der Auswanderer angewiesen ist, der heute nach Kanada kommt. Von diesen Farmen weit draußen in der Prärie will ich im folgenden erzählen.

Als das riesige Gebiet zwischen Felsengebirge und Hudsonbai vor einem halben Jahrhundert in den Besitz der kanadischen Regierung gelangte und „Dominialland“ wurde, suchte man eine Landteilungsmethode, die eine möglichst rasche Besiedelung gewährleistete. Die Vereinigten Staaten kannten ein Rezept, das sich bewährt hatte. Man übernahm es ohne wesentliche Änderung. Das ganze Präriegebiet wurde mit dem Lineal in gleichgroße Quadrate geteilt, je eine Meile lang und breit. Jedes Quadrat wurde Sektion getauft. Dann nahm man abermals das Lineal zur Hand, zog durch die Quadratmeilen einen Längs- und einen Querstrich und bekam so Viertelsektionen von je 160 „Acker“ Größe. Das Riesenschachbrett war damit fertig, und nun ging es ans Verteilen. Die früheren Herren des Landes mußten zunächst abgefunden werden. Die Hudsonbailompagnie erhielt etwa ein Zwanzigstel des Gebiets und auch für die Indianer fielen einige Reservationen ab. Den Hauptgriff aber machte die Kanadische Pacificbahn. Dafür, daß sie einen 3000 Meilen langen Schienenweg durch das neue Gebiet legte, bekam sie innerhalb eines Landstreifens, der sich 40 km weit rechts und links von der festgesetzten Trasse erstreckt, alle Sektionen mit ungerader Nummer zugewiesen. Der Rest war der freien Besiedelung offen. Und zwar beschloß die Regierung, alle gerade nummerierten Sektionen zu verschenken, alle ungeraden zu verkaufen. In den ersten Jahrzehnten nach der Gründung der Dominion wurde massenhaft Grund an Einwanderergesellschaften und an Spekulanten verschleudert, und bald war das Land an der Bahn selten. Nebenbahnen wurden gebaut, um neue Gebiete zu erschließen, aber der Bahnbau konnte mit der stets wachsenden Nachfrage nicht Schritt halten, und so kam es, daß heute Grund und Boden, auf dem man die Lokomotiven pfeifen hört, nur mehr gegen einen Kaufpreis zu erlangen ist, den der arme Einwanderer niemals erschwingen kann. Die 160 Gratisacker liegen meilenfern von den Eisenschienen. Wer sich um dieses Freiland bewirbt, der darf eine Reise von 50 km von der Bahnstation nicht scheuen.

Ich habe einige neu aufgenommene Homesteads (Heimstätten) besucht und mir das Leben dieser Kleinrentner angesehen.

Wie wenig entspricht es den rosigen Schilderungen, mit denen die Phantasia der auswanderungslustigen Europäer aufgestachelt wird.

Wenn der Einwanderer im Immigration-Bureau Winnipegs auf der Landkarre den Schauplatz seiner künftigen Erfolge ausgewählt hat und mit Sack und Pack auf seinen 160 Aekern gelandet ist, beginnt bereits der Zimmer. Er muß seine Möbel und seine Kinder — Auswanderer haben meist mehr Kinder als Möbel — oft mitten in der wilden Prärie deponieren, bis eine Hütte gebaut ist. Kilometerweit aber wächst kein Baum; woher also das Bauholz nehmen? Schon zeigt das Geschenk, daß es von Danaern kommt! „Jeder achtzehnjährige Mann kann gegen eine geringe Einschreibgebühr 160 Acker erwerben“, sagen die Landgesetze. „Er muß jedoch drei Jahre lang das Grundstück bewirtschaften und darauf ein Wohnhaus bauen“, fahren sie fort. Dieser Nachsatz bedeutet eine Ausgabe von mindestens 3500 bis 4000 M für den Ansiedler. Er braucht nicht bloß eine Hütte, sondern auch Zugtiere und Ackergerät.

Natürlich alles in bestmöglicher Qualität und Quantität. Die „Farmhäuser“, die man im Hinterland zu sehen bekommt, sind oft fürchterliche Bataken aus Baumstämmen und Lehm. Primitiv, vorintuslich, fossil. Troglodyten würden bei ihrem Anblick erschauern. Wohnzimmer, Schlafstube und Küche sind oft in einem Raum vereinigt. Die uns Westeuropäern selbstverständlichsten Bequemlichkeiten fehlen. Diogenes war ein Sybarit neben diesen Präriebauern. Besonders kläglich sind die Wohnungsverhältnisse in Anbetracht des Klimas. In den Auswanderungsländern der warmen Zonen kann der Kolonist Tag und Nacht im Freien verbringen. Eine Veranda mit einem Wellblechdach genügt. Nicht so in Kanada. Dort muß der Ansiedler fünf Monate lang vor der Kälte ins Zimmer flüchten. Und vor was für einer Kälte! 30 bis 40 Grad unter Null.

Dieser endlose kanadische Winter macht sich selbst den Farmern, die in günstigen finanziellen Verhältnissen leben und sich ein besser ausgestattetes Heim leisten können, fürchterlich bemerkbar. Wenn wir in Europa Weintrauben pflücken, kommt drüben bereits der Schnee, sperrt die Wege ab, legt sich dick und schwer vor die Haustüren, läßt die Quellen und Bäche verstummen und mordet die Singvögel. Dann beginnt die schauerliche kanadische Stille und Einsamkeit. Das Exil in der Gesellschaft der eigenen Gedanken, der Erinnerung an die Heimat und die schöneren Tage der Jugend. Viele nehmen zum Whisky ihre Zuflucht. Man kennt Fälle, daß Frauen wahnsinnig geworden sind in dieser monatelangen Schneestille.

Der kurze Sommer gewährt der Feldfrucht häufig nicht genügend Zeit zur Reife. Der Früh-

ling läßt lange auf sich warten, und im September deckt oft schon eine dicke Schneedecke den noch grünen Hafer zu. Im Irrigationsblock der Canadian Pacific-Eisenbahn kommen im August die ersten Fröste. Die Farmer bedienen im Pelzmantel ihre Mäh- und Dreschmaschinen. Tausende und Abertausende von Aekern können überhaupt nicht mehr gemäht werden.

Und selbst wenn ein Farmer so glücklich ist, eine gute Ernte zu erzielen, so kommt eine neue Sorge, die der deutsche Bauer nicht kennt. Die Frage, wie er sein Getreide auf den Markt schaffen soll. Scheunen gibts in Kanada nicht. Die Ernte kommt vom Palm in den Eisenbahnwagen und Elevator. Wer in der Nähe der Bahn seine Felder hat, ist fein heraus. Aber die Kleinbauern, die Armen mit den 160 Gratisäckern, sind 20 und 30 Meilen von den Gleisen entfernt. Für sie ist infolgedessen oft der größte Teil ihrer Feldfrüchte völlig unwerthbar. Der kanadische Minister des Innern gab kürzlich selbst zu, daß Farmer, die mehr als 15 Meilen von der Bahn entfernt sind, ihr Getreide nicht fortschaffen können, sondern verfaulen lassen müssen. Und Sir Thomas Shaughnessy, der Präsident der Canadian Pacific, erklärte im Vorjahr: „Die Eisenbahnen werden nie imstande sein, die Ernteträge des Westens glatt zu befördern! Dies könnte nur der Fall sein, wenn es einmal in einem Jahr eine völlige Mißernte gäbe“.

