

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

I
L. inw.

366

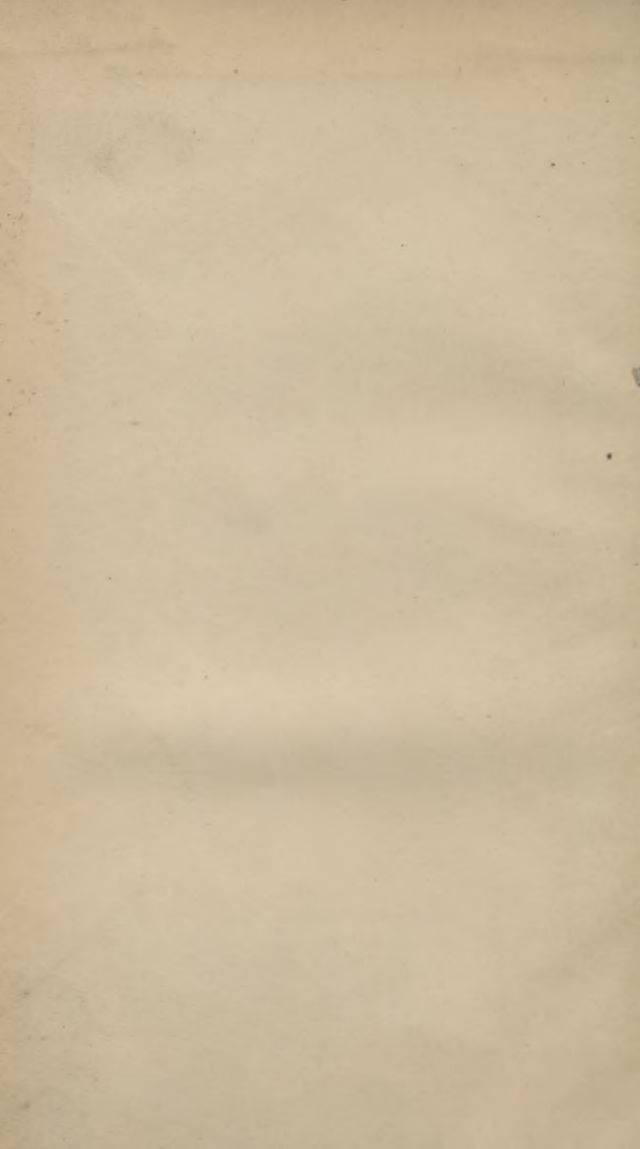
1987

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295899

x
2.151



HÜLFSBUCH

FÜR

BAU-INGENIEURE

Als dritte verbesserte
und gänzlich umgearbeitete Auflage des »Vademecum für Bau-Ingenieure« von Friedrich Steiner,

bearbeitet von

dipl. Ing. Alfred Birk,

o. ö. Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule
in Prag, Eisenbahn-Oberingenieur a. D.

Mit 88 in den Text gedruckten Abbildungen.

F. No. 26273



Wien, 1903.

Spielhagen & Schurich,

Verlagsbuchhandlung

I., Kumpfgasse 7.

2.151

HÜLFESBUCH

BAU-INGENIEURE

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

I 366

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

Akc. Nr.

2516149

Die Auswahl und Einteilung des Stoffes, wie mein frühverstorbener, mir so lieberer Kollege Steiner sie für die ersten Auflagen des „Vademecums“ getroffen hatte, entspricht allen Bedürfnissen des Bauingenieurs. Für eine neuerliche Bearbeitung des Buches bestand daher vorwiegend die Aufgabe: der zeitherigen Entwicklung der Baukunde und Bauwissenschaft Rechnung zu tragen. Das erwies sich in besonderem Grade notwendig bei der Elektrotechnik, einigen technischen Notizen, Preisangaben u. a.

Eine wesentliche Erweiterung fand das Büchlein durch die Aufnahme mehrerer neuer Gesetze und Verordnungen, deren Bestimmungen in die Tätigkeit des Bauingenieurs so sehr eingreifen, daß er ihrer auch außerhalb seiner Arbeitsstube, also gerade dort oft bedarf, wo ihm dieses Buch vor allem zu nützen und zu dienen hat.

Alfred Birk.

Die Anzahl und Verteilung der Stellen wie auch
ihre Ausübung, mit einigem Nachdruck ist einmal für die
Gesamtheit des Unternehmens festzusetzen, wobei die
einzelnen Stellen des Unternehmens, für eine gewisse
Zeitdauer im Voraus festzusetzen sind, und die
Ausübung der Stellen im Voraus festzusetzen sind.
Die Anzahl der Stellen im Voraus festzusetzen sind,
die Ausübung der Stellen im Voraus festzusetzen sind,
die Anzahl der Stellen im Voraus festzusetzen sind,
die Ausübung der Stellen im Voraus festzusetzen sind.

1897/98

I n h a l t.

	Seite		Seite
Münzen, Maße und Gewichte	1	Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen, das österr. Bauwesen betreffend:	
Mathematik	11	Eisenbahnbau (Verordnung 25. Jan. 1879 betreffend die Projektverfassung, Gesetz 31. Dezbr. 1894 über Bahnen niederer Ordnung, Gesetz 28. Juli 1902 über Regelung des Arbeitsverhältnisses bei Regiebauten)	189
Geodäsie	47	Straßenbau (Allgemeines)	225
Mechanik	72	Wasserbau (Allgemeines)	229
Physik	93	Brückenbau (Verordg. vom 15. September 1887, Nachtrag vom 29. Jänner 1892. Eiserne Straßenbrücken)	230
Elektrotechnik	96	Hochbau (Allgemeines; Bauordnung für Wien; Herstellung und Betrieb von Personen- und Lastaufzügen, Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter bei gewerbl. Anlagen, feuersichere Deckmaterialien, gemauerte Schornsteinschlöte)	249
Elastizität und Festigkeit	98	Unfall- u. Krankenversicherung	286
Preisangaben f. Hoch-, Wasser- und Straßenbauten	116	Auszug aus dem Patentgesetz	292
Eisenbahnbaupreise	130		
Technische Notizen u. zw.:			
Asphalt	138		
Baumaterialien	138		
Belastungen	143		
Beleuchtung	146		
Beton	147		
Bindemittel	147		
Brücken	149		
Dächer	152		
Decken	154		
Eisen	154		
Eisenbahnwesen	156		
Erdbau	166		
Gewölbe	168		
Grundeinlösung	173		
Gründungen	174		
Heizung und Lüftung	175		
Landwirtschaftsbauten	175		
Mauern	177		
Motoren	181		
Straßenbau	185		
Wasserversorgung	188		

I. Münzen, Maße und Gewichte.

A. Münztabelle.

Staaten und deren Münzsorten	Wert eines Stück. in			
	Österr. Kronenwährung		Deutscher Reichswährung	
	K	h	M.	Pf
Dänemark, Norwegen, Schweden.				
1 Krone = 100 Öre	1	32	1	12·5
Deutsches Reich.				
1 Mark = 100 Pfennige	1	17	1	—
1 Krone = 10 Mark	11	70	10	—
1 kg feines Gold = 2790 Mark.				
1 kg feines Silber = 200 Mark.				
Frankreich, Belgien, Schweiz, Italien.				
1 Frank (bezw. 1 Lire) = 20 Sous = 100 Centimes	—	95	—	81
1 Zwanzigfrankstück Gold	19	—	16	20
Großbritannien und Irland.				
1 Pfund Sterling (Gold) = 20 Shilling zu 12 Pence zu 4 Farthings	23	90	20	43
1 Shilling Silber	1	17	1	—
Niederlande.				
1 Gulden = 100 Cents	1	98	1	69
1 Goldstück = 10 Gulden	19	75	16	88
Österreich-Ungarn, Liechtenstein.				
1 Krone = 100 Heller	1	—	—	85
Goldmünzen zu 20 K und 10 K				
1 Dukaten	10	29	9	65
1 Gulden	2	—	—	—
Portugal.				
1 Goldkrone (Coröa) = 10 Milreïs = 10000 Reïs	53	06	45	35
Rumänien.				
1 Piaster (Lei) = 100 Bani (Para)	—	95	—	81
1 Zwanzigleüstück Gold	19	—	16	20
Rußland.				
1 Silberrubel = 100 Kopeken	3	77	3	22·4
3 Rubel Goldmünze	11	31	9	67·2
$\frac{1}{2}$ Imperial Gold = 5 Rubel	18	85	16	74
Serbien.				
1 Dinar = 100 Para	—	95	—	81
Spanien.				
1 Peseta = 100 Cents	—	95	—	81
1 Escudo (Coronna) = 10 Reales à 10 Decima	2	46	2	10·3
Türkei.				
1 Piaster = 40 Para à 3 Kurant Asper	—	22	—	19
Vereinigte Staaten von Nordamerika.				
1 Gold-Dollar = 100 Cents	4	92	4	19

B. Das Metermaß.

Gesetzliches für Österreich. Nach dem Gesetz vom 25. Juli 1871, R.-G.-B. Nr. 16, ex 1872 sind die metrischen Maße und Gewichte seit 1. Jänner 1876 ausschließlich anzuwenden und ist der Gebrauch der bis dahin gesetzlich gültigen Maße und Gewichte (mit Ausnahme der durch das Gesetz vom 15. März 1871, R.-G.-Bl. Nr. 43, eingeführten „Schiffstonne“ im Schifffahrtsverkehre) und der Seemeile untersagt. Die alten österreichischen Maße sehe man S. 6.

Zur Eichung und Stempelung werden nur die folgenden Maße zugelassen: Längenmaße 20, 10, 5, 4, 2, 1 Meter, 5, 2 Decimeter. Hohlmaße 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Liter, 5, 2, 1 Deziliter; 5, 2, 1 Zentiliter, ferner das Viertelhektoliter und die fortgesetzten Halbierungen des Liter.

Die Einheit des Gewichtes ist das Kilogramm, gleich dem Gewichte eines Kubikdezimeters destillierten Wassers im luftleeren Raume bei der Temperatur von + 4 Grad des hundertteiligen Thermometers.

Zur Eichung und Stempelung werden nur die folgenden Gewichte zugelassen: 20, 10, 5, 2, 1 Kilogramm, 50, 20, 10, 5, 2, 1 Dekagramm, 5, 2, 1 Gramm.

Für Dezimalwagen ist das geringste Gewichtsstück 1 Gramm, für Zentimalwagen 1 Dekagramm.

Die fettgedruckten Bezeichnungen sind gesetzlich und die mit † bezeichneten Reduktionszahlen im Gesetze ausdrücklich angeführt.

Abkürzungszeichen für die metrischen Maß- und Gewichts-Größen.

(Erlaß des h. k. k. österr. Handelsministeriums vom 27. April 1883, Z. 13583, betreffend die von der internationalen Maß- und Gewichts-Konferenz entworfenen und von der Plenarversammlung der Normal-Eichungs-Kommission angenommenen Abkürzungen.)

1. Längenmaße.		2. Flächenmaße.		3. Raummaße.	
Myriameter	μm	Quadratmyriameter	μm^2	Kubikmyriamet.	μm^3
Kilometer	km	Quadratkilometer	km^2	Kubikkilometer	km^3
Meter	m	Quadratmeter	m^2	Kubikmeter	m^3
Dezimeter	dm	Quadratdezimeter	dm^2	Kubikdezimeter	dm^3
Zentimeter	cm	Quadratzentimeter	cm^2	Kubikzentimeter	cm^3
Millimeter	mm	Quadratmillimeter	mm^2	Kubikmillimeter	mm^3
		Hektar	ha		
		Ar	a		

4. Hohlmaße.		5. Gewichte.	
Hektoliter	hl	Tonne	t
Liter	l	Metrischer Zentner	q
Deziliter	dl	Kilogramm	kg
Zentiliter	cl	Dekagramm	dkg
		Gramm	g
		Dezigramm	dg
		Zentigramm	cg
		Milligramm	mg

Anmerkung. 1. Zu diesen Abkürzungszeichen wird in Schrift und Druck lateinische Kursivschrift verwendet.

2. Den Zeichen ist rechts kein Punkt beizusetzen.

3. Die Zeichen werden den Zahlen rechts in gleicher Zeile beigefügt, bei Zahlen mit Dezimalstellen nach der letzten Dezimalstelle.

Bemerkung. Diese Abkürzungen sind im ganzen vorliegenden Werkchen konsequent durchgeführt.

Die mit † bezeichneten Umwandlungszahlen sind im Gesetze ausdrücklich angeführt.

a) Längenmaße.

1 **Meter** = 10 dm = 100 cm = 1000 mm = †0·5272916 Wr. Klfr. = 3·16375 Wr. Fuß = 1·286077 Ellen.

1 **Dezimeter** = 10 cm = 100 mm .

1 **Zentimeter** = 10 mm = 0·379650 Wr. Zoll = †0·094912 Faust.

1 **Millimeter** = 0·001 m = 0·45558 Wr. Lin.

1 **Kilometer** = 1000 m = 0·1 Myriameter = †0·131823 ö. Meilen.

1 **Myriameter** = 10000 m = 10 km = †1·318229 ö. Post-Meilen.

b) Flächenmaße.

- 1 **Meter** = 100 dm^2 = †0·278036 **Klafter** = †10·00931 **Fuß**.
 1 **Dezimeter** = 0·01 m^2 = 100 cm^2 = 0·1000931 **Fuß** = 14·4134 **Zoll**.
 1 **Zentimeter** = 100 mm^2 = 0·144134 **Zoll** = 20·7553 **Linien**.
 1 **Millimeter** = 0·01 cm^2 = 0·207553 **Linien**.
 1 **Kilometer** = 0·01 μm^2 = 100 ha = 173·7727 n.-ö. **Joch**.
 1 **Myriameter** = 100 km^2 = 10000 ha = †1·737727 ö. **Meilen**.
 1 **Ar** = 100 m^2 = 0·01 ha = †27·80364 **Klafter** = 1000·931 **Fuß**.
 1 **Hektar** = 100 a = 0·01 km^2 = †1·737727 n.-ö. **Joch**.

c) Raum- und Hohlmaße.

- 1 **Kubik-Meter** = 1000 l = 10 hl = †0·146606 **Kubik-Klafter** = †31·66695 **Kub.-Fuß**.
 1 **Liter** = 1 dm^3 = 10 dl = 100 cl = 0·031667 **Kub.-Fuß** = 0·7068515 **Wr. Maß** = 2·8274 **Wr. Seidel** = †0·01626365 **Wr. Metz.** = 0·2602184 **Maßl**.
 1 **Kubik-Zentimeter** = 1000 mm^3 = 0·0547206 **Kub.-Zoll**.
 1 **Kubik-Millimeter** = 0·001 cm^3 = 0·094577 **Kubik-Linien**.
 1 **Hektoliter** = 100 l = 0·1 m^3 = †1·767129 **Wr. Eimer** = †1·626365 **Wr. Metzen**.
 1 **Deziliter** = 0·1 l
 1 **Zentiliter** = 0·01 l

d) Flächenträgheitsmomente.

- 1 **Trägheitsmoment** mit dm = 0·01001863173 **Trägheitsm.** mit **Wr. Fuß**
 1 " " cm = 0·02077463475 " " " **Zoll**
 1 " " mm = 0·04307828264 " " " **Lin.**

e) Kubikträgheitsmomente.

- 1 **Kubikträgheitsm.** mit dm = 0·003169644214 **Kbtrghm.** mit **Wr. Fuß**
 1 " " cm = 0·007887089090 " " " **Zoll**
 1 " " mm = 0·01962560153 " " " **Lin.**

f) Gewichte.

- 1 **Kilogramm** = 100 dkg = 1000 g = †1·785523 **Wr. Pfund** = †3·562928 **Wr. Mark-Silberg.** = †2·380697 **Apoth.-Pfund**.
 1 **Dekagramm** = 10 g = 0·01785523 **Wr. Pfund** = 0·2 **Zoll-Pfund** = †0·571367 **Wr. Loth** = 0·6 **Post-Loth** = 2·28547 **Quentchen**.
 1 **Gramm** = 10 dg = 100 cg = 1000 mg = †0·06 **Post-Loth** = †0·286459 **Dukaten Gold-G.** = †4·855099 **Wiener Karat**.
 1 **Dezigramm** = 0·1 g = †0·0001 kg
 1 **Zentigramm** = 0·01 g = †0·00001 kg
 1 **Milligramm** = 0·001 g = †0·000001 kg
 1 **Tonne** = †1000 kg = †1785·523 **Wr. Pfd.** = 20 **Zoll-Zentner**.

g) Gewichte auf Längeneinheit bezogen.

- 1 t auf 1 m = 5·643692535 **Wr. Ztr.** auf 1 **Wr. Fuß**.
 1 kg " 1 " = 0·632161281 **Zoll-Pfd.** " 1 "

h) Gewichte auf die Flächeneinheit bezogen.

- 1 t auf 1 m^2 = 64·21903024 **Wr. Ztr.** auf 1 **Klftr.**
 1 t " 1 m^2 = 71·93301934 **Zoll-Ztr.** " 1 " "
 1 kg " 1 cm^2 = 0·12387930 **Wr. Ztr.** " 1 **Wr.** **Zoll**.
 1 " " 1 " = 0·178386195 " " " 1 " **Dezimal-Zoll**.
 1 " " 1 " = 0·13875968 **Zoll-Ztr.** " 1 " **Zoll**.
 1 " " 1 " = 0·19981394 " " " 1 " **Dezimal-Zoll**.
 1 **Atmosphäre** = 12·81 **Wr. Pfund** auf 1 **Wr.** **Zoll** = 1·033 kg auf 1 cm^2

i) Arbeitsgrößen.

- 1 **Sekunden-Meter-Kilogramm** = 5·64894767 **Sekunden-Fuß-Pfund**.
 1 **Pferdekraft** = 75 **Sekunden-Kilogramm-Meter** = 423·67107 **Sekunden-Fuß-Pfund** = 0·9853 **Pferdekraft** à 430 **Sekunden-Fuß-Pfund**.

C. Maße und Gewichte verschiedener Länder

(verglichen mit dem Metermaß).

* Das Metermaß ist eingeführt, die angegebenen Maße und Gewichte sind alte oder im Lande eigentümliche spezielle Unterabteilungen respektive Bezeichnungsweisen des Metermaßes.

Ägypten*. 1 Pik (ägyptisch) = 0·5826 *m*, 1 Pik Endasch = 0·638 *m*, 1 Pik (Stambuli) = 0·677 *m*, 1 Pik (Meimari) = 0·750 *m*, 1 Feddan = 4200 *m*², 1 Ardeb = 24 Rubehs = 197·7 *l*, 1 Ardeb in Massova = 10·569 *l*, 1 Cantar forforo = 100 Rotoli = 44·546 *kg*, 1 Oka = 400 Drachmen = 1·237 *kg* — 1 Mond = 32 Rotoli = 19·83 *kg*

Baden*. 1 Fuß = 0·3 *m*, 1 Rute = 10 Fuß = 100 Zoll; 1 Meile = 29629·6 Fuß = 8888·9 *m*

1 Morgen = 400 Quadratruten = 3600 *m*²

1 Maß = 1·5 *l*; 1 Ohm = 100 Maß = 400 Schoppen.

1 Pferdekraft = 500 Fußpfund.

Bayern*. 1 Fuß = 0·29186 *m*; 1 Rute = 10 Fuß = 120 Zoll = 12¹/₂ Klafter.

1 Meile = 25421·6 Fuß = 7419·5 *m*

1 Morgen (Tagewerk) = 400 Quadratruten = 3407·3 *m*²

1 Maß = 1·069 *l*; 1 Eimer = 60 Maß.

1 Pferdekraft = 514 Fußpfund.

Belgien*. 1 Brabanter Elle = 0·587 *m*, 1 Rasière Getreide = 48·75 *l*

Brasilien*. 1 Vara (Elle) = 1·1 *m*, 1 Legua = 6·183 *km*, 1 Rio-Scheffel = 48·4 *m*², 1 Mojo (für Getreide) = 60 Alqueiren = 240 Maquias = 2181·84 *l*, 1 Pipe (für Flüssigkeiten) = 25 Almudes = 400 *l*, 1 Quintal = 4 Arrobas = 128 Arratels = 2048 Unzen = 58·759 *kg*

Braunschweig*. 1 Fuß = 0·28536 *m*; 1 Rute = 16 Fuß = 192 Zoll.