Die Folgen dieser Mißstände haben sich schon recht empfindlich bemerkbar gemacht. Die Zahl derer, die sich um Gratisfarmen bewerben, geht zurück. Ich weiß, daß diese Behauptung im schroffen Gegensatz zu den üblichen Zeitungsmeldungen über Kanada steht, aber sie beruht dennoch auf Tatsachen. In der Zeit vom 1. Januar bis 31. Oktober 1912 (bis dahin konnte ich Zahlen ermitteln) wurden im ganzen Westen 30 646 derartige Farmen besiedelt — gegenüber 34 111 während derselben Zeit des Vorjahres. Die Zahl der im Jahre 1911 neu aufgenommenen Heimstätten ist um 6259 gegen die des Jahres 1910 zurückgegangen.

Das kanadische Farmleben muß also wohl seine Schattenseiten haben. Die Homesteads sind keine Erholungsheime für großstadtmüde Europäer, keine Schrebergärten, in denen man ein bißchen Gartenarbeit verrichtet, damit Papa seine Hämorrhoiden verliert und Pieschen rote Backen bekommt. Kanada ist für manchen, der besser in den bescheidenen aber geordneten Verhältnissen der europäischen Großstädte geblieben wäre, eine gefährliche „Rückkehr zur Natur“.

## Die Russifizierung der russischen Industrie.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Der russische Ministerpräsident Kokowow mußte gehen, weil Rußland eine bisher schlummernde Wirtschaftstaktik zum Programm erheben will. Seit etwa 1911 kommt in Rußland eine volkswirtschaftliche Slavophilie zum Durchbruch, die der Laie gerade von diesem Lande nicht er-

wartet hätte. Nachdem die russischen Verwaltungs-, besonders die russischen Kriegs- und die russischen Industriebedürfnisse, viele Jahrzehnte lang mit auswärtigem Geld befriedigt worden waren, das der russischen Industrie überhaupt erst die Entstehungs- und die Daseinsmöglichkeit

gab, zeigten sich ziemlich plötzlich Selbständigkeitsgelüste. Die Freiheit, die Ablösung von fremden Volkswirtschaften, vor allem von der deutschen, wurde zum Dogma erhoben. Bestrebungen und Ziel konnte man, wenn man aufmerksam die russischen Parlamentsverhandlungen verfolgte, schon aus mancher Dumarede erkennen. Es wurden Kommissionen gebildet, die das Material für die Erneuerung der Handelsverträge sammeln sollten, es wurden Gesetzentwürfe angeregt und vorbereitet, die sich gegen Deutschlandkehrten. So hat der russische Handelsminister kürzlich erst der Duma einen Getreidezollentwurf vorgelegt, der einmal die deutsche Getreideinfuhr nach Rußland möglichst unterbinden soll und der ferner eine schnelle Stärkung und Vermehrung der russischen Getreideproduktion bezweckt.

Mit dem Ausscheiden Kokowzows aus der Ministerpräsidentenschaft und besonders aus der Finanzministerenschaft war das alte Programm der Auffüllung der russischen Kriegskasse erledigt. Nicht als ob diese Kasse nun entleert werden soll, aber man hat die Absicht kundgegeben, die wirtschaftlichen Schätze Rußlands, die bisher ungehoben oder noch nicht genug gehoben sind, mit Staatshilfe möglichst rasch zu fördern. Hier steht die Regierung neben einflussreichen Industriellen, und Industrielle stehen neben der Regierung. Man glaubt natürlich nicht, diesen Plan ohne fremdes Geld durchzuführen zu können, aber man beabsichtigt, das fremde Geld mehr in Gestalt schwebender Kredite als gegen Gewährung dauernder Anteilnahme und damit dauernden Einflusses in Anspruch zu nehmen. Man weiß sehr wohl oder muß es doch wissen, daß die russische Industrie aus sich heraus noch nicht die Liquidität und die Finanzkraft erzielen kann, die zu einer großzügigen Erweiterung unbedingt notwendig sind. Dennoch scheint es, als ob das Extreme, das dem russischen Volkscharakter eigentümlich ist, auch in der kaufmännischen Kalkulation mit Sprache, als ob Wunsch und Phantasie hier größere Geltung hätten, denn die kühle Berechnung.

Ein kurzer Blick auf die Außenhandelsstatistik müßte genügen, um der russischen Volkswirtschaft zu beweisen, daß die erhoffte Loslösung heute noch unmöglich ist. Gerade das Land, das die Russen jetzt als wirtschaftlichen Feind betrachten, nämlich Deutschland, ist einer der besten und größten Absatzmärkte des östlichen Riesen. Während wir von Rußland im Jahre 1908 noch für etwa 946 Millionen Mark

Waren bezogen, lieferte uns das Land im Jahre 1912 schon für 1,52 Milliarden Mark. Dagegen schickten wir nach Rußland im Jahre 1912 nur für 679,8 Millionen Mark Waren.

Rußland scheint zu glauben, daß wir unter allen Umständen auf seine Lieferungen angewiesen sind. Aber die Wirtschaftsgeschichte beweist, daß ein volkswirtschaftlicher Krieg zweier Länder sofort von Konkurrenten ausgenützt wird, daß sich sofort neue Lieferanten anbieten. Es ist unter allen Umständen ein taktischer Fehler, gegen das Land vom Leder zu ziehen, das in der Handelsbilanz als Hauptkunde erscheint. Die russische Volkswirtschaft vermischt hier wirtschaftliche mit politischen Interessen. Zwar sind gerade heutzutage diese Interessen nicht von einander zu trennen, aber eine kluge Politik weiß die einen wahrzunehmen, ohne die anderen zu schädigen. Auch merkt die russische Volkswirtschaft anscheinend nicht, daß eine Abwendung von Deutschland eine Unterordnung unter den französischen Kapitaleinfluß bedeuten würde. Deutlich zeigt sich das bei dem Streite um die Putiloff-Werke. Hier hat die Duma schließlich nachgeben müssen und vor einiger Zeit ist dort eine Resolution zugunsten von Schneider-Creusot gefaßt worden, die einen vollen Triumph des französischen Kreditgebers bedeutet.

Beim Anblick der russisch-deutschen Außenhandelsstatistik fragt man sich auch, wie es möglich war, daß auf dem Kiewer Exportkongress im Februar 1914 ein Vortrag mit dem Titel „Darf Rußland eine Kolonie Deutschlands sein?“ gehalten werden konnte. Und während Rußland sich so mit aller Macht von Deutschland wirtschaftlich lösen will, sieht es sich im gleichen Augenblick nach anderen Lieferanten um und zeigt damit, daß eine Selbständigkeit doch noch nicht durchzusetzen ist. Sie wird auch in Zukunft nicht durchzusetzen sein, nicht nur aus Gründen, die speziell in der russischen Volkswirtschaft gelegen sind, sondern auch aus weltwirtschaftlichen Gründen. Es ist doch sonderbar, daß Rußland eine wirtschaftliche Trennung anstrebt und fast zur gleichen Zeit neue Industrieobligationen an die Berliner Börse bringt, ganz abgesehen davon, daß es bei der Begebung seiner riesigen sogenannten „Eisenbahnanleihen“ auf die indirekte Beteiligung des deutschen Kapitals rechnet. Wie will man plötzlich alle die finanziellen und industriellen Verbindungen abbrechen oder vermindern? Man braucht nur einmal in ein Aktienhandbuch zu sehen, um sofort zu erkennen,



wie innig und fest diese Verbindungen sind. Fast alle Zweige der deutschen Industrie haben in Rußland Filialen errichtet, die chemische Industrie, die Elektrizitätsindustrie, die metallurgische Industrie, die Holzindustrie usw.

Ich nenne nur einige Beispiele: die Krasmatorskische Metallurgische Gesellschaft, die Sosnowicer Röhrenwerke, das Milowicer Eisenwerk, das Eisenwerk Puschkin, die Metallurgische Gesellschaft Santke, die Libauer Eisen- und Stahlwerke. In all diesen Unternehmungen ist deutsches Kapital neben russischem beteiligt. Viele deutsche Millionen stecken in russischen Bahnen und wenn auch die russische Regierung das Bestreben zeigt, das gesamte Bahnnetz zu verstaatlichen, so geht das doch nicht von heute auf morgen, und damit läßt sich das deutsche Kapital nicht plötzlich ausschalten.

Rußland hat damit, daß es den Zuzug deutschen Kapitals und deutschen Unternehmungsgeistes duldet, bewiesen, daß seine kaufmännischen Fähigkeiten noch nicht ausreichen, um die ungeheuren Schätze des Landes zu heben. Tatsachen beweisen, besonders deutlich in der Wirtschaft. Witte wollte auf merkantilistische Art eine rein russische Industrie großzüchten. Er unterstützte deshalb die Gründung von Waggonfabriken, und die Folge war, daß die Rentabilität der gesamten Waggonindustrie schnell zurückging. Wohl hatte man das deutsche Kapital, das in dieser Industrie investiert war, geschädigt, aber der russischen Industrie hatte man durchaus nicht genügt. Es soll nicht verkannt werden, daß die russische Baumwollindustrie, die russische, besonders die südrussische Metallindustrie, die russische Waffenin-

dustrie, die russische Lokomotivindustrie und eine ganze Reihe anderer russischer Industrien weitergekommen sind. Die Produktionen haben sich teilweise ganz außerordentlich vermehrt. Die südrussische Eisenproduktion von heute zum Beispiel steht in gar keinem Verhältnis mehr zu der Kleinproduktion vor etwa 20 Jahren. Aber all das war nicht möglich, ohne auswärtiges und auch deutsches Kapital zu Hilfe zu nehmen und ohne auswärtigen und auch deutschen Unternehmungsgeist zu Rate zu ziehen.

Gewiß wird man den keimenden Selbständigkeitsstolz der Russen anerkennen. Man wird einem Regierungsprogramm beipflichten, dessen Ziel die wirtschaftskulturelle Hebung des Landes ist und das als Einnahmequelle nicht mehr wie bisher den Schnaps haben will. Aber auch Rußland muß mit Möglichkeiten rechnen. Es geht nicht an, daß sich ein Land, das erst vor einiger Zeit aus mittelalterlichem Wirtschaftsödämer erwachte, das sich Jahrzehnte lang von fremden Gaben nährte, mit einem Male wie ein altes Wirtschaftskulturland, etwa wie England, gebärdet. Wohl wissen wir, daß Rußlands Wirtschaftszukunft eine Zukunft der unbegrenzten Möglichkeiten ist, Möglichkeiten, die vielleicht noch unbegrenzter sind, als die der Vereinigten Staaten. Aber von heute auf morgen vollzieht sich eine Wirtschaftsumwälzung in einem Lande mit beinahe 170 Millionen Seelen nicht. Dazu bedarf es langer Zeit. Und wenn die Übergangszeit vorüber ist, wird dennoch die ersehnte Unabhängigkeit nicht da sein. Dagegen sprechen alle Gründe der Gegenseitigkeit, die ein weltwirtschaftlicher Verkehr unbedingt erfordert.

## Wright's automatischer Stabilisator für Flugzeuge.

Von Dipl.-Ing. P. Béjeuhr.

Mit 1 Abbildung.

Nachdem der bekannte französische Flugzeug-Konstrukteur Blériot die auf den automatischen Wright-Stabilisator bezüglichen Patentslizenzen von der Astra-Compagnie, der Vertretung Wrights in Frankreich, für das ganze französische Abfluggebiet erworben hat, dürfte es an der Zeit sein, sich mit der Wright'schen Erfindung eingehender zu befassen, da Blériot als vorsichtiger Geschäftsmann bekannt ist, sodaß seine Erwerbung für die Güte der Erfindung spricht.

Der Wright-Stabilisator, dessen Konstruktion die beigelegte Abbildung erläutert, besteht nach der Patentschrift aus zwei getrennt voneinander arbeitenden Einrichtungen, dem Quer- und dem Längsstabilisator.

Die Einrichtung zur Erhaltung der Querstabilität beruht im Prinzip auf Pendel-

wirkung. Das Pendel A, das zwischen den Anschlägen H quer zur Flugrichtung frei ausschlagen kann, steht mit dem Dreivegehahn B in Verbindung. Bei seinen Schwingungen läßt es mit Hilfe dieses Hahnes je nach der Stellung eine bestimmte Menge Druckluft aus einem Druckluftbehälter C nach dem Servo-Motor D strömen. Der Servo-Motor arbeitet unter Zwischenschaltung einer kleinen Windentrommel J mit seinem Kolben E unter Vermittlung der Drahtseile G auf die Verwindung der Tragflächen und das Seitensteuer. Diese Einrichtung ist in ihren Grundzügen wohl bekannt. Als besonders wichtige Neuerung bezeichnet Wright die Anschläge H, die die Ausschläge des Pendels begrenzen. Dadurch werden regellose Schwingungen vermieden, die sich unter Umständen störend bemerkbar machen könnten.

Die Längsstabilisierung wird durch eine Fühlfläche 5 bewirkt, die an einem in sich parallel gelagerten Rahmen vor den Tragflächen etwa in deren halber Höhe eine Vertikalbewegung ausführen kann, bei der sich die Fläche stets parallel bleibt. Die Bewegung der Fläche überträgt sich auf einen Servomotor 1, der unter Vermittlung eines Anschlußgestänges 2 eine Windentrommel 3 dreht (je nach der Richtung der zugeleiteten Druckluft rechts oder links herum), die ihrerseits mittels Schnurzug das Höhensteuer einstellt. Die Steuerung der Druck-Luft geschieht dadurch, daß die Fühlfläche, deren Einfallswinkel zur Luft ein anderer ist, als der der Tragflächen, eine Vertikalbewegung nach oben oder unten ausführt, je nachdem sie einen Überdruck von unten oder oben erfährt. Durch das Parallelgestänge 6 und die Stange 7 werden diese Bewegungen auf den Dreiwegehahn 4 übertragen, der seinerseits die eine oder andere Druckleitung zum Servomotor freigibt. Auch hier sind Anschläge 9 vorgesehen, die zu große Ausschläge der Fühlfläche verhindern. Das Gewicht des Parallelgestänges und der Fühlfläche ist durch ein Gegengewicht 8 ausgeglichen, so daß die Platte auch auf die feinsten Über- und Unterdrucke anspricht.

Um mit einer bestimmten Druckfläche verschiedene große Lasten in die Luft heben zu können, ist es bei gleichbleibender Motorstärke notwendig, der Tragfläche einen verschiedenen großen Einfallswinkel gegen den Windstrom zu geben. Leichte Lasten erfordern einen kleinen Einfallswinkel, schwere Lasten einen größeren. Natürlich fliegt der Apparat bei gleicher Motorleistung mit dem kleineren Einfallswinkel und der leichteren Last entsprechend geschwinder. Soll also der mit einem automatischen Wright-Stabilisator versehene Flugapparat verschiedene große Lasten tragen können, so muß die Möglichkeit vorhanden sein, den Einfallswinkel der Tragflächen zu ändern, auch muß der Winkel der Fühlfläche gegen den der Tragfläche eingestellt werden können, da ja die Fühlfläche einen anderen Einfallswinkel haben muß als die Tragfläche. Um diese Änderung bewirken zu können, ist das ganze Rahmengestänge der Fühlfläche 5 an einer Achse quer zur Flugrichtung aufgehängt, sodas es um den oberen Drehpunkt willkürlich mittels des Hebels 11 eingestellt werden kann. Den einmal eingestellten Winkel behält das Gestänge durch Reibung des Hebels 11 an einer Leiste von selbst bei.