1 Meile = 1625 Ruten = 26000 Fuß = 7419·4 *m*

1 Feldmorgen = ³/₄ Waldmorgen = 120 Quadratruten = 2501·6 *m*²

1 Oxhoft = 1·5 Ohm = 6 Anker = 240 Quartier.

1 Quartier = 0·9368 *l*; 1 Himten = 31·145 *l*

Central-Amerika. 1 Vara = 0·835 *m*, 1 Fanega = 4 Cuartillas = 55·00 *l*, 1 Cantara = 4 Cuartillas = 16·137 *l*

1 Quintal = 4 Arrobas = 100 Pfunde = 46·014 *kg*

Chile*.

Columbia wie Zentral-Amerika.

Dänemark. 1 Alen = 2 Fod = 0·627 *m*, 1 Meile = 7·53248 *km*

1 □Rute = 100 □Fuß = 0·0985 *a*, 1 Tonne Land = 560 □Ruten

= 55·162 *a*, 1 Tonna Korn = 8 Scheffel = 139·121 *l*, 1 Anker

= 39 Pott = 37·674 *l*, 1 Gallon (St. Croix) = 3·756 *l*, 1 Zentner

= 100 Pfund = 100 Kwint = 50 *kg*, 1 Schiffspfund = 20 Lies-

spfund = 160 *kg*, 1 Schiffslast = 16·25 Schiffspfd. = 2600 *kg*

Deutsches Reich*. Speziell 1 *hl* = 2 Neuscheffel = 100 *l* = 200 Schoppen; 1 *kg* = 2 Pfund.

1 *t* = 20 Zentner; 1 Schiffslast = 2 *t*

Frankreich*. Speziell 1 Stere = 1000 *l*; alte Maße: 1 Pariser Fuß =

144 par. Linien = 0·324839 *m*, 1 Toise (alt) = 6 alte Fuß, 1 Lieue

(alt) = 0·6 geograph. Meile = 4444·44 *m*, 1 alt. Pfund = 0·48951 *kg*

Griechenland*. 1 Piek = 8 Rup = 0·695 *m*

Grossbritannien und Irland. (Metermaß ist zulässig.) Englisches Maß.

Die englischen Maße und Gewichte sind:

Längenmaße. 1 Seemeile (nautical mile, knot = ¹/₁₆₀ Äquatorgrad =

¹/₃ League = 6082·66 Fuß = 1·853 *km*

1 Meile (statute mile) = 8 Furlongs = 1·6093149 *km*

- 1 Furlong = 40 Ruten = 201·1644 *m*
 1 chain = 100 Links = 20·12 *m*
 1 Rute (rod, pole, perch) = 16·5 Fuß = 5·08101 *m*
 1 Elle = 5 Quarter = 1 $\frac{1}{4}$ Yard = 3·75 Fuß engl. = 1·143 *m*
 1 Fathom = 2 Yard = 1·828767 *m*
 1 Yard = 3 Fuß = 0·9143835 *m*
 1 Fuß = 12 inches = 0·304794 *m*
 1 Link = 7·92 inches = 0·201 *m*
 1 Inch (Zoll) 2·540 *cm*

Flächenmaße. 1 acre = 160 Quadratruten = 4046·7 *m*² = 40·467 *a*
 = 0,40467 *ha*

- 1 Quadratfuß = 0·09290 *m*²
 1 Quadratzoll = 6·4514 *cm*²

Raum- und Hohlmaße. 1 Tun = 2 Pipes = 3 Puncheons = 4 Hog-
 sheads = 6 Tierces = 14 Rundlets = 252 Gallons = 11·45 *hl*

- 1 Gallon = 4 Quart = 8 Pints = 32 Gills = 4·54345 *l*
 1000 Fuß board measure (in Amerika übliches Holzmaß) = 2·36 *m*³
 1 Kubikyard = 0·764 *m*³
 1 Kubikfuß = 0·02832 *m*³
 1 Kubikinch = 16·382 *cm*³
 1 Bushel = 8 Gallon = 0·3635 *hl*

Gewichte. 1 Tonne (ton) = 20 Zentner (hundredweight, centweight)
 = 80 Quarters = 2240 Pfund (lbs) = 1·01604 *t*

- 1 Schiffstonne = 2000 Pfund = 0·907185 *t*
 1 engl. Zentner = 4 Quarters = 112 Pfund = 50·8 *kg*
 1 Pfund (avoirdupois) = 16 Ounces = 256 Drams = 7000 Troy-
 grains = 0·453593 *kg*
 1 Pfund Troy-Gewicht (für edle Metalle, Münzen, Medizinalwesen)
 = 12 Ounces = 240 Pennyweights (dw) = 5760 Grains = 0·373242 *kg*

Diverse. 1 Pfund auf den Quadratzoll = 0·0703 *kg* auf den *cm*²

- 1 ton auf den Quadratzoll = 0·158 *t* auf den *cm*²
 1 Pfund auf den Quadratfuß = 4·8826 *kg* auf den *m*²
 1 Fußpfund = 0·13825 *mkg*
 1 Pferdestärke = 550 Fußpfund = 76·041 *mkg*
 1 Pfund per laufenden Fuß (für Belastungen und Gewichte) =
 1·4882 *kg* für den laufenden *m*
 1 Pfund für 1 Kubikfuß = 0·016020 *kg* für den *dm*³ oder per *l*
 33·905 Fuß Wassersäule oder 29·922 Zoll Quecksilbersäule =
 1 alte Atmosphäre = 1·0334 *kg* pro *cm*²
 1 neue Atmosphäre = 28·958 Zoll Quecksilbersäule

Grossherzogtum Hessen*. 1 Fuß = 0·25 *m*; 1 Klafter = 10 Fuß
 = 100 Zoll.

- 1 Meile = 1·5 Wegstunden = 30·000 Fuß = 7500 *m*
 1 Morgen = 400 Quadratklafter = 2500 *m*²
 1 Maß = 2 *l*; 1 Ohm = 80 Maß = 320 Schoppen.
 1 Kubikklafter = 15·625 *m*³

Hannover*. 1 Fuß = 0·29209 *m*

- 1 Rute = 16 Fuß = 192 Zoll.
 1 Lachter = 192 *m*; 1 Meile = 25400 Fuß = 7419·2 *m*
 1 Morgen = 120 Quadratruten = 2621·0 *m*²
 1 Fuder = 4 Oxhoft = 6 Ohm = 24 Anker = 240 Stäbchen.
 1 Stäbchen = 3·894 *l*; 1 Himten = 1·25 Kubikfuß = 31,15 *l*
 1 Pferdekraft = 516 Fußpfund.

Italien*.

Mexiko* (Siehe Centralamerika).

Niederlande*. 1 Pond = 10 Oncen = 100 Looden = 1000 Wigtjes
 = 1 *kg*; 1 alte Brabanter Elle = 0·695 *m*

Österreich-Ungarn*. Alte Maße und Gewichte.

Die mit † bezeichneten Umwandlungszahlen sind im Gesetze ausdrücklich angeführt. Umwandlungstabellen siehe Seite 8.

a) Längenmaße.

- 1 Wiener Klafter = 6 Wr. Fuß = †1·896484 m
 1 Wiener Fuß = 12 Wr. Zoll = †0·316081 m
 1 Wiener Zoll = 12 Wr. Linien = 2·63401 cm
 1 Wiener Linie = 12 Punkte = 2·1950 mm
 1 Wiener Elle = 29 Zoll $6\frac{1}{4}$ Linien = †0·777558 m
 1 Faust (Pferdemaß) = 4 Wr. Zoll = †10·53602 cm
 1 öst. Post-Meile = 4000 Wr. Klafter = †7·585936 km
 1 öst. See-Meile = $\frac{1}{60}$ Äquatorialgrad = $\frac{1}{4}$ geographische Meile = 1·852 km

b) Flächenmaße.

- 1 □Klafter = 36 □Fuß = †3·596652 m²
 1 □Fuß = 144 □Zoll = †0·099907 m² = 9·9907 dm²
 1 □Zoll = 144 □Linien = 6·9380 cm² = 693·80 mm²
 1 □Linie = 4·818 mm²
 1 nied.-österr. Joch = 1600 □Klafter = †57·54642 a
 1 österr. □Meile = 10000 nied.-österr. Joch = 57·54642 km²
 1 geograph. □Meile = 0·953 österr. □Meile = 54·860 km²

c) Kubikmaße.

- 1 Kubik-Klafter = 216 Kubik-Fuß = †6·8200992 m³
 1 Kubik-Fuß = 1728 Kubik-Zoll = †0·03157867 m³
 1 Kubik-Zoll = 1728 Kub.-Linien = 18·275 cm³
 1 Kubik-Linie = 10·576 mm³
 1 Schachtrute = 100 Kub.-Fuß = 3·157867 m³
 1 Wiener Metzen = 16 Maß = 1·947 Kub.-Fuß = †0·6148682 hl
 1 Maß = 3·842925 l
 1 Eimer = 40 Maß = 1·792 Kub.-Fuß = †0·565890 hl
 1 Maaß = 4 Seidel = †1·414724 l
 1 Seidel = 0·353681 l

d) Flächenträgheitsmomente.

- 1 Trägheitsmoment mit Wiener Fuß = 99·814029 Trghm. mit dm.
 1 " " " Zoll = 48·13562363 " " cm
 1 " " " Linie = 23·21355306 " " mm

e) Kubikträgheitsmomente.

- 1 Kub.-Trghm. mit Wiener Fuß = 315·4928226 Kub.-Trghm. m. dm
 1 " " " Zoll = 126·7894896 " " cm
 1 " " " Linie = 50·95385223 " " mm

f) Gewichte.

- 1 Wiener Zentner = 100 Wr. Pfund = 112·012 Zollpfd. = †56·006 kg
 1 Wiener Pfund = 32 Wr. Lot = 33·6 Postlot = †0·56006 kg
 1 Wiener Lot = 4 Quentchen = 1·0501122 Postlot = †1·750187 dkg
 1 Wiener Quentchen = 4·37547 g
 1 Wiener Karat = †0·205969 g
 1 Wiener Mark Silbergewicht = †0·280668 kg
 1 Dukaten Goldgewicht = †3·490896 g
 1 Apotheker-Pfund = †0·420045 kg
 1 österr. Schiffstone = 20 Zentner.
 1 Zollzentner = †50 kg = 0·89276 Wr. Zentner
 1 Zollpfund = †0·5 kg = 30 Postlot.
 1 Postlot (Zoll-Lot) = 0·9523 Wr. Lot = †16,666667 g

g) Gewichte auf die Längeneinheit.

- 1 Wiener Ztr. auf 1 Wr. Fuß = 0·17718·9581 t auf 1 m
 Zollpfund auf 1 Wr. Fuß = 1·5818748 kg auf 1 m 1

h) Gewichte auf die Flächeneinheit.

1 Wr. Ztr. auf 1 Wr. □Klafter	= 0'0155716	t auf 1 m ²
1 Zoll-Ztr. " 1 " "	= 0'013901822	t " 1 "
1 Wr. Ztr. " 1 " □Zoll	= 8'072373532	kg " 1 cm ²
1 " " " 1 " □Dezimalzoll	= 5'605814953	" " 1 "
1 Zoll-Ztr. " 1 " □Zoll	= 7'206704303	" " 1 "
1 " " " 1 " □Dezimalzoll	= 5'004655766	" " 1 "
1 Atmosphäre = 12'81 Wr. Pfd. auf 1 □Zoll	= 1'033	" " 1 "

i) Arbeitsgröße.

1 Sekunden Wr. Fußpfund	= 0'177024	Sekunden Meterkilogramm.
1 Pferdekraft = 430 Wr. Fußpfund	= 76'1203	Kilogr.-Meter = 1'015
Pferdekräfte à 75 Kilogr.-Meter.		

Portugal*.

Preussen*. 1 Fuß = 0'31385 m; 1 Rute = 12 Fuß = 144 Zoll;
1 Lachter = 80 Zoll.

1 Meile = 24000 Fuß = 7532'5 m

1 Morgen = 180 Quadratruten = 2553'2 m²

1 Fuder = 4 Oxhofs = 6 Ohm = 12 Eimer = 24 Anker = 720 Quart;
1 Quart = 1'145 l; 1 Schachtrute = 144 Kubikfuß.

1 Pferdekraft = 480 Fußpfund.

Russland. 1 Saschehn (Faden) = 2'13357 m = 7 Fuß (wie engl.)
= 3 Arschin = 12 Tschetwert = 48 Werschok = 84 Zoll engl.;
1 Werst = 500 Saschehn = 1'06678 km, 1 Dessatine = 2400
□Saschehn = 10925 m², 1 Wedro = 12'298 l, 1 Botschka (Fass)
= 40 Wedro = 400 Kruschky (Stoof) = 4000 Tscharky; 1 Pipe
= 1'5 Ohm = 2 Oxhofs = 6 Anker = 180 Kruschky, 1 Tschet-
werik = 26'2376 l, 1 Tschetwert = 2 Osmini = 4 Pajok = 8 Tschet-
werik = 32 Tschetwerka = 64 Garnez = 209'902 l, 1 Pfund
= 0'409531 kg; 1 Pud = 40 Pfund à 32 Lot à 3 Solotnik à 96 Doli;
1 Berkowitz (Schiffspfund) = 10 Pud = 400 Pfund.

Sachsen*. 1 Fuß = 12 Zoll = 0'2832 m; 1 Feldmeßrute = 15 Fuß
2 Zoll; 1 Straßenrute = 16 Fuß.

1 Lachter = 2 m; 1 Meile = 7500 m

1 Anker = 300 Feldmesser-Quadratruten = 5534'2 m²

1 Kanne = 0'9356 l; 1 Fuder = 12 Eimer = 864 Kannen.

1 Pferdekraft = 530 Fußpfund.

Schweden. 1 Alen (Elle) = 2 Fuß = 0'594 m, 1 Famn (Faden) =
3 Alen = 6 Fuß = 1'7814 m, 1 Meile = 6000 Famnar = 10'689 km,
1 Tonne Land (Tunnland) = 56000 □Fuß = 4936'41 m², 1 Tunn-
land = 2 Spannland = 32 Kappland = 112 Kannland, 1 Kanne
= 0'1 Kubikfuß schwedisch = 2'61718 l, 1 Foder = 2 Pipor =
4 Oxhufvuden = 6 Ahm oder Fat = 24 Ankar = 360 Kannar =
720 Stop (für Flüssigkeiten), 1 Tunna = 48 Kannar (für Mehl
und Bier), 1 Tunna (gestrichen Maß) = 2 Spann = 32 Kappar
= 56 Kannar = 112 Stop, 1 Skalpund = 0'4250758 kg, 1 Skalp-
pund = 100 Ort = 10000 Korn, 1 neuer Zentner = 100 neue Pfd.
= 100 Skalpund, 1 Schiffspfund = 20 Liespfund = 400 Skalpund.

Schweiz*. 1 Elle = 2 Fuß badisch = 20 Zoll = 200 Linien = 0'6 m,
1 Wegstunde = 16000 Fuß = 4'80 km, 1 Juchart (arpent) = 400
Quadratruten = 3600 m², 1 Saum = 100 Maß, 1 Maß (Pott) =
6 Immi = 1'5 l, 1 Ohm (muid) = 4 Eimer (setiert) = 100 Maß =
400 Schoppen, 1 Malter (sac) = 10 Viertel (Zuber, quateron) = 100
Immi (ëmine). Gewicht wie in Deutschland.

Spanien*.

Türkei*.

Württemberg*. 1 Fuß = 0'28649 m; 1 Rute = 10 Fuß = 100 Zoll.

1 Meile = 26000 Fuß = 7448'75 m

1 Morgen = 384 Quadratruten = 3151'74 m²

1 Fuder = 6 Eimer; 1 Eimer = 16 Imi = 160 Maß = 640 Schoppen.

1 Pferdekraft = 525 Fußpfund.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika. Maß u. Gewicht wie in
England.

D. Umwandlungs-Tabellen.

a) Längenmaße.

Meile	km	Klafter	m	Wiener Fuß	m	Wiener Zoll	cm
1	7·585935372	1	1·896483843	1	0·3160806405	1	2·634005338
2	15·171870745	2	3·792967686	2	0·6321612810	2	5·268010675
3	22·757806117	3	5·689451529	3	0·9482419216	3	7·902016013
4	30·343741480	4	7·585935372	4	1·2643225621	4	10·536021350
5	37·929676862	5	9·482419216	5	1·5804032026	5	13·170026688
6	45·515612234	6	11·378903059	6	1·8964838431	6	15·804032026
7	53·101547607	7	13·275386902	7	2·2125644836	7	18·438037363
8	60·687482979	8	15·171870745	8	2·5286451242	8	21·072042701
9	68·273418352	9	17·068354588	9	2·8447257647	9	23·706048038
10	75·859353724	10	18·964838431	10	3·1608064052	10	26·340053376

b) Flächenmaße.

Österr. □ Meile	μm^2	Wiener □ Klafter	m^2	Wiener □ Fuß	m^2	Wiener □ Zoll	cm^2
1	0·5754641547	1	3·596650967	1	0·09990697131	1	6·937984119
2	1·1509283095	2	7·193301934	2	0·19981394262	2	13·875968237
3	1·7263924642	3	10·789952901	3	0·29972091393	3	20·813952356
4	2·3018566190	4	14·386603868	4	0·39962788524	4	27·751936475
5	2·8773207737	5	17·983254836	5	0·49953485655	5	34·689920594
6	3·4527849284	6	21·579905803	6	0·59944182785	6	41·627904712
7	4·0282490832	7	25·176556770	7	0·69934879916	7	48·565888831
8	4·6037132319	8	28·773207737	8	0·79925577047	8	55·503872950
9	5·1791773927	9	32·369858704	9	0·89916274178	9	62·441857088
10	5·7546415474	10	35·966509671	10	0·99906971309	10	69·379841187

c) Körpermaße.

Wiener Kb. Klafter	m^3	Wiener Kb. Fuß	m^3	Wiener Kb. Zoll	cm^3	Wiener Kb. Lin.	mm^3
1	6·820990448	1	0·03157865948	1	18·27468720	1	10·57562917
2	13·641980897	2	0·06315731897	2	30·54937440	2	21·15125833
3	20·462971345	3	0·09473597845	3	54·82406160	3	31·72688750
4	27·283961794	4	0·12631463793	4	73·09874880	4	42·30251667
5	34·104952242	5	0·15789329742	5	91·37343601	5	52·87814584
6	40·925942690	6	0·18947195690	6	109·64812321	6	63·45377500
7	47·746933139	7	0·22105061638	7	127·92281041	7	74·02940417
8	54·567923587	8	0·25262927586	8	146·19749761	8	84·60503334
9	61·388914036	9	0·28420793535	9	164·47218481	9	95·18066250
10	68·209904484	10	0·31578659483	10	182·74687201	10	105·75629167

E. Lagerskala für Draht und Blech.

Seit 1. Jänner 1876 in Österreich und Deutschland im Gebrauch. Sie hat die unten angeführten 42 Nummern, welche gleichzeitig die Dicke des Drahtes und Bleches repräsentieren. Als Einheit gilt das Zehntel-Millimeter. Nr. $\frac{2}{2}$ heißt also Draht oder Blech von 0·22 mm Dicke Nr. 34, solcher von 3·4 mm Dicke. Die höchste Nummer ist 100 = 10 mm, die niedrigste 2 = 0·2 mm

Von Nummer 6 bis 100 sind die Differenzen Zehntel-Millimeter. Von Nummer 2 bis 6 sind die Dickendifferenzen Hundertel-Millimeter. Die Schreibweise erfolgt so, daß man die Zehntel-Millimeter der verlangten Dicke über den Bruchstrich, die Hundertel unter denselben schreibt, z. B. Blech von 0·37 mm Dicke wird geschrieben Nummer $\frac{3}{7}$, gesprochen drei, sieben.

Für österreichisches Maß sind einige den neuen Nummern entsprechende Dicken in österreichischen Punkten, respektive Linien unter die neue Nummer gesetzt:

Neue Nummer	2	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{7}$	4	$\frac{4}{5}$	5	$\frac{5}{5}$	6
Punkte Wr. M.	1							2				3	

Neue Nummer	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	22	25	28
Punkte Wr. M.						6				9		12 = 1'''			

Neue Nummer	31	34	38	42	46	50	55	60	65	70	76	82	88	94	100
Linien Wr. M.				2					3				4		

F. Gewichts-Tabellen.

Blech kg|m²

Dicke in mm	Schmied-eisen	Guß-eisen	Guß-stahl	Kupfer	Messing	Zink	Blei
1	7·78	7·50	7·87	8·90	8·55	6·90	11·40
2	15·56	15·00	15·74	17·80	17·10	13·80	22·80
3	23·34	22·50	23·61	26·70	25·65	20·70	34·20
4	31·12	30·00	31·48	35·60	34·20	27·60	45·60
5	38·90	37·50	39·35	44·50	42·75	34·50	57·00
6	46·68	45·00	47·22	53·40	51·30	41·40	68·40
7	54·46	52·50	55·09	62·30	59·85	48·30	79·80
8	62·24	60·00	62·96	71·20	68·40	55·20	91·20
9	70·02	67·50	70·83	80·10	76·95	62·10	102·60
10	77·80	75·00	78·70	89·00	85·50	69·00	114·00
13	101·14	97·50	102·31	115·70	111·15	89·70	148·20
20	155·60	150·00	157·40	178·00	171·00	138·00	228·00

Ein laufender m Walzeisen von 1 cm² Querschnitt wiegt 0·778 kg

Quadrat- und Rundeisen.