Die Wirkung des Längsstabilisators ist derart gedacht, daß zunächst eine grobe Einstellung des Höhensteuers durch den Handhebel 10 vorgenommen wird, und daß dann die Fühlfläche 5 die jeweils nötige, feinere Einstellung vornimmt. Ganz ähnlich soll der Querstabilisator arbeiten, bei dem die rohe Einstellung durch den Handhebel I vorgenommen wird, während die Verwindung und das Seitensteuer durch das Pendel A selbsttätig verstellt werden.

Wenn wir uns nun die Frage vorlegen, ob dieser Stabilisator wirklich so außerordentlich nützliche Eigenschaften in sich vereinigt, wie es nach den immer mit einiger Vorsicht aufzunehmenden Berichten der amerikanischen Tagespresse der Fall sein soll, so ist zunächst zu sagen, daß die Einrichtung zur Erhaltung der Längsstabilität wohl im allgemeinen gut arbeiten wird. Sie beruht

ja nur auf dem Prinzip, den Einfallswinkel der Tragflächen automatisch zwischen zwei Grenzen zu halten, die für den sicheren Flug als notwendig erachtet werden. Diese Einrichtung soll unerwünschte Neigungsänderungen der Flugzeugachse berichtigen und die gleiche Korrektur eintreten lassen, wenn das Flugzeug seine Relativgeschwindigkeit gegen die Luft plötzlich ändert, sei es infolge von Böen, sei es durch Aussetzen des Motors. In diesen Fällen helfen nur Apparate, die auf Änderung der Geschwindigkeit und der Beschleunigung gleichzeitig ansprechen. Am besten hat sich dabei bisher der Stabilisator des Franzosen Dautre bewährt, der befriedigend im Flugzeug gearbeitet hat, wenn auch in etwas primitiver Form.

Dieser Stabilisator beruht darauf, daß eine Widerstandsplatte, die — im Gegensatz zu Wrights Fühlfläche — senkrecht zur Flugrichtung eingebaut ist, durch Federn in einer bestimmten Gleichgewichtslage gehalten wird. Ändert sich der Luftdruck infolge einer Geschwindigkeits-Änderung, so wird ähnlich wie bei Wright ein Servomotor mit Druckluft betätigt. Dautre geht aber noch weiter. In besonderen Fällen relativer Beschleunigung, plötzliche kurze Windstöße usw., die eine falsche Wirkung des Anemometers zur Folge haben, wird dieses ausgeschaltet. Dafür tritt ein Beschleunigungsmesser in Tätigkeit, der aus zwei horizontal beweglichen, ebenfalls durch Federn im Gleichgewicht erhaltenen Massen besteht, die bei ihrer Bewegung ein pneumatisches Relais (Druckluftmotor) betätigen, das seinerseits die Steuerorgane in Funktion setzt.

Bei der abgeänderten neuen Form des Stabilisators von Dautre sind diese Beharrungsmassen vertikal beweglich angeordnet, sodas der Stabilisator direkt auf jede Änderung der Vertikalbeschleunigung reagiert. Er muß also sofort irgendwelche Ausschläge des Höhensteuers vornehmen, wenn das Flugzeug z. B. durch eine plötzliche Fallböe getroffen wird oder aber in ein Luftloch gerät.

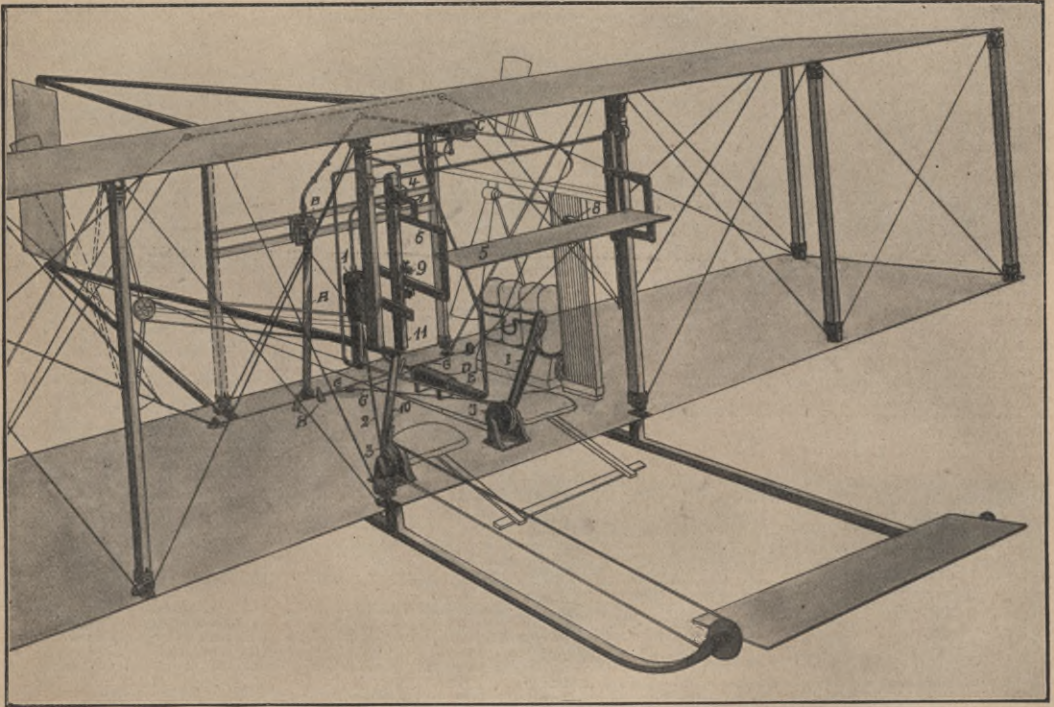
Ähnliche Vorschläge hat auch Moreau gemacht, der falsche Steuerbetätigungen, die durch Ausschlag seiner als Gewicht benutzten Gondel gegebenenfalls hervorgerufen werden könnten, durch eine sinnreiche Verbindung einer Fühlfläche mit einem Gewicht verhindert<sup>1)</sup>.

Welchen praktischen Wert hat nun die Wrightsche Einrichtung zur Erhaltung der Querstabilität? — Auf das in ein Luftfahrzeug eingehängte Pendel wirken außer der Schwerkraft nur die Luftkräfte, d. h., das Pendel wird sich entgegengekehrt der Richtung des Gesamtwiderstandes einstellen. Pendel sind daher eigentlich ihrer Wirkung nach nichts anderes als Windfahnen, so daß es in vielen Fällen viel zweckmäßiger ist, eine Windfahne für die gleichen Ziele zu verwenden, weil sie ungleich empfindlicher gebaut werden kann. Das ist vor einigen Jahren von Prof. Prandtl ausführlich bewiesen worden. Im allgemeinen wirkt der Gesamtwiderstand annähernd senkrecht von unten gegen die Tragflächen der Flugzeuge. Das Pendel wird sich also senkrecht zu den Tragflächen einstellen. Wird nun der Apparat durch eine Böe oder dergleichen seitlich geneigt, so be-

<sup>1)</sup> Vgl. darüber den Artikel „Moreaus Längsstabilisator“ auf S. 50/51 dieses Bandes.

hält die Widerstandskraft ihre ursprüngliche Richtung solange bei, bis das Flugzeug seitlich abrutscht. Das Pendel behält also seine ursprüngliche Lage, bis dieser Moment eintritt, tut aber gar nichts, um den Apparat wieder aufzurichten. Ist das Abrutschen einmal eingeleitet, so stellt sich das Pendel der Widerstandsrichtung entgegen, d. h. es schlägt, wenn der Apparat, in Flugrichtung gesehen, mit dem linken Flügel links seitlich ab-

troffen. Unter anderem sollen die dem Pendelsystem anhaftenden Fehler durch eine im Prinzip völlig neue Korrekturvorrichtung zum Teil aufgehoben werden. Auch ist beim Querstabilisator unter Verwendung elektrischer Kontakte eine Reihe Zwischenstufen geschaffen worden, so daß bei geringfügigen Schwankungen schwächere Ausschläge der Steuerung erfolgen als bei starkem Zurseitelegen des Apparates.



Wright-Doppeldecker mit Wrights automatischem Stabilisator. (Nach „Scientific American“).

rutscht, nach der rechten Seite aus. Ob die dann einsetzende Betätigung von Verwindung und Seitensteuer noch rechtzeitig genug erfolgt, um den Apparat aus seiner gefährlichen Lage zu befreien, kann nur durch Versuche ermittelt werden. Die Vermutung liegt jedoch nahe, daß das Pendel das Gefahrmoment des abrutschenden Apparats bei böigem Luftcharakter noch erhöht, statt aufrichtend zu wirken.

Nun hat Wright zwar bei der praktisch verwendeten Ausführung des beschriebenen Stabilisators den vorliegenden Berichten nach bedeutende Abweichungen von der patentierten Anordnung ge-

Trotzdem wird auch der Wright-Stabilisator wohl mehr als ein Apparat aufzufassen sein, der den Flieger beim ruhigen Fluge in verhältnismäßig ruhiger Luft entlastet. Treten dagegen turbulente Luftströmungen auf, so muß der Flieger auch bei einem mit einem Wright-Stabilisator ausgerüsteten Flugzeug unbedingt die Steuer selbst in die Hand nehmen und die automatischen Einrichtungen ausschalten. Jedenfalls müssen noch zahlreiche Versuche auch bei böigem Wetter mit umspringendem Wind abgewartet werden, ehe mit Sicherheit gesagt werden kann, ob die Wrightsche Erfindung wirklich einen Fortschritt bedeutet.

## Ein neuartiger Straßenbahn-Anhängewagen.

Mit 2 Abbildungen.

Die Nürnberg-Fürther Straßenbahn hat vor kurzem einen neuen Anhängewagen in Betrieb genommen, der in bezug auf Bauart und Einrichtung von den bisher gebräuchlichen

Wagenformen ganz erheblich abweicht. Die sonst üblichen abgeteilten Plattformen an den Wagenenden fehlen. Dafür ist eine einzige, 1,8 m lange Plattform in der Mitte des Wagens an-

geordnet und zwar so tief, daß die Fahrgäste nur eine niedrige Stufe (Höhe über Straßenpflaster 36,5 cm) zu besteigen haben, um in

Von der Mittelplattform aus führen zwei offene Portale in das Wageninnere, das durch die Plattform in zwei gleich große Abteilungen

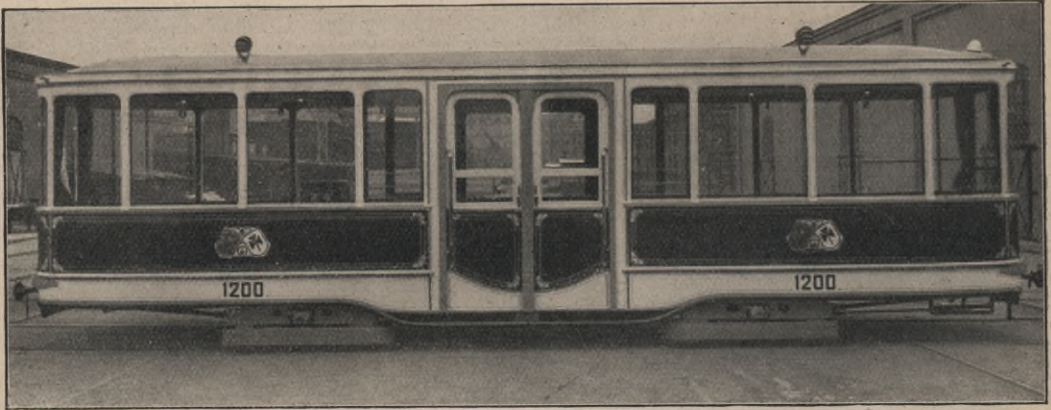


Abb. 1. Seitenansicht des neuen Anhängerwagens.

den Wagen zu gelangen (Abb. 1). Dieser Vorteil der neuen Wagenform wird besonders von Damen und älteren Leuten angenehm empfunden werden.

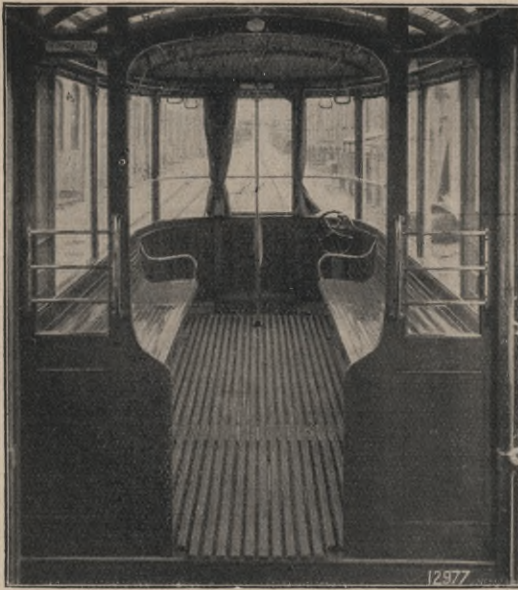


Abb. 2. Blick in eine der von der Mittelplattform aus zureichenden beiden Abteilungen des neuen Anhängerwagens.

geschieden wird. Jede Abteilung weist zwei in der Längsrichtung angeordnete Bänke auf, die jedoch nicht bis an das Wagenende reichen, sondern am Kopfende einen etwa 7 Stehplätze enthaltenden freien Raum übrig lassen (Abb. 2). Dadurch wird den Wünschen derjenigen Fahrgäste, die einen Stehplatz im Innern des Wagens vorziehen, Rechnung getragen. Im ganzen weist der Wagen 24 Sitz- und 28 Stehplätze (14 auf der Plattform) auf, doch können nötigenfalls bequem 60 Personen darin Platz finden.

Ein besonderer Vorteil der neuen Wagenform liegt darin, daß das Ein- und Aussteigen rascher vor sich geht und mit weit weniger Unbequemlichkeiten für die Fahrgäste verbunden ist als gewöhnlich, da die die Mittelplattform nach außen abschließenden beiden Türen ein gleichzeitiges Ein- und Aussteigen gestatten.

Der neue Wagen stammt aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, die damit wieder eine Wagenform geschaffen hat, die den berechtigten Wünschen des Publikums nach Bequemlichkeit und geschmackvoller Ausstattung ebenso gut entspricht, wie den zahlreichen Anforderungen, die der Straßenbahnbetrieb an das Wagenmaterial stellt. S. G.