Gewicht für 1 m in kg

Stärke oder Durchmesser in mm	Quadrat	Rund	Stärke oder Durchmesser in mm	Quadrat	Rund
5	0·20	0·15	50	19·45	15·28
6	0·28	0·22	55	24·14	18·48
7	0·38	0·30	60	28·01	22·00
8	0·50	0·39	65	32·87	25·82
9	0·63	0·50	70	38·12	29·94
10	0·78	0·61	75	43·76	34·37
11	0·94	0·74	80	49·79	39·00
12	1·12	0·88	85	56·21	44·15
13	1·32	1·03	90	63·02	49·49
14	1·53	1·20	95	70·21	55·15
15	1·75	1·38	100	77·80	61·10
16	1·99	1·56	105	85·55	67·37
17	2·25	1·77	110	93·14	73·94
18	2·52	1·98	115	102·9	80·81
19	2·81	2·21	120	112·0	88·00
20	3·11	2·44	125	121·6	95·48
21	3·42	2·70	130	131·5	103·3
22	3·73	2·96	140	152·5	119·8
23	4·12	3·23	150	175·1	137·5
24	4·48	3·52	160	199·2	156·4
25	4·86	3·82	170	224·8	176·6
30	7·00	5·50	180	252·1	198·0
35	9·53	7·49	190	280·9	220·6
40	12·45	9·78	200	311·2	244·4
45	15·75	12·37			

Gewicht von Gußeisen-Röhren

bestimmt man nach der Formel $Q = 0·0235 a (d + D)$, wobei d die Wandstärke in mm, D der lichte Rohrdurchmesser in mm, Q das Gewicht eines laufenden Meters in kg.

Gewicht von Gußeisen-Kugeln

bestimmt man nach der Formel $Q = 0·0039 d^3$, wobei d der Durchmesser der Kugel in cm und Q das Gewicht in kg ausdrückt.

Gewichtsbestimmung von Schrauben und Nieten.

Für Schrauben rechne man die Bolzenlänge zwischen Kopf und Mutter und addiere:

a) Für 6eckige Köpfe und Muttern mit Bolzendurchmesser zur Seite und Höhe = 7 Bolzendurchmesser;

b) für 4eckige Köpfe und Muttern = 8 Bolzendurchmesser.

Für 2 Nietköpfe rechnet man zirka 4 Bolzendurchmesser.

Gewichts-Veranschlagung von Dampfkesseln.

Man erhält das Gewicht eines Dampfkessels ziemlich richtig, wenn man dasselbe aus den reinen Ausmaßen des Kessels ermittelt und für Nieten, Überplattungen, Winkel und Laschen 25% hinzufügt.

Tabellen betreffs der Gewichte von Profileisen siehe Festigkeitslehre.

G. Kubikinhalt von Rund- und Kanthölzern

für 10 m Stammlänge.

Für Rundhölzer: d = mittlerer Stammdurchmesser, u = mittlerer Umfang, v = Kubikinhalt.

Für quadratische Balken: a = Quadratseite, v_1 = Kubikinhalt.

Für rechteckige Balken, wobei $b : h = 5 : 7$ bearbeitet aus Stämmen vom kleinsten Durchmesser = d , v_2 = Kubikinhalt.

d					v	v_1	v_2	d					v	v_1	v_2
u	a	b	h		○	□	□	u	a	b	h	○	□	□	
cm					m^3			cm					m^3		
10	31	7	5	7	0·079	0·049	0·035	50	157	35	29	41	1·963	1·225	1·189
12	38	8	7	10	0·113	0·064	0·070	52	163	37	30	42	2·124	1·369	1·260
14	44	10	8	11	0·154	0·100	0·088	54	170	38	31	44	2·290	1·444	1·364
16	50	11	9	13	0·201	0·121	0·117	56	176	40	32	46	2·463	1·600	1·472
18	56	13	10	15	0·254	0·169	0·150	58	182	41	33	47	2·642	1·681	1·551
20	63	14	12	16	0·314	0·196	0·192	60	188	42	35	49	2·827	1·764	1·715
22	69	16	13	18	0·380	0·256	0·234	62	195	44	36	51	3·019	1·936	1·836
24	75	17	14	20	0·452	0·284	0·280	64	201	45	37	52	3·217	2·025	1·924
26	82	18	15	21	0·531	0·324	0·315	66	207	47	38	53	3·421	2·209	2·052
28	88	20	16	23	0·616	0·400	0·368	68	214	48	39	55	3·632	2·304	2·184
30	94	21	17	24	0·707	0·441	0·408	70	220	49	40	56	3·848	2·401	2·280
32	100	23	18	26	0·804	0·529	0·468	72	226	51	41	57	4·072	2·601	2·419
34	107	24	20	28	0·908	0·576	0·560	74	232	52	43	60	4·301	2·704	2·580
36	113	25	21	29	1·018	0·625	0·609	76	239	54	44	62	4·536	2·916	2·728
38	119	27	22	31	1·134	0·729	0·682	78	245	55	45	64	4·778	3·025	2·880
40	126	28	23	33	1·257	0·784	0·759	80	251	56	46	65	5·027	3·136	2·990
42	132	30	24	34	1·385	0·900	0·816	82	256	58	47	67	5·281	3·364	3·149
44	138	31	25	36	1·521	0·961	0·900	84	264	59	49	69	5·542	3·481	3·381
46	144	33	27	38	1·662	1·089	1·026	86	270	61	50	70	5·809	3·721	3·500
48	151	34	28	39	1·810	1·156	1·092	88	277	62	51	72	6·082	3·844	3·672

II. Mathematik.

Bemerkungen zu Tafel A.

Die reziproken Werte gestatten die Umwandlung jeder Division in Multiplikation.

Enthält der Divisor mehr als 3 Ziffern, wird man bei verlangter größerer Genauigkeit interpolieren. Beispiel: Zu finden: $\frac{329\cdot52}{546}$.

Nach Tafel A ist $\frac{1000}{546} = 1\cdot83150$, mithin $\frac{1}{546} = 0\cdot0018315$ also $\frac{329\cdot52}{546} =$

$= 329\cdot52 \cdot 0\cdot0018315 = 0\cdot603516$. Beispiel: $\frac{329\cdot52}{5\cdot462}$. Nach Spalte 1

ist $\frac{1000}{546} = 1\cdot83150$ und $\frac{1000}{547} = 1\cdot82815$ mithin $\frac{1000}{546\cdot2} = 1\cdot83150 -$

$- 0\cdot2 (1\cdot83150 - 1\cdot82815) = 1\cdot83083$ also $\frac{329\cdot52}{5\cdot462} = 329\cdot52 \cdot 0\cdot183083 =$

$= 60\cdot329509$.

Die Quadratzahlen ermöglichen rasches Quadrieren. Wenn die Stammzahl mehr als 3 Ziffern, den Wert durch Interpolieren z. B. $3.754^2 = 3.75^2 + 0.4(3.76^2 - 3.75^2) = 14.0625 + 0.4(14.1376 - 14.0625) = 14.0925$ oder nach der binomischen Regel $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $(3.75 + 0.004)^2 = 14.0625 + 2 \cdot 0.004 \cdot 3.75 = 14.0925$.

Die **Wurzeln** vermitteln rasches Wurzelziehen. Es ist z. B. $\sqrt{952} = 30.854$; $\sqrt{9.52} = 3.0854$; hingegen für vierziffrige Zahl nach Näherungsregel $\sqrt{a^2 \pm b} = a \pm \frac{b}{2a}$, indem man unter n^2 das nächstliegende Quadrat sucht; z. B.: $\sqrt{9525} = \sqrt{9525.76 - 0.76} = 97.6 - \frac{0.76}{195.2} = 97.6 - 0.76 \cdot 0.00007587 = 97.59994$.

Die dritten Potenzen führen zu schneller Kubizierung. Wenn Stammzahl mehr als drei Ziffern, den Wert durch Interpolieren; z. B. $3.754^3 = 3.75^3 + 0.4(3.76^3 - 3.75^3) = 52.734375 + 0.4 \cdot 0.423001 = 52.903575$ oder nach der Regel $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$, wobei, wenn b klein, die zwei letzten Glieder meist vernachlässigt werden können, z. B. $3.754^3 = 3.75^3 + 3 \cdot 3.75^2 \cdot 0.004 = 52.7344 + 0.1687 = 52.9031$.

Die Werte $\sqrt[n]{}$ erleichtern das Kubikwurzelziehen bei dreiziffrigen Zahlen direkte, bei zwei- sowie vier- und mehrziffrigen Zahlen

am besten nach der Näherungsregel $\sqrt[n]{a^3 \pm b} = \sqrt[n]{a^3} \pm \frac{b}{3a^2}$, indem man in Spalte n^3 den der gegebenen Zahl nächstliegenden Kubus a^3 sucht, z. B. $\sqrt[3]{22.421} = \sqrt[3]{22.4258 - 0.0048} = 2.82 - \frac{0.0048}{3 \cdot 7.95} = 2.82 - 0.0048 \cdot \frac{1}{23.85} = 2.82 - 0.00020 = 2.81980$.

Allgemeine Interpolations-Formel. Ist eine Reihe von Werten x_n gegeben, deren die zugehörigen Funktionen y_n entsprechen und

x_0	y_0	Δ	Δ'	Δ''	\dots	sind $\Delta, \Delta', \Delta''$ u. s. w. die ersten, zweiten, dritten u. s. w. Differenzen, so ist der Wert y , welcher der Größe $x_0 + x$ entspricht, gegeben durch
x_1	y_1	Δ_1	Δ_1'	Δ_1''	\dots	
x^2	y_2	Δ_2	Δ_2'	Δ_2''	\dots	
x_n	y_n	Δ_n	Δ_n'	Δ_n''	\dots	

$$y = y_0 + x \Delta - \frac{x(1-x)}{1 \cdot 2} \Delta' + \frac{x(1-x)(2-x)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \Delta'' - \dots$$

Beispiel: $\log 22 - \log 25$ gegeben, $\log 22.625$ zu rechnen.

x_n	y_n	Δ	Δ'	Δ''
$\log 22 = 1.34242$				
	$+ 0.01931$			
$\log 23 = 1.36173$			$- 0.00083$	
	$+ 0.01848$			$+ 0.00008$
$\log 24 = 1.38021$			$- 0.00075$	
	$+ 0.01773$			
$\log 25 = 1.39794$				

x ist 0.625 und man findet:

$\log 22.625 = 1.34242 + 0.012066 + 0.000096 + 0.000004 = 1.35459$, mit dem richtigen Werte vollständig übereinstimmt.

A. Reziproke Werte, Potenzen, Wurzeln und Briggische Logarithmen,

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
1	1000·000	1	1	1·00 00	1·00 00	0·00 000
2	500·000	4	8	1·41 42	1·25 99	0·30 103
3	333·333	9	27	1·73 21	1·44 22	0·47 712
4	250·000	16	64	2·00 00	1·58 74	0·60 206
5	200·000	25	125	2·23 61	1·71 00	0·69 897
6	166·667	36	216	2·44 95	1·81 71	0·77 815
7	142·857	49	343	2·64 58	1·91 29	0·84 510
8	125·000	64	512	2·82 84	2·00 00	0·90 309
9	111·111	81	729	3·00 00	2·08 01	0·95 424
10	100·000	1 00	1 000	3·16 23	2·15 44	1·00 000
11	90·90 91	1 21	1 331	3·31 66	2·22 40	1·04 139
12	83·33 33	1 44	1 728	3·46 41	2·28 94	1·07 918
13	76·92 31	1 69	2 197	3·60 56	2·35 13	1·11 394
14	71·42 86	1 96	2 744	3·74 17	2·41 01	1·14 613
15	66·66 67	2 25	3 375	3·87 30	2·46 62	1·17 609
16	62·50 00	2 56	4 096	4·00 00	2·51 98	1·20 412
17	58·82 35	2 89	4 913	4 12 31	2·57 13	1·23 045
18	55·55 56	3 24	5 832	4·24 26	2·62 07	1·25 527
19	52·63 16	3 61	6 859	4·35 89	2·66 84	1·27 875
20	50·00 00	4 00	8 000	4·47 21	2·71 44	1·30 103
21	47·61 90	4 41	9 261	4·58 26	2·75 89	1·32 222
22	45·45 45	4 84	10 648	4·69 04	2·80 20	1·34 242
23	43·47 83	5 29	12 167	4·79 58	2·84 39	1·36 173
24	41·66 67	5 76	13 824	4·89 90	2·88 45	1·38 021
25	40·00 00	6 25	15 625	5·00 00	2·92 40	1·39 794
26	38·46 15	6 76	17 576	5·09 90	2·96 25	1·41 497
27	37·03 70	7 29	19 683	5·19 62	3·00 00	1·43 136
28	35·71 43	7 84	21 952	5·29 15	3·03 66	1·44 716
29	34·48 28	8 41	24 389	5·38 52	3·07 23	1·46 240
30	33·33 33	9 00	27 000	5·47 72	3·10 72	1·47 712
31	32·25 81	9 61	29 791	5·56 78	3·14 14	1·49 136
32	31·25 00	10 24	32 768	5·65 69	3·17 48	1·50 515
33	30·30 30	10 89	35 937	5·74 46	3·20 75	1·51 851
34	29·41 18	11 56	39 304	5·83 10	3·23 96	1·53 148
35	28·57 14	12 25	42 875	5·91 61	3·27 11	1·54 407
36	27·77 78	12 96	46 656	6·00 00	3·30 19	1·55 630
37	27·02 70	13 69	50 653	6·08 28	3·33 22	1·56 820
38	26·31 58	14 44	54 872	6·16 44	3·36 20	1·57 978
39	25·64 10	15 21	59 319	6·24 50	3·39 12	1·59 106
40	25·00 00	16 00	64 000	6·32 46	3·42 00	1·60 206
41	24·39 02	16 81	68 921	6·40 31	3·44 82	1·61 278
42	23·80 95	17 64	74 088	6·48 07	3·47 60	1·62 325
43	23·25 58	18 49	79 507	6·55 74	3·50 34	1·63 347
44	22·72 73	19 36	85 184	6·63 32	3·53 03	1·64 345
45	22·22 22	20 25	91 125	6·70 82	3·55 69	1·65 321
46	21·73 91	21 16	97 336	6·78 23	3·58 30	1·66 276
47	21·27 66	22 09	103 823	6·85 57	3·60 88	1·67 210
48	20·83 33	23 04	110 592	6·92 82	3·63 42	1·68 124
49	20·40 82	24 01	117 649	7·00 00	3·65 93	1·69 020
50	20·00 00	25 00	125 000	7·07 11	3·68 40	1·69 897

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
51	19·60 78	26 01	132 651	7·14 14	3·70 84	1·70 757
52	19·23 08	27 04	140 608	7·21 11	3·73 25	1·71 600
53	18·86 79	28 09	148 877	7·28 01	3·75 63	1·72 428
54	18·51 85	29 16	157 464	7·34 85	3·77 98	1·73 239
55	18·18 18	30 25	166 375	7·41 62	3·80 30	1·74 036
56	17·85 71	31 36	175 616	7·48 33	3·82 59	1·74 819
57	17·54 39	32 49	185 193	7·54 98	3·84 85	1·75 587
58	17·24 14	33 64	195 112	7·61 58	3·87 09	1·76 343
59	16·94 92	34 81	205 379	7·68 11	3·89 30	1·77 085
60	16·66 67	36 00	216 000	7·74 60	3·91 49	1·77 815
61	16·39 24	37 21	226 981	7·81 02	3·93 65	1·78 533
62	16·12 90	38 44	238 328	7·87 40	3·95 79	1·79 239
63	15·87 30	39 69	250 047	7·93 73	3·97 91	1·79 934
64	15·62 50	40 96	262 144	8·00 00	4·00 00	1·80 618
65	15·38 46	42 25	274 625	8·06 23	4·02 07	1·81 291
66	15·15 15	43 56	287 496	8·12 40	4·04 12	1·81 954
67	14·92 54	44 89	300 763	8·18 54	4·06 15	1·82 607
68	14·70 59	46 24	314 432	8·24 62	4·08 17	1·83 251
69	14·49 28	47 61	328 509	8·30 66	4·10 16	1·83 885
70	14·28 57	49 00	343 000	8·36 66	4·12 13	1·84 510
71	14·08 45	50 41	357 911	8·42 61	4·14 08	1·85 126
72	13·88 89	51 84	373 248	8·48 53	4·16 02	1·85 733
73	13·69 86	53 29	389 017	8·54 40	4·17 93	1·86 332
74	13·51 35	54 76	405 224	8·60 23	4·19 83	1·86 923
75	13·33 33	56 25	421 875	8·66 03	4·21 72	1·87 506
76	13·15 79	57 76	438 976	8·71 78	4·23 58	1·88 081
77	12·98 70	59 29	456 533	8·77 50	4·25 43	1·88 649
78	12·82 05	60 84	474 552	8·83 18	4·27 27	1·89 209
79	12·65 82	62 41	493 039	8·88 82	4·29 08	1·89 763
80	12·50 00	64 00	512 000	8·94 43	4·30 89	1·90 309
81	12·34 57	65 61	531 441	9·00 00	4·32 67	1·90 849
82	12·19 51	67 24	551 368	9·05 54	4·34 45	1·91 381
83	12·04 82	68 89	571 787	9·11 04	4·36 21	1·91 908
84	11·90 48	70 56	592 704	9·16 52	4·37 95	1·92 428
85	11·76 47	72 25	614 125	9·21 95	4·39 68	1·92 942
86	11·62 79	73 96	636 056	9·27 36	4·41 40	1·93 450
87	11·49 43	75 69	658 503	9·32 74	4·43 10	1·93 952
88	11·36 36	77 44	681 472	9·38 08	4·44 80	1·94 448
89	11·23 60	79 21	704 962	9·43 40	4·46 47	1·94 939
90	11·11 11	81 00	729 000	9·48 68	4·48 14	1·95 424
91	10·98 90	82 81	753 571	9·53 94	4·49 79	1·95 904
92	10·86 96	84 64	778 688	9·59 17	4·51 44	1·96 379
93	10·75 27	87 49	804 357	9·64 37	4·53 07	1·96 848
94	10·63 83	88 36	830 584	9·69 54	4·54 68	1·97 313
95	10·52 63	90 25	857 375	9·74 68	4·56 29	1·97 772
96	10·41 67	92 16	884 736	9·79 80	4·57 89	1·98 227
97	10·30 93	94 09	912 673	9·84 89	4·59 47	1·98 677
98	10·20 41	96 04	941 192	9·89 95	4·61 04	1 99 123
99	10·10 10	98 01	970 299	9·94 99	4·62 61	1·99 564
100	10·00 00	1 00 00	1 000 000	10·00 00	4·64 16	2·00 000

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
101	9·90 099	1 02 01	1 030 301	10·04 99	4·65 70	2·00 432
102	9·80 392	1 04 04	1 061 208	10·09 95	4·67 23	2·00 860
103	9·70 874	1 06 09	1 092 727	10·14 89	4·68 75	2·01 284
104	9·61 538	1 08 16	1 124 864	10·19 80	4·70 27	2·01 703
105	9·52 381	1 10 25	1 157 625	10·24 70	4·71 77	2·02 119
106	9·43 396	1 12 36	1 191 016	10·29 56	4·73 26	2·02 531
107	9·34 579	1 14 49	1 225 043	10·34 41	4·74 75	2·02 938
108	9·25 926	1 16 64	1 259 712	10·39 23	4·76 22	2 03 342
109	9·17 431	1 18 81	1 295 029	10·44 03	4·77 69	2·03 743
110	9·09 091	1 21 00	1 331 000	10·48 81	4·79 14	2·04 139
111	9·00 901	1 23 21	1 367 631	10·53 57	4·80 59	2·04 532
112	8·92 857	1 25 44	1 404 928	10·58 30	4·82 03	2·04 922
113	8·84 956	1 27 69	1 442 897	10·63 01	4·83 46	2·05 308
114	8·77 193	1 29 96	1 481 544	10·67 71	4·84 88	2·05 690
115	8·69 565	1 32 25	1 520 875	10·72 38	4·86 29	2·06 070
116	8·62 069	1 34 56	1 560 896	10·77 03	4·87 70	2·06 446
117	8·54 701	1 36 89	1 601 613	10·81 67	4·89 10	2·06 819
118	8·47 458	1 39 24	1 643 032	10·86 28	4·90 49	2·07 188
119	8·40 336	1 41 61	1 685 159	10·90 87	4·91 87	2·07 555
120	8·33 333	1 44 00	1 728 000	10·95 45	4·93 24	2·07 918
121	8·26 446	1 46 41	1 771 561	11·00 00	4·94 61	2·08 279
122	8·19 672	1 48 84	1 815 848	11·04 54	4·95 97	2·08 636
123	8·13 008	1 51 29	1 860 867	11·09 05	4·97 32	2·08 991
124	8 06 452	1 53 76	1 906 624	11·13 55	4 98 66	2·09 342
125	8·00 000	1 56 25	1 953 125	11·18 03	5·00 00	2·09 691
126	7·93 651	1 58 76	2 000 376	11·22 50	5 01 33	2·10 037
127	7·87 402	1 61 29	2 048 383	11·26 94	5·02 65	2·10 380
128	7·81 250	1 63 84	2 097 152	11·31 37	5·03 97	2·10 721
129	7·75 194	1 66 41	2 146 689	11·35 78	5·05 28	2·11 059
130	7·69 231	1 69 00	2 197 000	11·40 18	5·06 58	2·11 394
131	7·63 359	1 71 61	2 248 091	11·44 55	5·07 88	2·11 727
132	7·57 576	1 74 24	2 299 968	11·48 91	5·09 16	2·12 057
133	7·51 880	1 76 89	2 352 637	11·53 26	5·10 45	2·12 385
134	7·46 269	1 79 56	2 406 104	11·57 58	5·11 72	2·12 710
135	7·40 741	1 82 25	2 460 375	11·61 90	5·12 99	2·13 033
136	7·35 294	1 84 96	2 515 456	11·66 19	5·14 26	2·13 354
137	7·29 927	1 87 69	2 571 353	11·70 47	5·15 51	2·13 672
138	7·24 638	1 90 44	2 628 072	11·74 73	5·16 76	2·13 988
139	7·19 424	1 93 21	2 685 619	11·78 98	5·18 01	2·14 301
140	7 14 286	1 96 00	2 744 000	11·83 22	5·19 25	2·14 613
141	7·09 220	1 98 81	2 803 221	11·87 43	5·20 48	2·14 922
142	7·04 225	2 01 64	2 864 288	11·91 64	5·21 71	2·15 229
143	6·99 301	2 04 49	2 924 207	11·95 83	5·22 93	2·15 534
144	6·94 444	2 07 36	2 985 984	12 00 00	5·24 15	2·15 836
145	6·89 655	2 10 25	3 048 625	12·04 16	5·25 36	2·16 137
146	6·84 932	2 13 16	3 112 136	12·08 30	5·26 56	2·16 435
147	6 80 272	2 16 09	3 176 523	12·12 44	5·27 76	2·16 732
148	6·75 676	2 19 04	3 241 792	12·16 55	5·28 96	2·17 026
149	6·71 141	2 22 01	3 307 949	12·20 66	5·30 15	2·17 319
150	6·66 667	2 25 00	3 375 000	12·24 74	5·31 33	2·17 609

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
151	6·62 252	2 28 01	3 442 951	12·28 82	5·32 51	2·17 898
152	6·57 895	2 31 04	3 511 808	12·32 88	5·33 68	2·18 184
153	6·53 595	2 34 09	3 581 577	12·36 93	5·34 85	2·18 469
154	6·49 351	2 37 16	3 652 264	12·40 97	5·36 01	2·18 752
155	6·45 161	2 40 25	3 723 875	12·44 99	5·37 17	2·19 033
156	6·41 026	2 43 36	3 796 416	12·49 00	5·38 32	2·19 312
157	6·36 943	2 46 49	3 869 893	12·53 00	5·39 47	2·19 590
158	6·32 911	2 49 64	3 944 312	12·56 98	5·40 61	2·19 866
159	6·28 931	2 52 81	4 019 679	12·60 95	5·41 75	2·20 140
160	6·25 000	2 56 00	4 096 000	12·64 91	5·42 88	2·20 412
161	6·21 118	2 59 21	4 173 281	12·68 86	5·44 01	2·20 683
162	6·17 284	2 62 44	4 251 528	12·72 79	5·45 14	2·20 952
163	6·13 497	2 65 69	4 330 747	12·76 71	5·46 26	2·21 219
164	6·09 756	2 68 96	4 410 944	12·80 62	5·47 37	2·21 484
165	6·06 061	2 72 25	4 492 125	12·84 52	5·48 48	2·21 748
166	6·02 410	2 75 56	4 574 296	12·88 41	5·49 59	2·22 011
167	5·98 822	2 78 89	4 657 463	12·92 28	5·50 69	2·22 272
168	5·95 238	2 82 24	4 741 632	12·96 15	5·51 78	2·22 531
169	5·91 716	2 85 61	4 826 809	13·00 00	5·52 88	2·22 789
170	5·88 235	2 89 00	4 913 000	13·03 84	5·53 97	2·23 045
171	5·84 795	2 92 41	5 000 211	13·07 67	5·55 05	2·23 300
172	5·81 395	2 95 84	5 088 448	13·11 49	5·56 13	2·23 553
173	5·78 035	2 99 29	5 177 717	13·15 29	5·57 21	2·23 805
174	5·74 713	3 02 76	5 268 024	13·19 09	5·58 28	2·24 055
175	5·71 429	3 06 25	5 359 375	13·22 88	5·59 34	2·24 304
176	5·68 182	3 09 76	5 451 776	13·26 65	5·60 41	2·24 551
177	5·64 972	3 13 29	5 545 233	13·30 41	5·61 47	2·24 797
178	5·61 798	3 16 84	5 639 752	13·34 17	5·62 52	2·25 042
179	5·58 659	3 20 41	5 735 339	13·37 91	5·63 57	2·25 285
180	5·55 556	3 24 00	5 832 000	13·41 64	5·64 62	2·25 527
181	5·52 486	3 27 61	5 929 741	13·45 36	5·65 67	2·25 768
182	5·49 451	3 31 24	6 028 568	13·49 07	5·66 71	2·26 007
183	5·46 448	3 34 89	6 128 487	13·52 77	5·67 74	2·26 245
184	5·43 478	3 38 56	6 229 504	13·56 47	5·68 77	2·26 482
185	5·40 541	3 42 25	6 331 625	13·60 15	5·69 80	2·26 717
186	5·37 634	3 45 96	6 434 856	13·63 82	5·70 83	2·26 951
187	5·34 759	3 49 69	6 539 203	13·67 48	5·71 85	2·27 184
188	5·31 915	3 53 44	6 644 672	13·71 13	5·72 87	2·27 416
189	5·29 101	3 57 21	6 751 269	13·74 77	5·73 88	2·27 646
190	5·26 316	3 61 00	6 859 000	16·78 40	5·74 89	2·27 875
191	5·23 560	3 64 81	6 967 871	13·82 03	5·75 90	2·28 103
192	5·20 833	3 68 64	7 077 888	13·85 64	5·76 90	2·28 330
193	5·18 135	3 72 49	7 189 057	13·89 24	5·77 90	2·28 556
194	5·15 464	3 76 36	7 301 384	13·92 84	5·78 90	2·28 780
195	5·12 821	3 80 25	7 414 875	13·96 42	5·79 89	2·29 003
196	5·10 204	3 84 16	7 529 536	14·00 00	5·80 88	2·29 226
197	5·07 614	3 88 09	7 645 373	14·03 57	5·81 86	2·29 447
198	5·05 051	3 92 04	7 762 392	14·07 12	5·82 85	2·29 667
199	5·02 513	3 96 01	7 880 599	14·10 67	5·83 83	2·29 885
200	5·00 000	4 00 00	8 000 000	14·14 21	5·84 80	2·30 103

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
201	4 97 512	4 04 01	8 120 601	14·17 74	5·85 78	2·30 320
202	4·95 050	4 08 04	8 242 408	14·21 27	5·86 75	2·30 535
203	4·92 611	4 12 09	8 365 427	14·24 78	5·87 71	2·30 750
204	4·90 196	4 16 16	8 489 664	14·28 29	5·88 68	2·30 963
205	4·87 805	4 20 25	8 615 125	14·31 78	5·89 64	2·31 175
206	4·85 437	4 24 36	8 741 816	14·35 27	5·90 59	2·31 387
207	4·83 092	4 28 49	8 869 743	14·38 75	5·91 55	2·31 597
208	4·80 769	4 32 64	8 998 912	14·42 22	5·92 50	2·31 806
209	4·78 469	4 36 81	9 129 329	14·45 68	5·93 45	2·32 015
210	4·76 190	4 41 00	9 261 000	14·49 14	5·94 39	2·32 222
211	4·73 934	4 45 21	9 393 931	14·52 58	5·95 33	2·32 428
212	4·71 698	4 49 44	9 528 128	14·56 02	5·96 27	2·32 634
213	4·69 484	4 53 69	9 663 597	14·59 45	5·97 21	2·32 838
214	4·67 290	4 57 96	9 800 344	14·62 87	5·98 14	2·33 041
215	4·65 116	4 62 25	9 938 375	14·66 29	5·99 07	2·33 244
216	4·62 963	4 66 56	10 077 696	14·69 69	6·00 00	2·33 445
217	4·60 829	4 70 89	10 218 313	14·73 09	6·00 92	2·33 646
218	4·58 716	4 75 24	10 360 232	14·76 48	6·01 85	2·33 846
219	4·56 621	4 79 61	10 503 459	14·79 86	6·02 77	2·34 044
220	4·54 545	4 84 00	10 648 000	14·83 24	6·03 68	2·34 242
221	4·52 489	4 88 41	10 793 861	14·86 61	6·04 59	2·34 439
222	4·50 450	4 92 84	10 941 048	14·89 97	6·05 50	2·34 635
223	4·48 430	4 97 29	11 089 567	14·93 32	6·06 41	2·34 830
224	4·46 429	5 01 76	11 239 424	14·96 66	6·07 32	2·35 025
225	4·44 444	5 06 25	11 390 625	15·00 00	6·08 22	2·35 218
226	4·42 478	5 10 76	11 543 176	15·03 33	6·09 12	2·35 411
227	4·40 529	5 15 29	11 697 083	15·06 65	6·10 02	2·35 603
228	4·38 596	5 19 84	11 852 352	15·09 97	6·10 91	2·35 793
229	4·36 681	5 24 41	12 008 989	15·13 27	6·11 80	2·35 984
230	4·34 783	5 29 00	12 167 000	15·16 58	6·12 69	2·36 173
231	4·32 900	5 33 61	12 326 391	15·19 87	6·13 58	2·36 361
232	4·31 034	5 38 24	12 487 168	15·23 15	6·14 46	2·36 549
233	4·29 185	5 42 89	12 649 337	15·26 43	6·15 34	2·36 736
234	4·27 350	5 47 56	12 812 904	15·29 71	6·16 22	2·36 922
235	4·25 532	5 52 25	12 977 875	15·32 97	6·17 10	2·37 107
236	4·23 729	5 56 96	13 144 256	15·36 23	6·17 97	2·37 291
237	4·21 941	5 61 69	13 312 053	15·39 48	6·18 85	2·37 475
238	4·20 168	5 66 44	13 481 272	15·42 72	6·19 72	2·37 658
239	4·18 410	5 71 21	13 651 919	15·45 96	6·20 58	2·37 840
240	4·16 667	5 76 00	13 824 000	15·49 19	6·21 45	2·38 021
241	4·14 938	5 80 81	13 997 521	15·52 42	6·22 31	2·38 202
242	4·13 223	5 85 64	14 172 488	15·55 63	6·23 17	2·38 382
243	4·11 523	5 90 49	14 348 907	15·58 85	6·24 03	2·38 561
244	4·09 836	5 95 36	14 526 784	15·62 05	6·24 88	2·38 739
245	4·08 163	6 00 25	14 706 125	15·65 25	6·25 73	2·38 917
246	4·06 504	6 05 16	14 886 936	15·68 44	6·26 58	2·39 094
247	4·04 858	6 10 09	15 069 223	15·71 62	6·27 43	2·39 270
248	4·03 226	6 15 04	15 252 992	15·74 80	6·28 28	2·39 445
249	4·01 606	6 20 01	15 438 249	15·77 97	6·29 12	2·39 620
250	4·00 000	6 25 00	15 625 000	15·81 14	6·29 96	2·39 794

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
251	3·98 406	6 30 01	15 813 251	15·84 30	6·30 80	2·39 967
252	3·96 825	6 35 04	16 003 008	15·87 45	6·31 64	2·40 140
253	3·95 257	6 40 09	16 194 277	15·90 60	6·32 47	2·40 312
254	3·93 701	6 45 16	16 387 064	15·93 74	6·33 30	2·40 483
255	3·92 157	6 50 25	16 581 375	15·96 87	6·34 13	2·40 654
256	3·90 625	6 55 36	16 777 216	16·00 00	6·34 96	2·40 824
257	3·89 105	6 60 49	16 974 593	16·03 12	6·35 79	2·40 993
258	3·87 597	6 65 64	17 173 512	16·06 24	6·36 61	2·41 162
259	3·86 100	6 70 81	17 373 979	16·09 35	6·37 43	2·41 330
260	3·84 615	6 76 00	17 576 000	16·12 45	6·38 25	2·41 497
261	3·83 142	6 81 21	17 779 581	16·15 55	6·39 07	2·41 664
262	3·81 679	6 86 44	17 984 728	16·18 64	6·39 88	2·41 830
263	3·80 228	6 91 69	18 191 447	16·21 73	6·40 70	2·41 996
264	3·78 788	6 96 96	18 399 744	16·24 81	6·41 51	2·42 160
265	3·77 358	7 02 25	18 609 625	16·27 88	6·42 32	2·42 325
266	3·75 940	7 07 56	18 821 096	16·30 95	6·43 12	2·42 488
267	3·74 532	7 12 89	19 034 163	16·34 01	6·43 93	2·42 651
268	3·73 134	7 18 24	19 248 832	16·37 07	6·44 73	2·42 813
269	3·71 747	7 23 61	19 465 109	16·40 12	6·45 53	2·42 975
270	3·70 370	7 29 00	19 683 000	16·43 17	6·46 33	2·43 136
271	3·69 004	7 34 41	19 902 511	16·46 21	6·47 13	2·43 297
272	3·67 647	7 39 84	20 123 648	16·49 24	6·47 92	2·43 457
273	3·66 300	7 45 29	20 346 417	16·52 27	6·48 72	2·43 616
274	3·64 964	7 50 76	20 570 824	16·55 29	6·49 51	2·43 775
275	3·63 636	7 56 25	20 796 875	16·58 31	6·50 30	2·43 933
276	3·62 319	7 61 76	21 024 576	16·61 32	6·51 08	2·44 091
277	3·61 011	7 67 29	21 253 933	16·64 33	6·51 87	2·44 248
278	3·59 712	7 72 84	21 484 952	16·67 33	6·52 65	2·44 404
279	3·58 423	7 78 41	21 717 639	16·70 33	6·53 43	2·44 560
280	3·57 143	7 84 00	21 952 000	16·73 32	6·54 21	2·44 716
281	3·55 872	7 89 61	22 188 041	16·76 31	6·54 99	2·44 871
282	3·54 610	7 95 24	22 425 768	16·79 29	6·55 77	2·45 025
283	3·53 357	8 00 89	22 665 187	16·82 26	6·56 54	2·45 179
284	3·52 113	8 06 56	22 906 304	16·85 23	6·57 31	2·45 332
285	3·50 877	8 12 25	23 149 125	16·88 19	6·58 08	2·45 484
286	3·49 650	8 17 96	23 393 656	16·91 15	6·58 85	2·45 637
287	3·48 432	8 23 69	23 639 903	16·94 11	6·59 62	2·45 788
287	3·47 222	8 29 44	23 887 872	16·97 06	6·60 39	2·45 939
289	3·46 021	8 35 21	24 137 569	17·00 00	6·61 15	2·46 090
290	3·44 828	8 41 00	24 389 000	17·02 94	6·61 91	2·46 240
291	3·43 643	8 46 81	24 642 171	17·05 87	6·62 67	2·46 389
292	3·42 466	8 52 64	24 897 088	17·08 80	6·63 43	2·46 538
293	3·41 297	8 58 49	25 153 757	17·11 72	6·64 19	2·46 687
294	3·40 136	8 64 36	25 412 184	17·14 64	6·64 94	2·46 835
295	3·38 983	8 70 25	25 672 375	17·17 56	6·65 69	2·46 982
296	3·37 838	8 76 16	25 934 336	17·20 47	6·66 44	2·47 129
297	3·36 700	8 82 09	26 198 073	17·23 37	6·67 19	2·47 276
298	3·35 570	8 88 04	26 463 592	17·26 27	6·67 94	2·47 422
299	3·34 448	8 94 01	26 730 899	17·29 16	6·68 69	2·47 567
300	3·33 333	9 00 00	27 000 000	17·32 05	6·69 43	2·47 712

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
301	3·32 226	9 06 01	27 270 901	17·34 94	6·70 18	2·47 857
302	3·31 126	9 12 04	27 543 608	17·37 81	6·70 92	2·48 001
303	3·30 033	9 18 09	27 818 127	17·40 69	6·71 66	2·48 144
304	3·28 947	9 24 16	28 094 464	17·43 56	6·72 40	2·48 287
305	3·27 869	9 30 25	28 372 625	17·46 42	6·73 13	2·48 430
306	3·26 797	9 36 36	28 652 616	17·49 29	6·73 87	2·48 572
307	3·25 733	9 42 49	28 934 443	17·52 14	6·74 60	2·48 714
308	3·24 675	9 48 64	29 218 112	17·54 99	6·75 33	2·48 855
309	3·23 625	9 54 81	29 503 629	17·57 84	6·76 06	2·48 996
310	3·22 581	9 61 00	29 791 000	17·60 68	6·76 79	2·49 136
311	3·21 543	9 67 21	30 080 231	17·63 52	6·77 52	2·49 276
312	3·20 513	9 73 44	30 371 328	17·66 35	6·78 24	2·49 415
313	3·19 489	9 79 69	30 664 297	17·69 18	6·78 97	2·49 554
314	3·18 471	9 85 96	30 959 144	17·72 00	6·79 69	2·49 693
315	3·17 460	9 92 25	31 255 875	17·74 82	6·80 41	2·49 831
316	3·16 456	9 98 56	31 554 496	17·77 64	6·81 13	2·49 969
317	3·15 457	10 04 89	31 855 013	17·80 45	6·81 85	2·50 106
318	3·14 465	10 11 24	32 157 432	17·83 26	6·82 56	2·50 243
319	3·13 480	10 17 61	32 461 759	17·86 06	6·83 28	2·50 379
320	3·12 500	10 24 00	32 768 000	17·88 85	6·83 99	2·50 515
321	3·11 526	10 30 41	33 076 161	17·91 65	6·84 70	2·50 651
322	3·10 559	10 36 84	33 386 248	17·94 44	6·85 41	2·50 786
323	3·09 598	10 43 29	33 698 267	17·97 22	6·86 12	2·50 920
324	3·08 642	10 49 76	34 012 224	18·00 00	6·86 83	2·51 055
325	3·07 692	10 56 25	34 328 125	18·02 78	6·87 53	2·51 188
326	3·06 748	10 62 76	34 645 976	18·05 55	6 88 24	2·51 322
327	3·05 810	10 69 29	34 965 783	18·08 31	6·88 94	2·51 455
328	3·04 878	10 75 84	35 287 552	18·11 08	6·89 64	2·51 587
329	3·03 951	10 82 41	35 611 289	18·13 84	6·90 34	2·51 720
330	3·03 030	10 89 00	35 937 000	18·16 59	6·91 04	2·51 851
331	3·02 115	10 95 61	36 264 691	18·19 34	6·91 74	2·51 983
332	3·01 205	11 02 24	36 594 368	18·22 09	6·92 44	2·52 114
333	3·00 300	11 08 89	36 926 037	18·24 83	6·93 13	2·52 244
334	2·99 401	11 15 56	37 259 704	18·27 57	6·93 82	2·52 375
335	2·98 507	11 22 25	37 595 375	18·30 30	6·94 51	2·52 504
336	2·97 619	11 28 96	37 933 056	18·33 03	6·95 21	2·52 634
337	2·96 736	11 35 69	38 272 753	18·35 76	6·95 89	2·52 763
338	2·95 858	11 42 44	38 614 472	18·38 48	6·96 58	2·52 892
339	2·94 985	11 49 21	38 958 219	18·41 20	6·97 27	2·53 020
340	2·94 118	11 56 00	39 304 000	18·43 91	6·97 95	2·53 148
341	2·93 255	11 62 81	39 651 821	18·46 62	6·98 64	2·53 275
342	2·92 398	11 69 64	40 001 688	18·49 32	6·99 32	2·53 403
343	2·91 545	11 76 49	40 353 607	18·52 03	7·00 00	2·53 529
344	2·90 698	11 83 36	40 707 584	18·54 72	7·00 68	2·53 656
345	2·89 855	11 90 25	41 063 625	18·57 42	7·01 36	2·53 782
346	2·89 017	11 97 16	41 421 736	18·60 11	7·02 03	2·53 908
347	2·88 184	12 04 09	41 781 924	18·62 79	7·02 71	2·54 033
348	2·87 356	12 11 04	42 144 192	18·65 48	7·03 38	2·54 158
349	2·86 533	12 18 01	42 508 549	18·68 15	7·04 06	2·54 283
350	2·85 714	12 25 00	42 875 000	18·70 83	7·04 73	2·54 407