## Praktische Kleinigkeiten. — Neue Patente.

Wenn zahlreiche Personen nacheinander aus einem Becher trinken, so liegt stets die Gefahr einer Übertragung ansteckender Krankheiten vor. Um diese Gefahr zu vermindern, ist man

neuerdings darauf verfallen, die üblichen Becher-Trinkstellen in Schulen, auf Bahnhöfen usw. durch sogen. Trinksprudel, eine Art kleiner Springbrunnen, zu ersetzen, deren frei emporspru-

delnde Wasserstrahl der Trinkende direkt mit dem Munde aufsfängt. Daß sich solche Trinksprudel auch mit den üblichen Wasserbildung 1. Man befestigt dazu

eine halbkreisförmig gebogene, oben offene, ziemlich breite Blech-

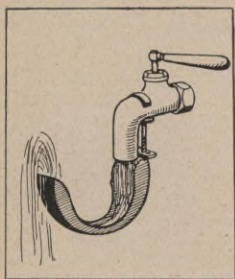


Abb. 1. Trinksprudel.

rinne mit Hilfe einer Schraubenklemme so an dem Hahn, daß das ausfließende Wasser durch die Rinne aufgefangen wird. Bei passender Einstellung des Druckes läßt es sich erreichen, daß das Wasser am Ende der Rinne noch 4—5 cm hoch frei emporsprubelt. Wenn das Wasser zu andern Zwecken gebraucht wird, dreht man die Rinne beiseite. — Brennholz kann man ohne große Anstrengung zer-

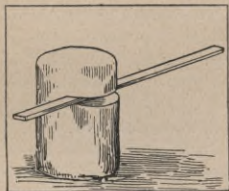


Abb. 2. Wie man Brennholz zerkleinern kann.

kleinern, wenn man die Äste, Latzen usw. nach Abb. 2 in den seitlichen Ausschnitt eines gut im Boden befestigten Hackflozes steckt. Ein kräftiger Schlag mit der Axt genügt dann, den Ast zu zerbrechen.

Der in Abb. 3 skizzierte Röhrenofen zeigt, wie man auf einfache Weise die Vorteile des gewöhnlichen Zimmerofens — starke

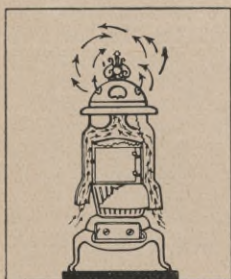


Abb. 3. Luftheizofen.

Wärmestrahlung — mit denen der Luftheizung — kräftige Luftzirkulation — vereinigen kann. Bei dem Röhrenofen sind rings um den Heizraum herum beiderseits offene Röhren angeordnet. Sobald der Ofen brennt, saugt er die kalte Zimmerluft unten ein, erwärmt sie und läßt sie dann durch im Kopfstück angeordnete Öffnungen wieder ins Zimmer strömen. Seht man an die Öffnungen Röhren an, so kann man die warme Luft zur Heizung eines höher gelegenen Zimmers verwenden.

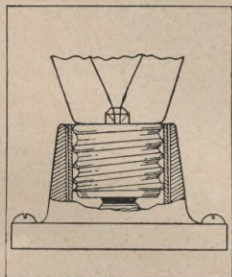


Abb. 4. Röhrenfassung zur Prüfung elektrischer Lampen.

Wer häufig elektrische Glühlampen auf Brennbarkeit zu prüfen hat, kann sich diese Arbeit auf folgende Weise erleichtern. Man nimmt eine gewöhnliche Wandfassung, schraubt das Gewinde heraus, klopft es flach, so daß eine dünne Messingröhre entsteht, setzt diese Röhre wieder in die Fassung ein und schneidet



Abb. 5. Wie man ein Firmenschild mit magnetischen Buchstaben herstellt.

den überstehenden Rand ab. Dadurch erhält man eine Röhrenfassung (Abb. 4), in die man die zu prüfenden Glühlampen mit einem leichten Druck hineinschieben kann. Das zeitraubende Ein- und Ausschrauben wird auf diese Weise vermieden.

Um hübsche Schilder für Schaufenster usw. schnell und mühelos anfertigen zu können, bringt man neuerdings Blechbuchstaben auf den Markt, die an

der Rückseite 2 bis 3 kleine Stahlmagnete tragen. Werden diese



Abb. 6. Näh-Schaukelstuhl.

Magnetbuchstaben auf eine Eisenplatte gefest, so haften sie fest daran (vgl. Abb. 5). Der Hauptvorteil dieser Neuerung liegt darin, daß man die Buchstaben immer wieder zu neuen Zusammenstellungen verwenden kann.

Eine jüdische amerikanische Möbelfabrik, die auf die Bequemlichkeit der Damenwelt spekuliert, hat sich einen Schaukelstuhl patentieren lassen, unter dessen Sitz

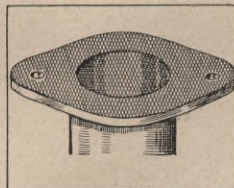


Abb. 7. Diese Einrichtung spart dem Nutzer Benzin.

sich eine Schublade mit allen zum Nähen, Sticken und Stopfen nötigen Gegenständen befindet (Abbildung 6). Ist die Lade geschlossen, so ist nichts von ihr zu bemerken. Der Stuhl kann also ohne weiteres in jedes Zimmer gestellt werden. Eine ähnliche Einrichtung könnte man auch an Klubsesseln treffen, um Zigarren u. dgl. bequem zur Hand zu haben.

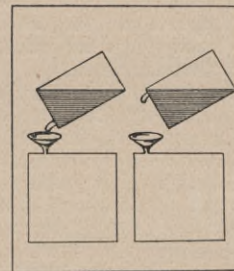


Abb. 8. Wie man Benzintanks beim Ausgießen halten soll (rechts), wie nicht (links).

Wie man viereckige Benzin- kannen beim Ausgießen halten soll und wie nicht, zeigt Abb. 8 (aus der Zeitschrift „Motorboot und Motorschiff“). Wird die Kanne so gehalten, daß sich der Ausguß unten befindet, so bildet sich über dem Benzin ein luftleerer Raum. Die eindringende Außenluft muß also durch das Benzin hindurch. Das ausströmende Benzin spritzt infolgedessen umher. Hält man dagegen die Kanne so, daß sich der Ausguß oben befindet, so fließt das Benzin schnell und ruhig aus, weil die Luft über die ausströmende Flüssigkeit bequem in die Kanne eintreten kann.

Der gleichen Zeitschrift ist Abb. 7 entnommen, die einen einfachen Benzinpariser für Autos darstellt. Ein passend geschnitt-

nes Stück Drahtgaze wird in den Anschlußflansch zwischen Bergaser

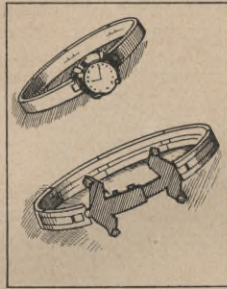


Abb. 9. Uhrenarmband.

und Saugrohr eingelegt. Durch diese feinnasige Scheidewand werden die Benzinteilchen sehr fein zerteilt, so daß noch ein inni-

geres Gasgemisch entsteht, als sonst. Der Fahrer, der diese einfache Einrichtung erdacht hat, konnte eine Verlängerung der durchfahrenen Strecke um 1 km pro Liter Benzin feststellen.

Die üblichen Uhrenarmbänder, in denen die Uhr in einem starken Ledergehäuse sitzt, sind für manche Berufe sehr praktisch, in vielen Fällen aber unnötig klöbig. Hübscher sind Uhrenarmbänder nach Abb. 9, die für jede Uhr benutzt werden können. Die die Uhr haltenden Klammern werden durch Federkraft gegeneinander gepreßt. Die Vorrichtung, die schon vor vielen Jahren einmal im Handel war, läßt sich mit geringen Abänderungen auch bei Lederarmbändern anwenden; in Abb. 9 ist ein Metallarmband dargestellt. S. G.