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
351	2·84 900	12 32 01	43 243 551	18·73 50	7·05 40	2·54 531
352	2·84 091	12 39 04	43 614 208	18 76 17	7·06 07	2·54 654
353	2·83 286	12 46 09	43 986 977	18·78 83	7·06 74	2·54 777
354	2·82 486	12 53 16	44 361 864	18·81 49	7·07 40	2·54 900
355	2·81 690	12 60 25	44 738 875	18·84 14	7·08 07	2·55 023
356	2·80 899	12 67 36	45 118 016	18·86 80	7·08 73	2·55 145
357	2·80 112	12 74 49	45 499 293	18·89 44	7·09 40	2·55 267
358	2·79 330	12 81 64	45 882 712	18·92 09	7·10 06	2·55 388
359	2·78 552	12 88 81	46 268 279	18·94 73	7·10 72	2·55 509
360	2·77 778	12 96 00	46 656 000	18 97 37	7·11 38	2·55 630
361	2·77 008	13 03 21	47 045 881	19·00 00	7·12 04	2·55 751
362	2·76 243	13 10 44	47 437 928	19·02 63	7·12 69	2·55 871
363	2·75 482	13 17 69	47 832 147	19 05 26	7·13 35	2·55 991
364	2·74 725	13 24 96	48 228 544	19 07 88	7·14 00	2·56 110
365	2·73 973	13 32 25	48 627 125	19·10 50	7·14 66	2·56 229
366	2·73 224	13 39 56	49 027 896	19·13 11	7·15 31	2·56 348
367	2·72 480	13 46 89	49 430 863	19·15 72	7·15 96	2·56 467
368	2·71 739	13 54 24	49 836 032	19·18 33	7·16 61	2·56 585
369	2·71 003	13 61 61	50 243 409	19·20 94	7·17 26	2·56 703
370	2·70 270	13 69 00	50 653 000	19·23 54	7·17 91	2·56 820
371	2·69 542	13 76 41	51 064 811	19 26 14	7·18 55	2·56 937
372	2·68 817	13 83 84	51 478 848	19·28 73	7·19 20	2·57 054
373	2·68 097	13 91 29	51 895 117	19 31 32	7·19 84	2·57 171
374	2 67 380	13 98 76	52 313 624	19 33 91	7·20 48	2·57 287
375	2·66 667	14 06 25	52 734 375	19·36 49	7·21 12	2·57 403
376	2·65 957	14 13 76	53 157 376	19·39 07	7·21 77	2·57 519
377	2·65 252	14 21 29	53 582 633	19·41 65	7·22 40	2·57 634
378	2·64 550	14 28 84	54 010 152	19·44 22	7·23 04	2·57 749
379	2·63 852	14 36 41	54 439 939	19·46 79	7·23 68	2·57 864
380	2·63 158	14 44 00	54 872 000	19·49 36	7·24 32	2·57 978
381	2·62 467	14 51 61	55 306 341	19·51 92	7·24 95	2·58 092
382	2·61 780	14 59 24	55 742 968	19·54 48	7·25 58	2·58 206
383	2·61 097	14 66 89	56 181 887	19·57 04	7·26 22	2·58 320
384	2·60 417	14 74 56	56 623 104	19·59 59	7·26 85	2·58 433
385	2·59 740	14 82 25	57 066 625	19·62 14	7·27 48	2·58 546
386	2·59 067	14 89 96	57 512 456	19·64 69	7·28 11	2·58 659
387	2·58 398	14 97 69	57 960 603	19·67 23	7·28 74	2·58 771
388	2·57 732	15 05 44	58 411 072	19·69 77	7·29 36	2·58 883
389	2·57 069	15 13 21	58 863 869	19·72 31	7·29 99	2·58 995
390	2·56 410	15 21 00	59 319 000	19·74 84	7·30 61	2·59 106
391	2·55 754	15 28 81	59 776 471	19·77 37	7·31 24	2·59 218
392	2·55 102	15 36 64	60 236 288	19·79 90	7·31 86	2·59 329
393	2·54 453	15 44 49	60 698 457	19·82 42	7·32 48	2·59 439
394	2·53 807	15 52 36	61 162 984	19·84 94	7 33 10	2·59 550
395	2·53 165	15 60 25	61 629 875	19·87 46	7·33 72	2·59 660
396	2·52 525	15 68 16	62 099 136	19·89 97	7·34 34	2·59 770
397	2·51 889	15 76 09	62 570 773	19·92 49	7·34 96	2·59 879
398	2·51 256	15 84 04	63 044 792	19·94 99	7·35 58	2·59 988
399	2·50 627	15 92 01	63 521 199	19·97 50	7·36 19	2·60 097
400	2·50 000	16 00 00	64 000 000	20·00 00	7·36 81	2·60 266

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
401	2·49 377	16 08 01	64 481 201	20·02 50	7·37 42	2·60 314
402	2 48 756	16 16 04	64 964 808	20·04 99	7·38 03	2·60 423
403	2·48 139	16 24 09	65 450 827	20·07 49	7·38 64	2·60 531
404	2·47 525	16 32 16	65 939 264	20·09 98	7·39 25	2·60 638
405	2·46 914	16 40 25	66 430 125	20·12 46	7·39 86	2·60 746
406	2·46 305	16 48 36	66 923 416	20·14 94	7·40 47	2·60 853
407	2 45 700	16 56 49	67 419 143	20·17 42	7·41 08	2·60 959
408	2·45 098	16 64 64	67 917 312	20·19 90	7·41 69	2·61 066
409	2·44 499	16 72 81	68 417 929	20·22 37	7·42 29	2·61 172
410	2·43 902	16 81 00	68 921 000	20·24 85	7·42 90	2·61 278
411	2·43 309	16 89 21	69 426 531	20·27 31	7·43 50	2·61 384
412	2·42 718	16 97 44	69 934 528	20·29 78	7·44 10	2·61 490
413	2·42 131	17 05 69	70 444 997	20·32 24	7·44 70	2·61 595
414	2·41 546	17 13 96	70 957 944	20·34 70	7·45 30	2·61 700
415	2·40 964	17 22 25	71 473 375	20·37 15	7·45 90	2·61 805
416	2·40 385	17 30 56	71 991 296	20·39 61	7·46 50	2·61 909
417	2·39 808	17 38 89	72 511 713	20·42 06	7·47 10	2·62 014
418	2·39 234	17 47 24	73 034 632	20·44 50	7·47 70	2·62 118
419	2·38 663	17 55 61	73 560 059	20·46 95	7·48 29	2·62 221
420	2·38 095	17 64 00	74 088 000	20·49 39	7·48 89	2·62 325
421	2·37 530	17 72 41	74 618 461	20·51 83	7·49 48	2·62 428
422	2·36 967	17 80 84	75 151 448	20·54 26	7·50 07	2·62 531
423	2·36 407	17 89 29	75 680 967	20·56 70	7·50 67	2·62 634
424	2·35 849	17 97 76	76 225 024	20·59 13	7·51 26	2·62 737
425	2·35 294	18 06 25	76 765 625	20·61 55	7·51 85	2·62 839
426	2·34 742	18 14 76	77 308 776	20·63 98	7·52 44	2·62 941
427	2·34 192	18 23 29	77 854 483	20·66 40	7·53 02	2·63 043
428	2·33 645	18 31 84	78 402 752	20·68 82	7·53 61	2·63 144
429	2·33 100	18 40 41	78 953 589	20·71 23	7·54 20	2·63 246
430	2·32 558	18 49 00	79 507 000	20·73 64	7·54 78	2·63 347
431	2·32 019	18 57 61	80 062 991	20·76 05	7·55 37	2·63 448
432	2·31 481	18 66 24	80 621 568	20·78 46	7·55 95	2·63 548
433	2·30 947	18 74 89	81 182 737	20·80 87	7·56 54	2·63 649
434	2 30 415	18 83 56	81 746 504	20·83 27	7·57 12	2·63 749
435	2·29 885	18 92 25	82 312 875	20·85 67	7·57 70	2·63 849
436	2·29 358	19 00 96	82 881 856	20·88 06	7·58 28	2·63 940
437	2·28 835	19 09 69	83 453 453	20·90 45	7·58 86	2·64 048
438	2·28 311	19 18 44	84 027 672	20·92 84	7·59 44	2·64 147
439	2·27 790	19 27 21	84 604 519	20·95 23	7·60 01	2·64 246
440	2·27 273	19 36 00	85 184 000	20·97 62	7·60 59	2·64 345
441	2·26 757	19 44 81	85 766 121	21·00 00	7·61 17	2·64 444
442	2·26 244	19 53 64	86 350 888	21·02 38	7·61 74	2·64 542
443	2·25 734	19 62 49	86 938 307	21·04 76	7·62 32	2·64 640
444	2·25 225	19 71 36	87 528 384	21·07 13	7·62 89	2·64 738
445	2·24 719	19 80 25	88 121 125	21·09 50	7·63 46	2·64 836
446	2·24 215	19 89 16	88 716 536	21·11 87	7·64 03	2·64 933
447	2·23 714	19 98 09	89 314 623	21·14 24	7·64 60	2·65 031
448	2·23 214	20 07 04	89 915 392	21·16 60	7·65 17	2·65 128
449	2·22 717	20 16 01	90 518 849	21·18 96	7·65 74	2·65 225
450	2·22 222	20 25 00	91 125 000	21·21 32	7·66 31	2·65 321

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
451	2·21 729	20 34 01	91 733 851	21·23 68	7·66 88	2·65 418
452	2·21 239	20 43 04	92 345 408	21·26 03	7·67 44	2·65 514
453	2·20 751	20 52 09	92 959 677	21·28 38	7·68 01	2·65 610
454	2·20 264	20 61 16	93 576 664	21·30 73	7·68 57	2·65 706
455	2·19 780	20 70 25	94 196 375	21·33 07	7·69 14	2·65 801
456	2·19 298	20 79 36	94 818 816	21·35 42	7·69 70	2·65 896
457	2·18 818	20 88 49	95 443 993	21·37 76	7·70 26	2·65 992
458	2·18 341	20 97 64	96 071 912	21·40 09	7·70 82	2·66 087
459	2·17 865	21 06 81	96 702 579	21·42 43	7·71 38	2·66 181
460	2·17 391	21 16 00	97 336 000	21·44 76	7·71 94	2·66 276
461	2·16 920	21 25 21	97 972 181	21 47 09	7·72 50	2·66 370
462	2 16 450	21 34 44	98 611 128	21·49 42	7·73 06	2·66 464
463	2·15 983	21 43 69	99 252 847	21·51 74	7·73 62	2·66 558
464	2·15 517	21 52 96	99 897 344	21·54 07	7·74 18	2·66 652
465	2·15 054	21 62 25	100 544 625	21·56 39	7·74 73	2·66 745
466	2·14 592	21 71 56	101 194 696	21·58 70	7·75 29	2·66 839
467	2·14 133	21 80 89	101 847 563	21·61 02	7·75 84	2·66 932
468	2·13 675	21 90 24	102 503 232	21·63 33	7·76 39	2·67 025
469	2·13 220	21 99 61	103 161 700	21 65 64	7·76 95	2·67 117
470	2·12 766	22 09 00	103 823 000	21·67 95	7·77 50	2·67 210
471	2·12 314	22 18 41	104 487 111	21·70 25	7·78 05	2·67 302
472	2·11 864	22 27 84	105 154 048	21·72 56	7·78 60	2·67 394
473	2 11 416	22 37 29	105 823 817	21·74 86	7·79 15	2·67 486
474	2·10 970	22 46 76	106 496 424	21·77 15	7·79 70	2·67 578
475	2·10 526	22 56 25	107 171 875	21·79 45	7·80 25	2·67 669
476	2·10 084	22 65 76	107 850 176	21·81 74	7·80 79	2·67 761
477	2·09 644	22 75 29	108 531 333	21·84 03	7·81 34	2·67 852
478	2·09 205	22 84 84	109 215 352	21·86 32	7·81 88	2·67 943
479	2·08 768	22 94 41	109 902 239	21·88 61	7·82 43	2·68 034
480	2·08 333	23 04 00	110 592 000	21·90 89	7·82 97	2·68 124
481	2·07 900	23 13 61	111 284 641	21·93 17	7·83 52	2·68 215
482	2·07 469	23 23 24	111 980 168	21·95 45	7·84 06	2·68 305
483	2·07 039	23 32 89	112 678 587	21·97 73	7·84 60	2·68 395
484	2·06 612	23 42 56	113 379 904	22·00 00	7·85 14	2·68 485
485	2·06 186	23 52 25	114 084 125	22·02 27	7·85 68	2·68 574
486	2·05 761	23 61 96	114 791 256	22·04 54	7·86 22	2·68 664
487	2·05 339	23 71 69	115 501 303	22·06 81	7·86 76	2·68 753
488	2·04 918	23 81 44	116 214 272	22·09 07	7·87 30	2·68 842
489	2·04 499	23 91 21	116 930 169	22·11 33	7·87 84	2·68 931
490	2·04 082	24 01 00	117 649 000	22·13 59	7·88 37	2·69 020
491	2·03 666	24 10 81	118 370 771	22·15 85	7·88 91	2·69 108
492	2·03 252	24 20 64	119 095 488	22·18 11	7·89 44	2·69 197
493	2·02 840	24 30 49	119 823 157	22·20 36	7·89 98	2·69 285
494	2·02 429	24 40 36	120 553 784	22·22 61	7·90 51	2·69 373
495	2·02 020	24 50 25	121 287 375	22·24 86	7·91 05	2·69 461
496	2·01 613	24 60 16	122 023 936	22·27 11	7·91 58	2·69 548
497	2·01 207	24 70 09	122 763 473	22·29 35	7·92 11	2·69 636
498	2·00 803	24 80 04	123 505 092	22·31 59	7·92 64	2·69 723
499	2·00 401	24 90 01	124 251 499	22·33 83	7·93 17	2·69 810
500	2·00 000	25 00 00	125 000 000	22·36 07	7·93 70	2·69 897

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
501	1·99 601	25 10 01	125 751 501	22·38 30	7·94 23	2·69 984
502	1·99 203	25 20 04	126 506 008	22·40 54	7·94 76	2·70 070
503	1·98 807	25 30 09	127 263 527	22·42 77	7·95 28	2·70 157
504	1·98 413	25 40 16	128 024 064	22·44 99	7·95 81	2·70 243
505	1·98 020	25 50 25	128 787 625	22·47 22	7·96 34	2·70 329
506	1·97 628	25 60 36	129 554 216	22·49 44	7·96 86	2·70 415
507	1·97 239	25 70 49	130 323 843	22·51 67	7·97 39	2·70 501
508	1·96 850	25 80 64	131 096 512	22·53 89	7·97 91	2·70 586
509	1·96 464	25 90 81	131 872 229	22·56 10	7·98 43	2·70 672
510	1·96 078	26 01 00	132 651 000	22·58 32	7·98 96	2·70 757
511	1·95 695	26 11 21	133 432 831	22·60 53	7·99 48	2·70 842
512	1·95 312	26 21 44	134 217 728	22·62 74	8·00 00	2·70 927
513	1·94 932	26 31 69	135 005 697	22·64 95	8·00 52	2·71 012
514	1·94 553	26 41 96	135 796 744	22·67 16	8·01 04	2·71 096
515	1·94 175	26 52 25	136 590 875	22·69 36	8·01 56	2·71 181
516	1·93 798	26 62 56	137 388 096	22·71 56	8·02 08	2·71 265
517	1·93 424	26 72 89	138 188 413	22·73 76	8·02 60	2·71 349
518	1·93 050	26 83 24	138 991 832	22·75 96	8·03 11	2·71 433
519	1·92 678	26 91 61	139 798 359	22·78 16	8·03 63	2·71 517
520	1·92 308	27 04 00	140 608 000	22·80 35	8·04 15	2·71 600
521	1·91 939	27 14 41	141 420 761	22·82 54	8·04 66	2·71 684
522	1·91 571	27 24 84	142 236 648	22·84 73	8·05 17	2·71 767
523	1·91 205	27 35 29	143 056 667	22·86 92	8·05 69	2·71 850
524	1·90 840	27 45 76	143 877 824	22·89 10	8·06 20	2·71 933
525	1·90 476	27 56 25	144 703 125	22·91 29	8·06 71	2·72 016
526	1·90 114	27 66 76	145 531 576	22·93 47	8·07 23	2·72 099
527	1·89 753	27 77 29	146 363 183	22·95 65	8·07 74	2·72 181
528	1·89 394	27 87 84	147 197 952	22·97 83	8·08 25	2·72 263
529	1·89 036	27 98 41	148 035 889	23·00 00	8·08 76	2·72 346
530	1·88 679	28 09 00	148 877 000	23·02 17	8·09 27	2·72 428
531	1·88 324	28 19 61	149 721 291	23·04 34	8·09 78	2·72 509
532	1·87 970	28 30 24	150 568 768	23·06 51	8·10 28	2·72 591
533	1·87 617	28 40 89	151 419 437	23·08 68	8·10 79	2·72 673
534	1·87 266	28 51 56	152 273 304	23·10 84	8·11 30	2·72 754
535	1·86 916	28 62 25	153 130 375	23·13 01	8·11 80	2·72 835
536	1·86 567	28 72 96	153 990 656	23·15 17	8·12 31	2·72 916
537	1·86 220	28 83 69	154 854 153	23·17 33	8·12 81	2·72 997
538	1·85 874	28 94 44	155 720 872	23·19 48	8·13 32	2·73 078
539	1·85 529	29 05 21	156 590 819	23·21 64	8·13 82	2·73 159
540	1·85 185	29 16 00	157 464 000	23·23 79	8·14 33	2·73 239
541	1·84 843	29 26 81	158 340 421	23·25 94	8·14 83	2·73 320
542	1·84 502	29 37 64	159 220 088	23·28 09	8·15 33	2·73 400
543	1·84 162	29 48 49	160 103 007	23·30 24	8·15 83	2·73 480
544	1·83 824	29 59 36	160 989 184	23·32 38	8·16 33	2·73 560
545	1·83 486	29 70 25	161 878 625	23·34 52	8·16 83	2·73 640
546	1·83 150	29 81 16	162 771 336	23·36 66	8·17 33	2·73 719
547	1·82 815	29 92 09	163 667 323	23·38 80	8·17 83	2·73 799
548	1·82 482	30 03 04	164 566 592	23·40 94	8·18 33	2·73 878
549	1·82 149	30 14 01	165 469 149	23·43 07	8·18 82	2·73 957
550	1·81 818	30 25 00	166 375 000	23·45 21	8·19 32	2·74 036