## Kleine Mitteilungen.

**Hochofenschlacken als Wärmequelle.** Die flüssigen Hochofenschlacken werden heute im allgemeinen durch reichliche Wasserzufuhr künstlich abgekühlt, um dann auf die Halde gestürzt zu werden. Da bei diesem Verfahren die den Schlacken innewohnende Wärme verloren geht, die bei der großen Schlackemenge bedeutende wirtschaftliche Werte repräsentiert, hat man schon länger versucht, die Wärme der Schlacken auf irgend eine Weise zu verwerten. Diese Versuche sind neuerdings gelungen. Wie der „Allgemeine Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenindustrie“ berichtet, leitet man den glühend flüssigen Schlackenstrom bei dem betreffenden Verfahren unter Luftabschluß in einen zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kessel. Dadurch zerteilt sich die Schlacke sehr fein, so daß sie später als Rohmaterial zur Herstellung von Kunststeinen dienen kann. Die ihr innewohnende Wärme, die man auf 16,2% der im Hochofen erzeugten Wärmemenge berechnet, wird an das Wasser abgegeben, das dadurch verdampft. Die Verdampfung beginnt schon 3 Minuten nach Einleitung des Schlackenstroms. Der Schlackenstrom eines 1800 Tonnen-Hochofens soll nach dem erwähnten Bericht genügend Dampf zum Antrieb einer Dynamo von 500 Kilowatt Stundenleistung liefern. Statt zu einer Dampfmaschine kann der Dampf auch zu einer Niederdruck-Dampfturbine geleitet werden. S. G.

**Die Grenzen des Wachstums der Schlachtschiffe in Sicht?** Die englische Fachpresse beschäftigt sich in letzter Zeit mit dem Gedanken, daß eine weitere Steigerung des Displacements der Schlachtschiffe nicht rasch und kaum noch zugänglich sei. Verschiedentlich wurde, seitdem die die Ära der Riesenschiffe einleitende „Dreadnought“ das Licht der Welt erblickt hat, ein Halt im Bau solcher Kriegsschiffs-Kolosse prophezeit. Befürworter und Gegner des großen Displacements gab es in fast allen Marinen. Wie aber beim

Wachstum der Handelschiffe noch keine Grenze in Sicht ist, so würde man sich auch hinsichtlich der weiteren Steigerung der Kriegsschiffs-Größe keinen falschen Hoffnungen hingeben dürfen, wenn nicht in der Tat gewichtige Anzeichen dafür sprächen, daß wenigstens in der nächsten Zeit kaum mit einer Erhöhung des Displacements zu rechnen ist. Einerseits sind es die Kosten, die abschrecken. Doch wird dieser Punkt nie allein ausschlaggebend sein, wenn es sich um die Herstellung von Kriegsmaterial handelt. Andererseits gebieten die Tiefenverhältnisse der Häfen, Kanäle, Flüsse usw. Halt. Der Panamafanal wird z. B. für Schiffe über 30 000 t nicht befahrbar sein. Aber weit mehr fällt in die Waagschale, daß die modernen Kriegsmittel, beispielsweise die Unterseeboote, sich neuerdings in einer Form entwickeln, die es wahrscheinlich macht, daß die Ansicht von der Überwindlichkeit der großen Schlachtschiffe bald erschüttert werden dürfte. Die letzten englischen Manöver haben den Wert des Unterseeboots schlagend bewiesen, und es heißt, daß auch die bis dahin skeptisch urteilenden Admirale überzeugt worden seien. Ferner haben die Ergebnisse der Schießversuche gegen das Linienschiff „Empress of India“ mit dazu beigetragen, die Frage zu erörtern, ob sich nicht der Bau kleinerer Schlachtschiffe empfiehlt. Bei dem genannten Schießversuch wurden die Decksaufbauten durch Geschütze der Mittelartillerie so stark zerstört, daß die Kommandoelemente und die Bedienungsmannschaften im Ernstfall vernichtet worden wären. Das Schiff wäre also, obgleich noch schwimmend und keineswegs in der Wasserlinie ernstlich verletzt, kampfunfähig gewesen. Wenn dies einem großen Schiff passieren kann, so meint man, sollte man besser kleinere bauen, die schließlich ebenso verteidigungsfähig sind, aber bedeutend weniger kosten. L. Persius.

**Eine Bergbahn auf den Dachstein.** Die schon länger projektierte Dachsteinbahn ist in der letzten

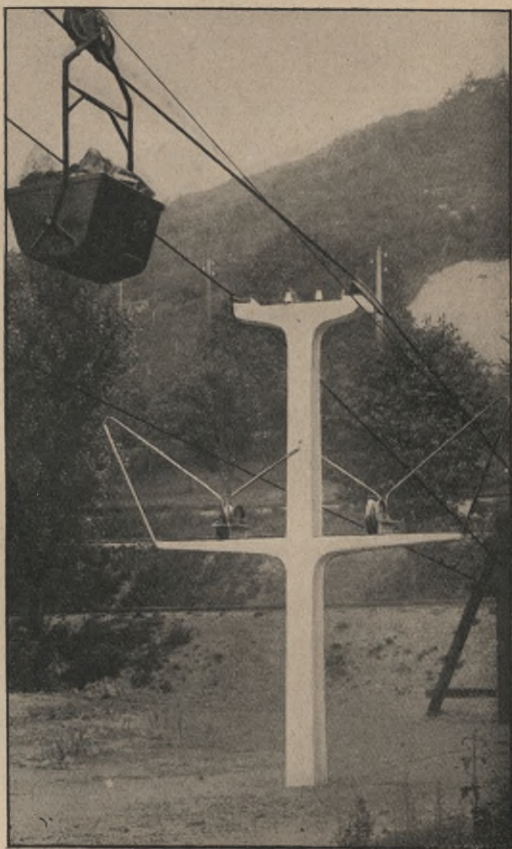
Zeit ihrer Verwirklichung etwas näher gekommen. Nach einem Bericht des „Sterr.-Ungar. Eisenbahnblatts“ sind im letzten Sommer eingehende Studien über die geeignetste Linienführung angestellt worden, deren Ergebnisse kürzlich veröffentlicht worden sind. Danach soll die Bahnlinie bei der Staatsbahnstation Obertraun beginnen und von hier auf etwa 2,5 km Länge als Abhäsionsbahn bis ins Innere des Riesbachtals geführt werden. Hier würde sich eine 2,1 km lange Bergbahn anschließen, die als Standseilbahn ausgeführt werden soll, da dieses System eine gerade Führung der Linie bei sehr starken Steigungen gestattet. Diese Standseilbahn soll bis 2000 m Meereshöhe geführt werden. Von der Endstation will man einen Weg zur Simonyhütte (2212 m ü. M.) anlegen, um dadurch einen bequemen Zugang zur eigentlichen Besteigung des Dachsteins zu schaffen. Die Bahn würde also den ermüdend langen Weg von Hallstatt ausschalten, so daß die Partie einschließlich des Besuchs der großartigen Dachsteinhöhle in einem Tage ausgeführt werden könnte. Die Baustoffen sollen den erfahrungsgemäßen Durchschnittswerten entsprechen, da größere Hindernisse nicht vorhanden sind. H. G.

**Ein Panzerautomobil mit kugelsicheren Pneumatiks** wird z. B. in der französischen Armee ausprobiert. Die Pneumatiks der durch die Panzerung völlig gedeckten Räder bestehen nach der „Umschau“ aus Leder und sind mit einem besonders präparierten Stoff, dessen Zusammensetzung geheimgehalten wird, getränkt, der sie kugelsicher machen soll. Das Automobil verfügt auch über Schienen, die eine Fahrt durch Gräben ermöglichen. Die Geschwindigkeit wird auf 55 km in der Stunde angegeben. Die Besatzung besteht aus einem Offizier und 3 Mann, die in dem Wagen Unterkunft und Deckung finden. Schießversuche auf den Wagen sollen so verlaufen sein, daß das ganze Auto als fast schußsicher zu betrachten ist. H. G.