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
551	1·81 488	30 36 01	167 284 151	23·47 34	8·19 82	2·74 115
552	1·81 159	30 47 04	168 196 608	23·49 47	8·20 31	2·74 194
553	1·80 832	30 58 09	169 112 377	23·51 60	8·20 81	2·74 273
554	1·80 505	30 69 16	170 031 464	23·53 72	8·21 30	2·74 351
555	1·80 180	30 80 25	170 953 875	23·55 84	8·21 80	2·74 429
556	1·79 856	30 91 36	171 879 616	23·57 97	8·22 29	2·74 507
557	1·79 533	31 02 49	172 808 693	23·60 08	8·22 78	2·74 586
558	1·79 211	31 13 64	173 741 112	23·62 20	8·23 27	2·74 663
559	1·78 891	31 24 81	174 676 879	23·64 32	8·23 77	2·74 741
560	1·78 571	31 36 00	175 616 000	23·66 43	8·24 26	2·74 819
561	1·78 253	31 47 21	176 558 481	23·68 54	8·24 75	2·74 896
562	1·77 936	31 58 44	177 504 328	23·70 65	8·25 24	2·74 974
563	1·77 620	31 69 69	178 453 547	23·72 76	8·25 73	2·75 051
564	1·77 305	31 80 96	179 406 144	23·74 87	8·26 21	2·75 128
565	1·76 991	31 92 25	180 362 125	23·76 97	8·26 70	2·75 205
566	1·76 678	32 03 56	181 321 496	23·79 08	8·27 19	2·75 282
567	1·76 367	32 14 89	182 284 263	23·81 18	8·27 68	2·75 358
568	1·76 056	32 26 24	183 250 432	23·83 28	8·28 16	2·75 435
569	1·75 747	32 37 61	184 220 009	23·85 37	8·28 65	2·75 511
570	1·75 439	32 49 00	185 193 000	23·87 47	8·29 13	2·75 587
571	1·75 131	32 60 41	186 169 411	23·89 56	8·29 62	2·75 664
572	1·74 825	32 71 84	187 149 248	23·91 65	8·30 10	2·75 740
573	1·74 520	32 83 29	188 132 517	23·93 74	8·30 59	2·75 815
574	1·74 216	32 94 76	189 119 224	23·95 83	8·31 07	2·75 891
575	1·73 913	33 06 25	190 109 375	23·97 92	8·31 55	2·75 967
576	1·73 611	33 17 76	191 102 976	24·00 00	8·32 03	2·76 042
577	1·73 310	33 29 29	192 100 033	24·02 08	8·32 51	2·76 118
578	1·73 010	33 40 84	193 100 552	24·04 16	8·33 00	2·76 193
579	1·72 712	33 52 41	194 104 539	24·06 24	8·33 48	2·76 268
580	1·72 414	33 64 00	195 112 000	24·08 32	8·33 96	2·76 343
581	1·72 117	33 75 51	196 122 941	24·10 39	8·34 43	2·76 418
582	1·71 821	33 87 24	197 137 368	24·12 47	8·34 91	2·76 492
583	1·71 527	33 98 89	198 155 287	24·14 54	8·35 39	2·76 567
584	1·71 233	34 10 56	199 176 704	24·16 61	8·35 87	2·76 641
585	1·70 940	34 22 25	200 201 625	24·18 68	8·36 34	2·76 716
586	1·70 648	34 33 96	201 230 056	24·20 74	8·36 82	2·76 790
587	1·70 358	34 45 69	202 262 003	24·22 81	8·37 30	2·76 864
588	1·70 068	34 57 44	203 297 472	24·24 87	8·37 77	2·76 938
589	1·69 779	34 69 21	204 336 469	24·26 93	8·38 25	2·77 012
590	1·69 492	34 81 00	205 379 000	24·28 99	8·38 72	2·77 085
591	1·69 205	34 92 81	206 425 071	24·31 05	8·39 19	2·77 159
592	1·68 919	35 04 64	207 474 688	24·33 11	8·39 67	2·77 232
593	1·68 634	35 16 49	208 527 857	24·35 16	8·40 14	2·77 305
594	1·68 350	35 28 36	209 584 584	24·37 21	8·40 61	2·77 379
595	1·68 067	35 40 25	210 644 875	24·39 26	8·41 08	2·77 452
596	1·67 785	35 52 16	211 708 736	24·41 31	8·41 55	2·77 525
597	1·67 504	35 64 09	212 776 173	24·43 36	8·42 02	2·77 597
598	1·67 224	35 76 04	213 847 192	24·45 40	8·42 49	2·77 670
599	1·66 945	35 88 01	214 921 799	24·47 45	8·42 96	2·77 743
600	1·66 667	36 00 00	216 000 000	24·49 49	8·43 43	2·77 815

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
601	1·66 389	36 12 01	217 081 801	24·51 53	8·43 90	2·77 887
602	1·66 113	36 24 04	218 167 208	24·53 57	8·44 37	2·77 960
603	1·65 837	36 36 09	219 256 227	24·55 61	8·44 84	2·78 032
604	1·65 563	36 48 16	220 348 864	24·57 64	8·45 30	2·78 104
605	1·65 289	36 60 25	221 445 125	24·59 67	8·45 77	2·78 176
606	1·65 017	36 72 36	222 545 016	24·61 71	8·46 23	2·78 247
607	1·64 745	36 84 49	223 648 543	24·63 74	8·46 70	2·78 319
608	1·64 474	36 96 64	224 755 712	24·65 77	8·47 16	2·78 390
609	1·64 204	37 08 81	225 866 529	24·67 79	8·47 63	2·78 462
610	1·63 934	37 21 00	226 981 000	24·69 82	8·48 09	2·78 533
611	1·63 666	37 33 21	228 099 131	24·71 84	8·48 56	2·78 604
612	1·63 399	37 45 44	229 220 928	24·73 86	8·49 02	2·78 675
613	1·63 132	37 57 69	230 346 397	24·75 88	8·49 48	2·78 746
614	1·62 866	37 69 96	231 475 544	24·77 90	8·49 94	2·78 817
615	1·62 602	37 82 25	232 608 375	24·79 92	8·50 40	2·78 888
616	1·62 338	37 94 56	233 744 896	24·81 93	8·50 86	2·78 958
617	1·62 075	38 06 89	234 885 113	24·83 95	8·51 32	2·79 029
618	1·61 812	38 19 24	236 029 032	24·85 96	8·51 78	2·79 099
619	1·61 551	38 31 61	237 176 659	24·87 97	8·52 24	2·79 169
620	1·61 290	38 44 00	238 328 000	24·89 98	8·52 70	2·79 239
621	1·61 031	38 56 41	239 483 061	24·91 99	8·53 16	2·79 309
622	1·60 772	38 68 84	240 641 848	24·93 99	8·53 62	2·79 379
623	1·60 514	38 81 29	241 804 367	24·96 00	8·54 08	2·79 449
624	1·60 256	38 93 76	242 970 624	24·98 00	8·54 53	2·79 518
625	1·60 000	39 06 25	244 140 625	25·00 00	8·54 99	2·79 588
626	1·59 744	39 18 76	245 314 376	25·02 00	8·55 44	2·79 657
627	1·59 490	39 31 29	246 491 883	25·04 00	8·55 90	2·79 727
628	1·59 236	39 43 84	247 673 152	25·05 99	8·56 35	2·79 796
629	1·58 983	39 56 41	248 858 189	25·07 99	8·56 81	2·79 865
630	1·58 730	39 69 00	250 047 000	25·09 98	8·57 26	2·79 934
631	1·58 479	39 81 61	251 239 591	25·11 97	8·57 72	2·80 003
632	1·58 228	39 94 24	252 435 968	25·13 96	8·58 17	2·80 072
633	1·57 978	40 06 89	253 636 137	25·15 95	8·58 62	2·80 140
634	1·57 729	40 19 56	254 840 104	25·17 94	8·59 07	2·80 209
635	1·57 480	40 32 25	256 047 875	25·19 92	8·59 52	2·80 277
636	1·57 233	40 44 96	257 259 456	25·21 90	8·59 97	2·80 346
637	1·56 986	40 57 69	258 474 853	25·23 89	8·60 43	2·80 414
638	1·56 740	40 70 44	259 694 072	25·25 87	8·60 88	2·80 482
639	1·56 495	40 83 21	260 917 119	25·27 84	8·61 32	2·80 550
640	1·56 250	40 96 00	262 144 000	25·29 82	8·61 77	2·80 618
641	1·56 006	41 08 81	263 374 721	25·31 80	8·62 22	2·80 686
642	1·55 763	41 21 64	264 609 288	25·33 77	8·62 67	2·80 754
643	1·55 521	41 34 49	265 847 707	25·35 74	8·63 12	2·80 821
644	1·55 280	41 47 36	267 089 984	25·37 72	8·63 57	2·80 889
645	1·55 039	41 60 25	268 336 125	25·39 69	8·64 01	2·80 956
646	1·54 799	41 73 16	269 586 136	25·41 65	8·64 46	2·81 023
647	1·54 560	41 86 09	270 840 023	25·43 62	8·64 90	2·81 090
648	1·54 321	41 99 04	272 097 792	25·45 58	8·65 35	2·81 158
649	1·54 083	42 12 01	273 359 449	25·47 55	8·65 79	2·81 224
650	1·53 846	42 25 00	274 625 000	25·49 51	8·66 24	2·81 291

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
651	1·53 610	42 38 01	275 894 451	25·51 47	8·66 68	2·81 358
652	1·53 374	42 51 04	277 167 808	25·53 43	8·67 13	2·81 425
653	1·53 139	42 64 09	278 445 077	25·55 39	8·67 57	2·81 491
654	1·52 905	42 77 16	279 726 264	25·57 34	8·68 01	2·81 558
655	1·52 672	42 90 25	281 011 375	25·59 30	8·68 45	2·81 624
656	1·52 439	43 03 36	282 300 416	25·61 25	8·68 90	2·81 690
657	1·52 207	43 16 49	283 593 393	25·63 20	8·69 34	2·81 757
658	1·51 976	43 29 64	284 890 312	25·65 15	8·69 78	2·81 823
659	1·51 745	43 42 81	286 191 179	25·67 10	8·70 22	2·81 889
660	1·51 515	43 56 00	287 496 000	25·69 05	8·70 66	2·81 954
661	1·51 286	43 69 21	288 804 781	25·70 99	8·71 10	2·82 020
662	1·51 057	43 82 44	290 117 528	25·72 94	8·71 54	2·82 086
663	1·50 830	43 95 69	291 434 247	25·74 88	8·71 98	2·82 151
664	1·50 602	44 08 96	292 754 944	25·76 82	8·72 41	2·82 217
665	1·50 376	44 22 25	294 079 625	25·78 76	8·72 85	2·82 282
666	1·50 150	44 35 56	295 408 296	25·80 70	8·73 29	2·82 347
667	1·49 925	44 48 89	296 740 963	25·82 63	8·73 73	2·82 413
668	1·49 701	44 62 24	298 077 632	25·84 57	8·74 16	2·82 478
669	1·49 477	44 75 61	299 418 309	25·86 50	8·74 60	2·82 543
670	1·49 254	44 89 00	300 763 000	25·88 44	8·75 03	2·82 607
671	1·49 031	45 02 51	302 111 711	25·90 37	8·75 47	2·82 672
672	1·48 810	45 15 84	303 464 448	25·92 30	8·75 90	2·82 737
673	1·48 588	45 29 29	304 821 217	25·94 22	8·76 34	2·82 802
674	1·48 368	45 42 76	306 182 024	25·96 15	8·76 77	2·82 866
675	1·48 148	45 56 25	307 546 875	25·98 08	8·77 21	2·82 930
676	1·47 929	45 69 76	308 915 776	26·00 00	8·77 64	2·82 995
677	1·47 710	45 83 29	310 288 733	26·01 92	8·78 07	2·83 059
678	1·47 493	45 96 84	311 665 752	26·03 84	8·78 50	2·83 123
679	1·47 275	46 10 41	313 046 839	26·05 76	8·78 93	2·83 187
680	1·47 059	46 24 00	314 432 000	26·07 68	8·79 37	2·83 251
681	1·46 843	46 37 61	315 821 241	26·09 60	8·79 80	2·83 315
682	1·46 628	46 51 24	317 214 568	26·11 51	8·80 23	2·83 378
683	1·46 413	46 64 89	318 611 987	26·13 43	8·80 66	2·83 442
684	1·46 199	46 78 56	220 013 504	26·15 34	8·81 09	2·83 506
685	1·45 985	46 92 25	321 419 125	26·17 25	8·81 52	2·83 569
686	1·45 773	47 05 96	322 828 856	26·19 16	8·81 94	2·83 632
687	1·45 560	47 19 69	324 242 703	26·21 07	8·82 37	2·83 696
688	1·45 349	47 33 44	325 660 672	26·22 98	8·82 80	2·83 759
689	1·45 138	47 47 21	327 082 769	26·24 88	8·83 23	2·83 822
690	1·44 928	47 61 00	328 509 000	26·26 79	8·83 66	2·83 885
691	1·44 718	47 74 81	329 939 371	26·28 69	8·84 08	2·83 948
692	1·44 509	47 88 64	331 373 888	26·30 59	8·84 51	2·84 011
693	1·44 300	48 02 49	332 812 557	26·32 49	8·84 93	2·84 073
694	1·44 092	48 16 36	334 255 384	26·34 39	8·85 36	2·84 136
695	1·43 885	48 30 25	335 702 375	26·36 29	8·85 78	2·84 198
696	1·43 678	48 44 16	337 153 536	26·38 18	8·86 21	2·84 261
697	1·43 472	48 58 09	338 608 873	26·40 08	8·86 63	2·84 323
698	1·43 266	48 72 04	340 068 392	26·41 97	8·87 06	2·84 386
699	1·43 062	48 86 01	341 532 099	26·43 86	8·87 48	2·84 448
700	1·42 857	49 00 00	343 000 000	26·45 75	8·87 90	2·84 510

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
701	1.42 653	49 14 01	344 472 101	26.47 64	8.88 33	2.84 572
702	1.42 450	49 28 04	345 948 408	26.49 53	8.88 75	2.84 634
703	1.42 248	49 42 09	347 428 927	26.51 41	8.89 17	2.84 696
704	1.42 045	49 56 16	348 913 664	26.53 30	8.89 59	2.84 757
705	1.41 844	49 70 25	350 402 625	26.55 18	8.90 01	2.84 819
706	1.41 643	49 84 36	351 895 816	26.57 07	8.90 43	2.84 880
707	1.41 443	49 98 49	353 393 243	26.58 95	8.90 85	2.84 942
708	1.41 243	50 12 64	354 894 912	26.60 83	8.91 27	2.85 003
709	1.41 044	50 26 81	356 400 829	26.62 71	8.91 69	2.85 065
710	1.40 845	50 41 00	357 911 000	26.64 58	8.92 11	2.85 126
711	1.40 647	50 55 21	359 425 431	26.66 46	8.92 53	2.85 187
712	1.40 449	50 69 44	360 944 128	26.68 33	8.92 95	2.85 248
713	1.40 252	50 83 69	362 467 097	26.70 21	8.93 37	2.85 309
714	1.40 056	50 97 96	363 994 344	26.72 08	8.93 78	2.85 370
715	1.39 860	51 12 25	365 525 875	26.73 95	8.94 20	2.85 431
716	1.39 665	51 26 56	367 061 696	26.75 82	8.94 62	2.85 491
717	1.39 470	51 40 89	368 601 813	26.77 69	8.95 03	2.85 552
718	1.39 276	51 55 24	370 146 232	26.79 55	8.95 45	2.85 612
719	1.39 082	51 69 61	371 694 959	26.81 42	8.95 87	2.85 673
720	1.38 889	51 84 00	373 248 000	26.83 28	8.96 28	2.85 733
721	1.38 696	51 98 41	374 805 361	26.85 14	8.96 70	2.85 794
722	1.38 504	52 12 84	376 367 048	26.87 01	8.97 11	2.85 854
723	1.38 313	52 27 29	377 933 067	26.88 87	8.97 52	2.85 914
724	1.38 122	52 41 76	379 503 424	26.90 72	8.97 94	2.85 974
725	1.37 931	52 56 25	381 078 125	26.92 58	8.98 35	2.86 034
726	1.37 741	52 70 76	382 657 176	26.94 44	8.98 76	2.86 094
727	1.37 552	52 85 29	384 240 583	26.96 29	8.99 18	2.86 153
728	1.37 363	53 99 84	385 828 352	26.98 15	8.99 59	2.86 213
729	1.37 174	53 14 41	387 420 489	27.00 00	9.00 00	2.86 273
730	1.36 986	53 29 00	389 017 000	27.01 85	9.00 41	2.86 332
731	1.36 799	53 43 61	390 617 891	27.03 70	9.00 82	2.86 392
732	1.36 612	53 58 24	392 223 168	27.05 55	9.01 23	2.86 451
733	1.36 426	53 72 89	393 832 837	27.07 40	9.01 64	2.86 510
734	1.36 240	53 87 56	395 446 904	27.09 24	9.02 05	2.86 570
735	1.36 054	54 02 25	397 065 375	27.11 09	9.02 46	2.86 629
736	1.35 870	54 16 96	398 688 256	27.12 93	9.02 87	2.86 688
737	1.35 685	54 31 69	400 315 553	27.14 77	9.03 28	2.86 747
738	1.35 501	54 46 44	401 947 272	27.16 62	9.03 69	2.86 806
739	1.35 318	54 61 21	403 583 419	27.18 46	9.04 10	2.86 864
740	1.35 135	54 76 00	405 224 000	27.20 29	9.04 50	2.86 923
741	1.34 953	54 90 81	406 869 021	27.22 13	9.04 91	2.86 982
742	1.34 771	55 05 64	408 518 488	27.23 97	9.05 32	2.87 040
743	1.34 590	55 20 49	410 172 407	27.25 80	9.05 72	2.87 099
744	1.34 409	55 35 36	411 830 784	27.27 64	9.06 13	2.87 157
745	1.34 228	55 50 25	413 493 625	27.29 47	9.06 54	2.87 216
746	1.34 048	55 65 16	415 160 936	27.31 30	9.06 94	2.87 274
747	1.33 869	55 80 09	416 832 723	27.33 13	9.07 35	2.87 332
748	1.33 690	55 95 04	418 508 992	27.34 96	9.07 75	2.87 390
749	1.33 511	56 10 01	420 189 749	27.36 79	9.08 16	2.87 448
750	1.33 333	56 25 00	421 875 000	27.38 61	9.08 56	2.87 506

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
751	1·33 156	56 40 01	423 564 751	27 40 44	9·08 96	2·87 564
752	1·32 979	56 55 04	425 259 008	27·42 26	9·09 37	2·87 622
753	1·32 802	56 70 09	426 957 777	27·44 08	9·09 77	2·87 679
754	1·32 626	56 85 16	428 661 064	27·45 91	9·10 17	2·87 737
755	1·32 450	57 00 25	430 368 875	27·47 73	9·10 57	2·87 795
756	1·32 275	57 15 36	432 081 216	27·49 55	9·10 98	2·87 852
757	1·32 100	57 30 49	433 798 093	27·51 36	9·11 38	2·87 910
758	1·31 926	57 45 64	435 519 512	27·53 18	9·11 78	2·87 967
759	1·31 752	57 60 81	437 245 479	27·55 00	9·12 18	2·88 024
760	1·31 579	57 76 00	438 976 000	27·56 81	9·12 58	2·88 081
761	1·31 406	57 91 21	440 711 081	27·58 62	9·12 98	2·88 138
762	1·31 234	58 06 44	442 450 728	27·60 43	9·13 38	2·88 195
763	1·31 062	58 21 69	444 194 947	27·62 25	9·13 78	2·88 252
764	1·30 890	58 36 96	445 943 744	27·64 05	9·14 18	2·88 309
765	1·30 719	58 52 25	447 697 125	27·65 86	9·14 58	2·88 366
766	1·30 548	58 67 56	449 455 096	27·67 67	9·14 98	2·88 423
767	1·30 378	58 82 89	451 217 663	27·69 48	9·15 37	2·88 480
768	1·30 208	58 98 24	452 984 832	27·71 28	9·15 77	2·88 536
769	1·30 039	59 13 61	454 756 609	27·73 08	9·16 17	2·88 593
770	1·29 870	59 29 00	456 533 000	27·74 89	9·16 57	2·88 649
771	1·29 702	59 44 41	458 314 011	27·76 69	9·16 96	2·88 705
772	1·29 534	59 59 84	460 099 648	27·78 49	9·17 36	2·88 762
773	1·29 366	59 75 29	461 889 917	27·80 29	9·17 75	2·88 818
774	1·29 199	59 90 76	463 684 824	27·82 09	9·18 15	2·88 874
775	1·29 032	60 06 25	465 484 375	27·83 88	9·18 55	2·88 930
776	1·28 866	60 21 76	467 288 576	27·85 68	9·18 94	2·88 986
777	1·28 700	60 37 29	469 097 433	27·87 47	9·19 33	2·89 042
778	1·28 535	60 52 84	470 910 952	27·89 27	9·19 73	2·89 098
779	1·28 370	60 68 41	472 729 139	27·91 06	9·20 12	2·89 154
780	1·28 205	60 84 00	474 552 000	27·92 85	9·20 52	2·89 209
781	1·28 041	60 99 61	476 379 541	27·94 64	9·20 91	2·89 265
782	1·27 877	61 15 24	478 211 768	27·96 43	9·21 30	2·89 321
783	1·27 714	61 30 89	480 048 687	27·98 21	9·21 70	2·89 376
784	1·27 551	61 46 56	481 890 304	28·00 00	9·22 09	2·89 432
785	1·27 389	61 62 25	483 736 625	28·01 79	9·22 48	2·89 487
786	1·27 226	61 77 96	485 587 656	28·03 57	9·22 87	2·89 542
787	1·27 065	61 93 69	487 443 403	28·05 35	9·23 26	2·89 597
788	1·26 904	62 09 44	489 303 872	28·07 13	9·23 65	2·89 653
789	1·26 743	62 25 21	491 169 069	28·08 91	9·24 04	2·89 708
790	1·26 582	62 41 00	493 039 000	28·10 69	9·24 43	2·89 763
791	1·26 422	62 56 81	494 913 671	28·12 47	9·24 82	2·89 818
792	1·26 263	62 72 64	496 793 088	28 14 25	9·25 21	2·89 873
793	1·26 103	62 88 49	498 677 257	28·16 03	9·25 60	2·89 927
794	1·25 945	63 04 36	500 566 184	28·17 80	9·25 99	2·89 982
795	1·25 786	63 20 25	502 459 875	28·19 57	9·26 38	2·90 037
796	1·25 628	63 36 16	504 358 336	28·21 35	9·26 77	2·90 091
797	1·25 471	63 52 09	506 261 573	28·23 12	9·27 16	2·90 146
798	1·25 313	63 68 04	508 169 592	28·24 89	9·27 54	2·90 200
799	1·25 156	63 84 01	510 082 399	28·26 66	9·27 93	2·90 255
800	1·25 000	64 00 00	512 000 000	28·28 43	9·28 32	2·90 309