**Feuersichere Eisenbahnzüge.** Die englische Westbahn hat kürzlich zwei feuersichere Eisenbahnzüge in Betrieb gesetzt, die zunächst versuchsweise zwischen London und Windsor verkehren. Jeder Zug besteht aus vier ganz aus Stahl angefertigten Wagen, deren Fußböden mit Asbest belegt sind. Die Beleuchtung geschieht mit Hilfe elektrischer Lampen. Die Züge bilden feste Einheiten, so daß die Kupplungen im gewöhnlichen Betrieb nicht gelöst zu werden brauchen. Das ist wegen des Übergangs der elektrischen Leitungen von einem Wagen zum andern von Bedeutung. Die einzigen Holzteile an den Wagen sind die Trittbretter, die aber so klein gehalten sind, wie es sich mit der Möglichkeit des bequemen Ein- und Aussteigens nur eben vereinbaren läßt. Sollte in der Nähe eines solchen Zuges also Feuer ausbrechen, so würde es nur in den Trittbrettern Nahrung finden. Wie es mit der Inneneinrichtung der Wagen steht, ob also auch stählerne Bänke vorhanden sind, geht aus den vorliegenden Berichten nicht hervor. H. G.

**Eisenbetonstützen für Drahtseilbahnen.** Bei einer von der Leipziger Firma Ad. Bleichert u. Co. für eine Zementfabrik gebauten Drahtseilbahn hat man die Tragsaile an Stützen aus Eisenbeton befestigt, während man bisher für diesen Zweck ausschließlich Holz- oder Eisenstützen verwendete. Wie die beigelegte Abbildung zeigt, sehen die Eisenbetonstützen, die die Tragsaile auf Quer-

balken tragen, sehr gefällig aus. Auf den ersten Blick scheinen zahlreiche Vorteile für die Verwendung des Eisenbetons für solche Zwecke zu sprechen. Die Kostenberechnungen ergeben jedoch,



Eisenbetonstütze einer Drahtseilbahn.

daß die Eisenbetonstütze im Drahtseilbahnbau nur dort den Wettstreit mit der Eisen- oder Holzstütze aufnehmen kann, wo alle Baustoffe bequem zur Hand sind (wie bei einer Zementfabrik), und wo man mehrere Stützen auf einem Bauplatz in derselben Form herzustellen vermag. Auch muß die Strecke bequem zugänglich sein, damit man die fertigen Stützen sehr billig an Ort und Stelle bringen kann. Sind diese Bedingungen nicht vorhanden, und das wird meistens der Fall sein, so zeigt die Rechnung, daß Betonstützen viel teurer als Eisen- oder Holzstützen werden. Die Eisenbetonstütze wird also im Drahtseilbahnbau auch für die Zukunft nur eine vereinzelte Erscheinung bleiben. H. G.

**Funkentelegraphisches.** Am 15. Mai wird der funkentelegraphische Verkehr zwischen Ruau und unsern afrikanischen Schutzgebieten eröffnet. Das ist der erste große Schritt zur Schaffung eines deutschen funkentelegraphischen Weltnetzes. Um den Verkehr gegen alle Zufälle zu sichern, wird in Ruau außer den vorhandenen fünf Antennentürmen von je 120 m Höhe noch ein sechster gebaut, der 250 m hoch werden soll. H. G.

Die Hebung gesunkener Unterseeboote mit Hilfe gasgefüllter Ballons ist in Frankreich durch zahlreiche Versuche mit guten Ergebnissen praktisch erprobt worden. Wie „Schiffbau“ mitteilt, beabsichtigt die französische Marine, jedes Unterseeboot mit einer Anzahl Ballons auszurüsten, so daß es eine eigene Hebevorrichtung an Bord hat.



Ein Monument der Arbeit:

Das von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg zum Gedächtnis an 10 ihrer Arbeiter, die am 30. Januar 1912 durch die Explosion eines neuen Motors getötet wurden, auf dem Nürnberger Friedhof errichtete Grabmal, ausgeführt von dem Nürnberger Bildhauer Roth.

Zum Heben von 300 t sollen sechs Ballons ausreichen. Sechs zusammengefaltete Hüllen wiegen 3 t. Sie nehmen einen Raum von 3 m<sup>3</sup> ein und sollen in wasserdichten Kästen außen an der Bordwand untergebracht werden. Das Öffnen der Kästen und das Füllen mit komprimierter Luft erfolgt vom Innern des Bootes aus. H. G.

Die Gefährdung der Volksgesundheit durch die Auspuffgase der Automotoren. Hin und wieder wird in Zeitschriften und Zeitungen über die

Möglichkeit der Beseitigung der übelriechenden Auspuffgase der Automotoren berichtet, ohne daß jedoch auf die hygienische Seite dieser Angelegenheit näher eingegangen wird. Diesen Punkt hat jetzt das Hygienische Institut der Universität Berlin entsprechenden Untersuchungen unterzogen, über deren Ergebnis die folgenden Ausführungen berichten: „Während die elektrisch betriebenen Automobile, abgesehen von der Staubentwicklung, hygienisch einwandfrei sind, belästigen die mit Explosionsmotoren betriebenen, deren Zahl übrigens die der ersteren um ein Vielfaches übersteigt, ihre Nachbarschaft durch ihre Auspuffgase und können durch deren üblen Geruch und durch einige ihrer chemischen Bestandteile (Kohlenoxyd, Methan usw.) gesundheitsschädigend wirken. Die blaugraue Wolke, die hinter einem Automobil herzieht, besteht aus Verbrennungserzeugnissen des Benzins und Schmieröls (Wasserdampf, Rußteilchen und Gasen). Die Gase bestehen aus 85% Stickstoff, 4,9% Kohlenäure, 5,3% Sauerstoff, 3,7% Kohlenoxyd. Dazu kommen noch geringe Mengen von Methan und von aldehydischen Stoffen, die den üblen Geruch bedingen, unter ihnen namentlich Akrolein, dessen große Giftigkeit nachgewiesen ist. Man hat durch die aufgefangenen Auspuffgase Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen getötet und in ihrem Blut Kohlenoxyd nachgewiesen. Der hohe Gehalt der Auspuffe an Kohlenoxyd, der bis 7% steigen kann, erklärt diese Giftwirkung leicht, da schon 0,5 vom Tausend davon in der Einatemungsluft schädlich wirken; er macht es auch verständlich, daß Personen in der Nähe oder im Innern von Automobilen infolgedessen Gesundheitsstörungen erleiden. Die Nichtstoffe der Auspuffgase lösen sich in Wasser und Alkohol; man konnte durch sie bei Mäusen nur Schleimhautreizungen hervorrufen, aber aus erhitzten Schmierölen ähnliche Nichtstoffe gewinnen, welche Mäuse töten. Die Menge der Nichtstoffe in den Auspuffgasen ist nicht so groß, daß sie bei Menschen schwere Gesundheitsstörungen hervorrufen, wohl aber Ekel und Schleimhautreizungen bewirken können. Die Auspuffgase je h e n, wenn gutes Benzin (rein mit Siedetemperaturen nicht unter 50 und nicht über 110 Grad mit einem spezifischen Gewicht von 715 bis 720 bei 15 Grad) verwendet wird, die Vergasung gut, und die Schmierung richtig ist. Die Technik ist imstande, diese Forderungen zu erfüllen, und es ist deshalb Aufgabe der Polizei, darauf zu achten, daß die völlig ausreichenden Bestimmungen, die jede Belästigung durch Auspuffgase verbieten, ausgeführt werden. In Frankreich, England, Österreich ist die Polizei in dieser Richtung strenger als bei uns; deshalb ist die Belästigung dort seltener und geringer.“ Diese Bemerkungen rufen unbedingt zu entsprechenden Maßnahmen und zur strengsten Durchführung der erlassenen Bestimmungen auf. Es ist nicht angängig, daß aus Nachlässigkeit oder Leichtsinns Schädigungen der Volksgesundheit herbeigeführt werden, und es wird Sache der Behörden sowie des gesamten Publikums sein, die Beseitigung der Auspuffgase zu erzwingen, wenn sie nicht freiwillig durchgeführt wird. Gthr.