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
801	1·24 844	64 16 01	513 922 401	28·30 19	9·28 70	2·90 363
802	1·24 688	64 32 04	515 849 608	28·31 96	9·29 09	2·90 417
803	1·24 533	64 48 09	517 781 627	28·33 73	9·29 48	2·90 472
804	1·24 378	64 64 16	519 718 464	28·35 49	9·29 86	2·90 526
805	1·24 224	64 80 25	521 660 125	28·37 25	9·30 25	2·90 580
806	1·24 069	64 96 36	523 606 616	28·39 01	9·30 63	2·90 634
807	1·23 916	65 12 49	525 557 943	28·40 77	9·31 02	2·90 687
808	1·23 762	65 28 64	527 514 112	28·42 53	9·31 40	2·90 741
809	1·23 609	65 44 81	529 475 129	28·44 29	9·31 79	2·90 795
810	1·23 457	65 61 00	531 441 000	28·46 05	9·32 17	2·90 849
811	1·23 305	65 77 21	533 411 731	28·47 81	9·32 55	2·90 902
812	1·23 153	65 93 44	535 387 328	28·49 56	9·32 94	2·90 956
813	1·23 001	66 09 69	537 367 797	28·51 32	9·33 32	2·91 009
814	1·22 850	66 25 96	539 353 144	28·53 07	9·33 70	2·91 062
815	1·22 699	66 42 25	541 343 375	28·54 82	9·34 08	2·91 116
816	1·22 549	66 58 56	543 338 496	28·56 57	9·34 47	2·91 169
817	1·22 399	66 74 89	545 338 513	28·58 32	9·34 85	2·91 222
818	1·22 249	66 91 24	547 343 432	28·60 07	9·35 23	2·91 275
819	1·22 100	67 07 61	549 353 259	28·61 82	9·35 61	2·91 328
820	1·21 951	67 24 00	551 368 000	28·63 56	9·35 99	2·91 381
821	1·21 803	67 40 41	553 387 661	28·65 31	9·36 37	2·91 434
822	1·21 655	67 56 84	555 412 248	28·67 05	9·36 75	2·91 487
823	1·21 507	67 73 29	557 541 767	28·68 80	9·37 13	2·91 540
824	1·21 359	67 89 76	559 476 224	28·70 54	9·37 51	2·91 593
825	1·21 212	68 06 25	561 515 625	28·72 28	9·37 89	2·91 645
826	1·21 065	68 22 76	563 559 976	28·74 02	9·38 27	2·91 693
827	1·20 919	68 39 29	565 609 283	28·75 76	9·38 65	2·91 751
828	1·20 773	68 55 84	567 663 552	28·77 50	9·39 02	2·91 803
829	1·20 627	68 72 41	569 722 789	28·79 24	9·39 40	2·91 855
830	1·20 482	68 89 00	571 787 000	28·80 97	9·39 78	2·91 908
831	1·20 337	69 05 61	573 856 191	28·82 71	9·40 16	2·91 960
832	1·20 192	69 22 24	575 930 368	28·84 44	9·40 53	2·92 012
833	1·20 048	69 38 89	578 009 537	28·86 17	9·40 91	2·92 065
834	1·19 904	69 55 56	580 093 704	28·87 91	9·41 29	2·92 117
835	1·19 760	69 72 25	582 182 875	28·89 64	9·41 66	2·92 169
836	1·19 617	69 88 96	584 277 056	28·91 37	9·42 04	2·92 221
837	1·19 474	70 05 69	586 376 253	28·93 10	9·42 41	2·92 273
838	1·19 332	70 22 41	588 480 472	28·94 82	9·42 79	2·92 324
839	1·19 190	70 39 21	590 589 719	28·96 55	9·43 16	2·92 376
840	1·19 048	70 56 00	592 704 000	28·98 28	9·43 54	2·92 428
841	1·18 906	70 72 81	594 823 321	29·00 00	9·43 91	2·92 480
842	1·18 765	70 89 64	596 947 688	29·01 72	9·44 29	2·92 531
843	1·18 624	71 06 49	599 077 107	29·03 45	9·44 66	2·92 583
844	1·18 483	71 23 36	601 211 584	29·05 17	9·45 03	2·92 634
845	1·18 343	71 40 25	603 351 125	29·06 89	9·45 41	2·92 686
846	1·18 203	71 57 16	605 495 736	29·08 61	9·45 78	2·92 737
847	1·18 064	71 74 09	607 645 423	29·10 33	9·46 15	2·92 788
848	1·17 925	71 91 04	609 800 192	29·12 04	9·46 52	2·92 840
849	1·17 786	72 08 01	611 960 049	29·13 76	9·46 90	2·92 891
850	1·17 647	72 25 00	614 125 000	29·15 48	9·47 27	2·92 942

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
851	1·17 509	72 42 01	616 295 051	29·17 19	9·47 64	2·92 993
852	1·17 371	72 59 04	618 470 208	29·18 90	9·48 01	2·93 044
853	1·17 233	72 76 09	620 650 477	29·20 62	9·48 38	2·93 095
854	1·17 096	72 93 16	622 835 864	29·22 33	9·48 75	2·93 146
855	1·16 959	73 10 25	625 026 375	29·24 04	9·49 12	2·93 197
856	1·16 822	73 27 36	627 222 016	29·25 75	9·49 49	2·93 247
857	1·16 686	73 44 49	629 422 793	29·27 46	9·49 86	2·93 298
858	1·16 550	73 61 64	631 628 712	29·29 16	9·50 23	2·93 349
859	1·16 414	73 78 81	633 839 779	29·30 87	9·50 60	2·93 399
860	1·16 279	73 96 00	636 056 000	29·32 58	9·50 97	2·93 450
861	1·16 144	74 13 21	638 277 381	29·34 28	9·51 34	2·93 500
862	1·16 009	74 30 44	640 503 928	29·35 98	9·51 71	2·93 551
863	1·15 875	74 47 69	642 735 647	29·37 69	9·52 07	2·93 601
864	1·15 741	74 64 96	644 972 544	29·39 39	9·52 44	2·93 651
865	1·15 607	74 82 25	647 214 625	29·41 09	9·52 81	2·93 702
866	1·15 473	74 99 56	649 461 896	29·42 79	9·53 17	2·93 752
867	1·15 340	75 16 89	641 714 363	29·44 49	9·53 54	2·93 802
868	1·15 207	75 34 24	653 972 032	29·46 18	9·53 91	2·93 852
869	1·15 075	75 51 61	656 234 909	29·47 88	9·54 27	2·93 902
870	1·14 943	75 69 00	658 503 000	29·49 58	9·54 64	2·93 952
871	1·14 811	75 86 41	660 776 311	29·51 27	9·55 01	2·94 002
872	1·14 679	76 03 84	663 054 848	29·52 96	9·55 37	2·94 052
873	1·14 548	76 21 29	665 338 617	29·54 66	9·55 74	2·94 101
874	1·14 416	76 38 76	667 627 624	29·56 35	9·56 10	2·94 151
875	1·14 286	76 56 25	669 921 875	29·58 04	9·56 47	2·94 201
876	1·14 155	76 73 76	672 221 376	29·59 73	9·56 83	2·94 250
877	1·14 025	76 91 29	674 526 133	29·61 42	9·57 19	2·94 300
878	1·13 895	77 08 84	676 836 152	29·63 11	9·57 56	2·94 349
879	1·13 766	77 26 41	679 151 439	29·64 79	9·57 92	2·94 399
880	1·13 636	77 44 00	681 472 000	29·66 48	9·58 28	2·94 448
881	1·13 507	77 61 61	683 797 811	29·68 16	9·58 65	2·94 498
882	1·13 379	77 79 24	686 128 968	29·69 85	9·59 01	2·94 547
883	1·13 250	77 96 89	688 465 387	29·71 53	9·59 37	2·94 596
884	1·13 122	78 14 56	690 807 104	29·73 21	9·59 73	2·94 645
885	1·12 994	78 32 25	693 154 125	29·74 89	9·60 10	2·94 694
886	1·12 867	78 49 96	695 506 456	29·76 58	9·60 46	2·94 743
887	1·12 740	78 67 69	697 864 103	29·78 25	9·60 82	2·94 792
888	1·12 613	78 85 44	700 227 072	29·79 93	9·61 18	2·94 841
889	1·12 486	79 03 21	702 595 369	29·81 61	9·61 54	2·94 890
890	1·12 360	79 21 00	704 969 000	29·83 29	9·61 90	2·94 939
891	1·12 233	79 38 81	707 347 971	29·84 96	9·62 26	2·94 988
892	1·12 108	79 56 64	709 732 288	29·86 64	9·62 62	2·95 036
893	1·11 982	79 74 49	712 121 957	29·88 31	9·62 98	2·95 085
894	1·11 857	79 92 36	714 516 984	29·89 98	9·63 34	2·95 134
895	1·11 732	80 10 25	716 917 375	29·91 66	9·63 70	2·95 182
896	1·11 607	80 28 16	719 323 136	29·93 33	9·64 06	2·95 231
897	1·11 483	80 46 09	721 734 273	29·95 00	9·64 42	2·95 279
898	1·11 359	80 64 04	724 150 792	29·96 66	9·64 77	2·95 328
899	1·11 235	80 82 01	726 572 699	29·98 33	9·65 13	2·95 376
900	1·11 111	81 00 00	729 000 000	30·00 00	9·65 49	2·95 424

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
901	1·10 988	81 18 01	731 432 701	30·01 67	9·65 85	2·95 472
902	1·10 865	81 36 04	733 870 808	30·03 33	9·66 20	2·95 521
903	1·10 742	81 54 09	736 314 327	30·05 00	9·66 56	2·95 569
904	1·10 619	81 72 16	738 763 264	30·06 66	9·66 92	2·95 617
905	1·10 497	81 90 25	741 217 625	30·08 32	9·67 27	2·95 665
906	1·10 375	82 08 36	743 677 416	30·09 98	9·67 63	2·95 713
907	1·10 254	82 26 49	746 142 643	30·11 64	9·67 99	2·95 761
908	1·10 132	82 44 64	748 613 312	30·13 30	9·68 34	2·95 809
909	1·10 011	82 62 81	751 089 429	30·14 96	9·68 70	2·95 856
910	1·09 890	82 81 00	753 571 000	30·16 62	9·69 05	2·95 904
911	1·09 769	82 99 21	756 058 031	30·18 28	9·69 41	2·95 952
912	1·09 649	83 17 44	758 550 528	30·19 93	9·69 76	2·95 999
913	1·09 529	83 35 69	761 048 497	30·21 59	9·70 12	2·96 047
914	1·09 409	83 53 96	763 551 944	30·23 24	9·70 47	2·96 095
915	1·09 290	83 72 25	766 060 875	30·24 90	9·70 82	2·96 142
916	1·09 170	83 90 56	768 575 296	30·26 55	9·71 18	2·96 190
917	1·09 051	84 08 89	771 095 213	30·28 20	9·71 53	2·96 237
918	1·08 932	84 27 24	773 620 632	30·29 85	9·71 88	2·96 284
919	1·08 814	84 45 61	776 151 559	30·31 50	9·72 24	2·96 332
920	1·08 696	84 64 00	778 688 000	30·33 15	9·72 59	2·96 379
921	1·08 578	84 82 41	781 229 961	30·34 80	9·72 94	2·96 426
922	1·08 460	85 00 84	783 777 448	30·36 45	9·73 29	2·96 473
923	1·08 342	85 19 29	786 330 467	30·38 09	9·73 64	2·96 520
924	1·08 225	85 37 76	788 889 024	30·39 74	9·74 00	2·96 567
925	1·08 108	85 56 25	791 453 125	30·41 38	9·74 35	2·96 614
926	1·07 991	85 74 76	794 022 776	30·43 02	9·74 70	2·96 661
927	1·07 875	85 93 29	796 597 983	30·44 67	9·75 05	2·96 708
928	1·07 759	86 11 84	799 178 752	30·46 31	9·75 40	2·96 755
929	1·07 643	86 30 41	801 765 089	30·47 95	9·75 75	2·96 802
930	1·07 527	86 49 00	804 357 000	30·49 59	9·76 10	2·96 848
931	1·07 411	86 67 61	806 954 491	30·51 23	9·76 45	2·96 895
932	1·07 296	86 86 24	809 557 568	30·52 87	9·76 80	2·96 942
933	1·07 181	87 04 89	812 166 237	30·54 50	9·77 15	2·96 988
934	1·07 066	87 23 56	814 780 504	30·56 14	9·77 50	2·97 035
935	1·06 952	87 42 25	817 400 375	30·57 78	9·77 85	2·97 081
936	1·06 838	87 60 96	820 025 856	30·59 41	9·78 19	2·97 128
937	1·06 724	87 79 69	822 656 953	30·61 05	9·78 54	2·97 174
938	1·06 610	87 98 44	825 293 672	30·62 68	9·78 89	2·97 220
939	1·06 496	88 17 21	827 936 019	30·64 31	9·79 24	2·97 267
940	1·06 383	88 36 00	830 584 000	30·65 94	9·79 59	2·97 313
941	1·06 270	88 54 81	833 237 621	30·67 57	9·79 93	2·97 359
942	1·06 157	88 73 64	835 896 888	30·69 20	9·80 28	2·97 405
943	1·06 045	88 92 49	838 561 807	30·70 83	9·80 63	2·97 451
944	1·05 932	89 11 36	841 232 384	30·72 46	9·80 97	2·97 497
945	1·05 820	89 30 25	843 908 625	30·74 09	9·81 32	2·97 543
946	1·05 708	89 49 16	846 590 536	30·75 71	9·81 67	2·97 589
947	1·05 597	89 68 09	849 278 123	30·77 34	9·82 01	2·97 635
948	1·05 485	89 87 04	851 971 392	30·78 96	9·82 36	2·97 681
949	1·05 374	90 06 01	854 670 349	30·80 58	9·82 70	2·97 727
950	1·05 263	90 25 00	857 375 000	30·82 21	9·83 05	2·97 772

n	$1000 \cdot \frac{1}{n}$	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$
951	1·05 152	90 44 01	860 085 351	30·83 83	9·83 39	2·97 818
952	1·05 042	90 63 04	862 801 408	30·85 45	9·83 74	2·97 864
953	1·04 932	90 82 09	865 523 177	30·87 07	9·83 08	2·97 909
954	1·04 822	91 01 16	868 523 664	30·88 60	9·83 43	2·97 955
955	1·04 712	91 20 25	870 983 875	30·90 31	9·84 77	2·98 000
956	1·04 603	91 39 36	873 722 816	30·91 92	9·85 11	2·98 046
957	1·04 493	91 58 49	876 467 493	30·93 54	9·85 46	2·98 091
958	1·04 384	91 77 64	879 217 912	30·95 16	9·85 80	2·98 137
959	1·04 275	91 96 81	881 974 079	30·96 77	9·86 14	2·98 182
960	1·04 167	92 16 00	884 736 000	30·98 39	9·86 48	2·98 227
961	1·04 058	92 35 21	887 503 681	31·00 00	9·86 83	2·98 272
962	1·03 950	92 54 44	890 277 128	31·01 61	9·87 17	2·98 318
963	1·03 842	92 73 69	893 056 347	31·03 22	9·87 51	2·98 363
964	1·03 734	92 92 96	895 841 344	31·04 83	9·87 85	2·98 408
965	1·03 627	93 12 25	898 632 125	31·06 44	9·88 19	2·98 453
966	1·03 520	93 31 56	901 428 696	31·08 05	9·88 54	2·98 498
967	1·03 413	93 50 89	904 231 063	31·09 66	9·88 88	2·98 543
968	1·03 306	93 70 24	907 039 232	31·11 27	9·89 22	2·98 588
969	1·03 199	93 89 61	909 853 209	31·12 88	9·89 56	2·98 632
970	1·03 093	94 09 00	912 673 000	31·14 48	9·89 90	2·98 677
971	1·02 987	94 28 41	915 498 611	31·16 09	9·90 24	2·98 722
972	1·02 881	94 47 84	918 330 048	31·17 69	9·90 58	2·98 767
973	1·02 775	94 67 29	921 167 317	31·19 20	9·90 92	2·98 811
974	1·02 669	94 86 76	924 010 424	31·20 90	9·91 26	2·98 856
975	1·02 564	95 06 25	926 859 375	31·22 50	9·91 60	2·98 900
976	1·02 459	95 25 76	929 714 176	31·24 10	9·91 94	2·98 945
977	1·02 354	95 45 29	932 574 833	31·25 70	9·92 27	2·98 989
978	1·02 249	95 64 84	935 441 352	31·27 30	9·92 61	2·99 034
979	1·02 145	95 84 41	938 313 739	31·28 90	9·92 95	2·99 078
980	1·02 041	96 04 00	941 192 000	31·30 50	9·93 29	2·99 123
981	1·01 937	96 23 61	944 076 141	31·32 09	9·93 63	2·99 167
982	1·01 833	96 43 24	946 966 168	31·33 69	9·93 96	2·99 211
983	1·01 729	96 62 89	949 862 087	31·35 28	9·94 30	2·99 255
984	1·01 626	96 82 56	952 763 904	31·36 88	9·94 64	2·99 300
985	1·01 523	97 02 25	955 671 625	31·38 47	9·94 97	2·99 344
986	1·01 420	97 21 96	958 585 256	31·40 06	9·95 31	2·99 388
987	1·01 317	97 41 69	961 504 803	31·41 66	9·95 65	2·99 432
988	1·01 215	97 61 44	964 430 272	31·43 25	9·95 98	2·99 476
989	1·01 112	97 81 21	967 361 069	31·44 84	9·96 32	2·99 520
990	1·01 010	98 01 00	970 299 000	31·46 43	9·96 66	2·99 564
991	1·00 908	98 20 81	973 242 271	31·48 02	9·96 99	2·99 607
992	1·00 806	98 40 64	976 191 488	31·49 60	9·97 33	2·99 651
993	1·00 705	98 60 49	979 146 657	31·51 19	9·97 66	2·99 695
994	1·00 604	98 80 36	982 107 784	31·52 78	9·98 00	2·99 739
995	1·00 503	99 00 25	985 074 875	31·54 36	9·98 33	2·99 782
996	1·00 402	99 20 16	988 047 936	31·55 95	9·98 69	2·99 826
997	1·00 301	99 40 09	991 026 973	31·57 53	9·99 00	2·99 870
998	1·00 200	99 60 04	994 011 992	31·59 11	9·99 33	2·99 913
999	1·00 100	99 80 01	997 002 999	31·60 70	9·99 67	2·99 957
1000	1·00 000	—	—	31·62 28	10·00 00	3·00 000

Funktionen von π .

$\pi = 3.141593$	$\frac{\pi}{4} = 0.785398$	$\log \pi = 0.497150$
$\pi^2 = 9.869604$	$\sqrt{\pi} = 1.772454$	$\log \sqrt{\pi} = 0.248575$
$\pi^3 = 31.006277$	$\sqrt[3]{\pi} = 1.464592$	$\log (1 : \pi) = 9.502850$
$1 : \pi = 0.318310$	$\sqrt{1 : \pi} = 0.561190$	$\log \sqrt{1 : \pi} = 9.751425$
$1 : \pi^2 = 0.101321$	$\sqrt[3]{1 : \pi} = 0.682784$	$\log (1 : \pi^2) = 9.005700$

Funktionen von g .

Schwere g unter 45° in Meereshöhe

$$= 9.80605; \quad \frac{1}{g} = 0.10198$$

$$\log g = 0.99149$$

$$\log \sqrt{2g} = 0.64626$$

Quadrat- und Kubikwurzeln einiger Brüche.

n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$
$\frac{1}{2}$	0.577	0.693	$\frac{1}{7}$	0.378	0.523	$\frac{1}{9}$	0.333	0.481
$\frac{1}{4}$	0.500	0.630	$\frac{1}{8}$	0.354	0.500	$\frac{1}{12}$	0.289	0.437
$\frac{1}{6}$	0.408	0.550						

Beziehungen am Kreise.

d Durchmesser, r Halbmesser, u Umfang, F Inhalt.

$$u = \pi d = 2 r \pi \quad d = 2 r = \frac{1}{\pi} u = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} \quad F = \frac{\pi d^2}{4} = r^2 \pi$$

B. Kreisumfangs- und Inhalts-Tabelle.

<i>d</i>	<i>u</i>	<i>F</i>	<i>d</i>	<i>u</i>	<i>F</i>	<i>d</i>	<i>u</i>	<i>F</i>	<i>d</i>	<i>u</i>	<i>F</i>
1	3·142	0·785	26	81·68	530·9	51	160·2	2043	76	238·8	4536
2	6·283	3·142	27	84·82	572·6	52	163·4	2124	77	241·9	4657
3	9·425	7·069	28	87·97	615·8	53	166·5	2206	78	245·0	4778
4	12·57	12·57	29	91·11	660·5	54	169·6	2290	79	248·2	4902
5	15·71	19·64	30	94·25	706·9	55	172·8	2376	80	251·3	5027
6	18·85	28·27	31	97·39	754·8	56	175·9	2463	81	254·5	5153
7	21·99	38·48	32	100·5	804·2	57	179·1	2552	82	257·6	5281
8	25·13	50·27	33	103·7	855·3	58	182·2	2642	83	260·8	5411
9	28·27	63·62	34	106·8	907·9	59	185·4	2734	84	263·9	5542
10	31·42	78·54	35	110·0	962·1	60	188·5	2827	85	267·0	5675
11	34·56	95·03	36	113·1	1018	61	191·6	2922	86	270·2	5809
12	37·70	113·1	37	116·2	1075	62	194·8	3019	87	273·3	5945
13	40·84	132·7	38	119·4	1134	63	197·9	3117	88	276·5	6082
14	43·98	153·9	39	122·5	1195	64	201·1	3217	89	279·6	6221
15	47·12	176·7	40	125·7	1257	65	204·2	3318	90	282·7	6362
16	50·27	201·1	41	128·8	1320	66	207·3	3421	91	285·9	6504
17	53·41	227·0	42	132·0	1385	67	210·5	3526	92	289·0	6648
18	56·55	254·5	43	135·1	1452	68	213·6	3632	93	292·2	6793
19	59·69	283·5	44	138·2	1521	69	216·8	3739	94	295·3	6940
20	62·83	314·2	45	141·4	1590	70	219·9	3848	95	298·5	7088
21	65·97	346·4	46	144·5	1662	71	223·1	3959	96	301·6	7238
22	69·12	380·1	47	147·7	1735	72	226·2	4072	97	304·7	7390
23	72·26	415·5	48	150·8	1810	73	229·3	4185	98	307·9	7543
24	75·40	452·4	49	153·9	1886	74	232·5	4301	99	311·0	7698
25	78·54	490·9	50	157·1	1964	75	235·6	4418	100	314·2	7854

arc 1° = 0·017453293,

arc 1' = 0·000290888,

arc 1'' = 0·000004848

Umwandlung von Kreisminuten in Bögen.

arc 1' = 0·0002909,	arc 6' = 0·0017453,	arc 20' = 0·0058178
arc 2' = 0·0005818,	arc 7' = 0·0020362,	arc 30' = 0·0087206
arc 3' = 0·0008727,	arc 8' = 0·0023271,	arc 40' = 0·0116355
arc 4' = 0·0011636,	arc 9' = 0·0026180,	arc 50' = 0·0145444
arc 5' = 0·0014544,	arc 10' = 0·0029089,	arc 60' = 0·0174533

C. Bogenlänge, Sehne u. Bogenhöhe f. d. Halbmesser = I

Gr.	Bogenlänge	Sehne	Bogenhöhe	Gr.	Bogenlänge	Sehne	Bogenhöhe	Gr.	Bogenlänge	Sehne	Bogenhöhe
1	0·0175	0·0175	0·0000	51	0·8901	0·8610	0·0974	101	1·7628	1·5432	0·3639
2	0·0349	0·0349	0·0002	52	0·9076	0·8767	0·1012	102	1·7802	1·5543	0·3707
3	0·0524	0·0524	0·0003	53	0·9250	0·8924	0·1051	103	1·7977	1·5652	0·3775
4	0·0698	0·0698	0·0006	54	0·9425	0·9080	0·1090	104	1·8151	1·5760	0·3843
5	0·0873	0·0872	0·0010	55	0·9599	0·9235	0·1130	105	1·8326	1·5867	0·3952
6	0·1047	0·1047	0·0014	56	0·9774	0·9389	0·1171	106	1·8500	1·5973	0·3982
7	0·1222	0·1221	0·0019	57	0·9948	0·9543	0·1212	107	1·8675	1·6077	0·4052
8	0·1396	0·1395	0·0024	58	1·0123	0·9696	0·1254	108	1·8850	1·6180	0·4122
9	0·1571	0·1569	0·0031	59	1·0297	0·9848	0·1296	109	1·9024	1·6282	0·4193
10	0·1745	0·1743	0·0038	60	1·0472	1·0000	0·1340	110	1·9199	1·6383	0·4264
11	0·1920	0·1917	0·0046	61	1·0647	1·0151	0·1384	111	1·9373	1·6483	0·4336
12	0·2094	0·2091	0·0055	62	1·0821	1·0301	0·1428	112	1·9548	1·6581	0·4408
13	0·2269	0·2264	0·0064	63	1·0996	1·0450	0·1474	113	1·9722	1·6678	0·4481
14	0·2443	0·2437	0·0075	64	1·1170	1·0598	0·1520	114	1·9897	1·6773	0·4554
15	0·2618	0·2611	0·0086	65	1·1345	1·0746	0·1566	115	2·0071	1·6868	0·4627
16	0·2793	0·2783	0·0097	66	1·1519	1·0893	0·1613	116	2·0246	1·6961	0·4701
17	0·2967	0·2956	0·0110	67	1·1694	1·1039	0·1661	117	2·0420	1·7053	0·4775
18	0·3142	0·3129	0·0123	68	1·1868	1·1184	0·1710	118	2·0595	1·7143	0·4850
19	0·3316	0·3301	0·0137	69	1·2043	1·1328	0·1759	119	2·0769	1·7233	0·4925
20	0·3491	0·3473	0·0152	70	1·2217	1·1472	0·1808	120	2·0944	1·7321	0·5000
21	0·3665	0·3645	0·0167	71	1·2392	1·1614	0·1859	121	2·1118	1·7407	0·5076
22	0·3840	0·3816	0·0184	72	1·2566	1·1756	0·1910	122	2·1293	1·7492	0·5152
23	0·4014	0·3987	0·0201	73	1·2741	1·1896	0·1961	123	2·1468	1·7576	0·5228
24	0·4189	0·4158	0·0219	74	1·2915	1·2038	0·2014	124	2·1642	1·7659	0·5305
25	0·4363	0·4329	0·0237	75	1·3090	1·2175	0·2066	125	2·1817	1·7740	0·5383
26	0·4538	0·4499	0·0256	76	1·3265	1·2313	0·2120	126	2·1991	1·7820	0·5460
27	0·4712	0·4669	0·0276	77	1·3439	1·2450	0·2174	127	2·2166	1·7899	0·5538
28	0·4887	0·4838	0·0297	78	1·3614	1·2586	0·2229	128	2·2340	1·7976	0·5616
29	0·5061	0·5008	0·0319	79	1·3788	1·2722	0·2284	129	2·2515	1·8052	0·5695
30	0·5236	0·5176	0·0341	80	1·3963	1·2856	0·2340	130	2·2689	1·8126	0·5774
31	0·5411	0·5345	0·0364	81	1·4137	1·2989	0·2396	131	2·2864	1·8199	0·5853
32	0·5585	0·5513	0·0387	82	1·4312	1·3121	0·2453	132	2·3038	1·8271	0·5933
33	0·5760	0·5680	0·0412	83	1·4486	1·3252	0·2510	133	2·3213	1·8341	0·6013
34	0·5934	0·5847	0·0437	84	1·4661	1·3383	0·2569	134	2·3387	1·8410	0·6093
35	0·6109	0·6014	0·0463	85	1·4835	1·3512	0·2627	135	2·3562	1·8478	0·6173
36	0·6283	0·6180	0·0489	86	1·5010	1·3640	0·2686	136	2·3736	1·8544	0·6254
37	0·6458	0·6346	0·0517	87	1·5184	1·3767	0·2746	137	2·3911	1·8608	0·6335
38	0·6632	0·6511	0·0545	88	1·5359	1·3893	0·2807	138	2·4086	1·8672	0·6416
39	0·6807	0·6676	0·0574	89	1·5533	1·4018	0·2867	139	2·4260	1·8733	0·6498
40	0·6981	0·6840	0·0603	90	1·5708	1·4142	0·2929	140	2·4435	1·8794	0·6580
41	0·7156	0·7004	0·0633	91	1·5882	1·4265	0·2991	141	2·4609	1·8853	0·6662
42	0·7330	0·7167	0·0664	92	1·6057	1·4387	0·3053	142	2·4784	1·8910	0·6744
43	0·7505	0·7330	0·0696	93	1·6032	1·4507	0·3116	143	2·4958	1·8966	0·6827
44	0·7679	0·7492	0·0728	94	1·6406	1·4627	0·3180	144	2·5133	1·9021	0·6910
45	0·7854	0·7654	0·0761	95	1·6580	1·4746	0·3244	145	2·5307	1·9074	0·6993
46	0·8029	0·7815	0·0795	96	1·6755	1·4863	0·3309	146	2·5482	1·9126	0·7076
47	0·8203	0·7975	0·0829	97	1·6930	1·4979	0·3374	147	2·5656	1·9176	0·7160
48	0·8378	0·8135	0·0865	98	1·7104	1·5094	0·3439	148	2·5831	1·9225	0·7244
49	0·8552	0·8294	0·0900	99	1·7279	1·5208	0·3506	149	2·6005	1·9273	0·7328
50	0·8727	0·8452	0·0937	100	1·7453	1·5321	0·3572	150	2·6180	1·9319	0·7412

D. Wahre Länge der trigonometrischen Zahlen ($r = 1$)

Gr.	sin.	cos.	tg.	cotg.		Gr.	sin.	cos.	tg.	cotg.	
0	0·000	1·000	0·000	∞	90	23	0·391	0·921	0·424	2·356	67
1	0·017	1·000	0·017	57·29	89	24	0·407	0·914	0·445	2·246	66
2	0·035	0·999	0·035	28·64	88	25	0·423	0·906	0·466	2·145	65
3	0·052	0·999	0·052	19·08	87	26	0·438	0·899	0·488	2·050	64
4	0·070	0·998	0·070	14·30	86	27	0·454	0·891	0·510	1·963	63
5	0·087	0·996	0·087	11·43	85	28	0·469	0·883	0·532	1·881	62
6	0·105	0·995	0·105	9·514	84	29	0·485	0·875	0·554	1·804	61
7	0·122	0·993	0·123	8·144	83	30	0·500	0·866	0·577	1·732	60
8	0·139	0·990	0·141	7·115	82	31	0·515	0·857	0·601	1·664	59
9	0·156	0·988	0·158	6·314	81	32	0·530	0·848	0·625	1·600	58
10	0·174	0·985	0·176	5·671	80	33	0·545	0·839	0·649	1·540	57
11	0·191	0·982	0·194	5·145	79	34	0·559	0·829	0·675	1·483	56
12	0·208	0·978	0·213	4·705	78	35	0·574	0·819	0·700	1·428	55
13	0·225	0·974	0·231	4·331	77	36	0·588	0·809	0·727	1·376	54
14	0·242	0·970	0·249	4·011	76	37	0·602	0·799	0·754	1·327	53
15	0·259	0·966	0·268	3·732	75	38	0·616	0·788	0·781	1·280	52
16	0·276	0·961	0·287	3·487	74	39	0·629	0·777	0·810	1·235	51
17	0·292	0·956	0·306	3·271	73	40	0·643	0·766	0·839	1·192	50
18	0·309	0·951	0·325	3·078	72	41	0·656	0·755	0·869	1·150	49
19	0·326	0·946	0·344	2·904	71	42	0·669	0·743	0·900	1·111	48
20	0·342	0·940	0·364	2·747	70	43	0·682	0·731	0·933	1·072	47
21	0·358	0·934	0·384	2·605	69	44	0·695	0·719	0·966	1·036	46
22	0·375	0·927	0·404	2·475	68	45	0·707	0·707	1·000	1·000	45
	cos.	sin.	cotg.	tg.	Gr.		cos.	sin.	cotg.	tg.	Gr.

E. Logarithmen d. trigonometrisch. Zahlen ($r=10^{10}$)

Gr.	sin.	cos.	tg.	cotg.		Gr.	sin.	cos.	tg.	cotg.	
1	8·242	10·000	8·242	11·758	89	23	9·592	9·964	9·628	10·372	67
2	8·543	10·000	8·543	11·457	88	24	9·609	9·961	9·649	10·351	66
3	8·719	9·999	8·719	11·281	87	25	9·626	9·957	9·669	10·331	65
4	8·844	9·999	8·845	11·155	86	26	9·642	9·954	9·688	10·312	64
5	8·940	9·998	8·942	11·058	85	27	9·657	9·950	9·707	10·293	63
6	9·019	9·998	9·022	10·978	84	28	9·672	9·946	9·726	10·274	62
7	9·086	9·997	9·089	10·911	83	29	9·686	9·942	9·744	10·256	61
8	9·144	9·996	9·148	10·852	82	30	9·699	9·938	9·761	10·239	60
9	9·194	9·995	9·200	10·800	81	31	9·712	9·933	9·779	10·221	59
10	9·240	9·993	9·246	10·754	80	32	9·724	9·928	9·796	10·204	58
11	9·281	9·992	9·289	10·711	79	33	9·736	9·924	9·813	10·187	57
12	9·318	9·990	9·327	10·673	78	34	9·748	9·919	9·829	10·171	56
13	9·352	9·989	9·363	10·637	77	35	9·759	9·913	9·845	10·155	55
14	9·384	9·987	9·397	10·603	76	36	9·769	9·908	9·861	10·139	54
15	9·413	9·985	9·428	10·572	75	37	9·779	9·902	9·877	10·123	53
16	9·440	9·983	9·457	10·543	74	38	9·789	9·897	9·893	10·107	52
17	9·466	9·981	9·485	10·515	73	39	9·799	9·891	9·908	10·092	51
18	9·490	9·978	9·512	10·488	72	40	9·808	9·884	9·924	10·076	50
19	9·513	9·976	9·537	10·463	71	41	9·817	9·878	9·939	10·061	49
20	9·534	9·973	9·561	10·439	70	42	9·826	9·871	9·954	10·046	48
21	9·554	9·970	9·584	10·416	69	43	9·834	9·864	9·970	10·030	47
22	9·574	9·967	9·606	10·394	68	44	9·842	9·857	9·985	10·015	46
23	9·592	9·964	9·628	10·372	67	45	9·849	9·849	10·000	10·000	45
	cos.	sin.	cotg.	tg.	Gr.		cos.	sin.	cotg.	tg.	Gr.

F. Algebra und niedere Analysis.

Logarithmen.

Basis der natürlichen Logarithmen $e = 2.71828183$; Basis der Briggschen (gemeinen) Logarithmen ist 10.

$$\log A = 0.4342945 \log \text{nat } A$$

$$\log \text{nat } A = 2.302585 \log A$$

Reihen.

a Anfangsglied, b Endglied, n Anzahl der Glieder, S Summe der n Glieder.

Arithmetische Reihe. $a, a + d, a + 2d \dots$

$$b = a + (n - 1) d; a = b - (n - 1) d;$$

$$S = n \frac{a + b}{2} = \frac{n}{2} [2a + (n - 1) d]$$

Geometrische Reihe. $a, aq, aq^2 \dots$

$$b = a q^{n-1}; S = a \frac{q^n - 1}{q - 1} = \frac{b q - a}{q - 1}; q = \frac{S - a}{S - b} = \sqrt[n-1]{\frac{b}{a}}$$

Ist q ein echter Bruch und $n = \infty$ so ist $b = 0$; $S = \frac{a}{1 - q}$

Zins-, Zinseszins- und Renten-Rechnung.

1. Ein zu p Prozent ausgeliehenes Kapital k bringt jährlich an Zinsen

$$= \frac{p}{100} k$$

2. Ein erst nach n Jahren ohne Verzinsung zahlbares Kapital k , das zu p Prozent ausgeliehen werden könnte, hat jetzt einen Wert

$$= \frac{100}{100 + n p} k$$

3. Ein Kapital k wächst bei einfacher Verzinsung zu p Prozent in n Jahren auf

$$\frac{100 + n p}{100} \cdot k$$

4. Bei Mitberechnung der Zinseszinsen wächst ein Kapital k in n Jahren auf

$$\left(\frac{100 + p}{100} \right)^n \cdot k$$

5. Durch Vermehrung eines auf Zinseszins ausgeliehenen Kapitals k am Ende jeden Jahres um die Summe s , wächst dasselbe nach n Jahren auf $k q^n + \frac{s (q^n - 1)}{q - 1}$, worin bei einem Zinsfuß von p Proz.,

$q = \frac{100 + p}{100}$ zu setzen ist.

6. Durch Verminderung um die Summe s am Ende jeden Jahres fällt dasselbe in n Jahren auf $k q^n - \frac{s (q^n - 1)}{q - 1}$; q Wert wie in 5; in diesem Falle wird das Kapital, vorausgesetzt, daß s größer ist als die

jährlichen Zinsen, aufgezehrt sein in $n = \frac{\log s - \log [s - k (q - 1)]}{\log q}$

Jahren. n gibt auch die Amortisationszeit (Tilgungszeit) bei einer Annuität (Tilgungsrate, s).

7. Der Ankauf einer Rente r auf n Jahre kostet bei Annahme eines Prozentsatzes q heute $= \frac{r (q^n - 1)}{q^n (q - 1)}$; q Wert wie in 5.

Binomische Reihe.

$$(a \pm b)^n = a^n \pm \binom{n}{1} a^{n-1} b + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 \pm \dots + \dots b^n < a$$

$$\binom{n}{r} = \frac{n(n-1) \dots (n-r+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r}$$

Transzendente Reihen.

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots; \quad -\infty < x < +\infty$$

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n; \quad e = 2.71828183$$

$$\log \text{ nat } (1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots; \quad x < 1$$

$$\left. \begin{aligned} \sin x &= x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots \\ \cos x &= 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots \end{aligned} \right\} -\infty < x < +\infty$$

$$\text{arc tg } x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} \dots; \quad -1 < x < +1$$

Gleichungen.

Zweiten Grades.

$$x^2 + p x + q = 0; \quad x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$$

$$a x^2 + b x + c = 0; \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Dritten Grades.

$x^3 + a x^2 + b x + c = 0$; durch die Substitution $x = y - \frac{a}{3}$ läßt sich die Gleichung auf die Form bringen $y^3 + p y + q = 0$, ferner $y^3 + 3 m y + 2 n = 0$; wobei $p = 3 m$; $q = 2 n$, dann ist

$$y_1 = \sqrt[3]{-n + \sqrt{n^2 + m^3}} + \sqrt[3]{-n - \sqrt{n^2 + m^3}} \quad (\text{Kardanische Formel})$$

und daraus die Wurzel der ursprünglichen Gleichung $x = y_1 - \frac{a}{3}$

Im Weiteren ist zu unterscheiden:

m positiv oder **null**. Eine reelle Wurzel y_1 ; zwei imaginäre Wurzeln.
m negativ und $n^2 + m^3$ **positiv**; eine reelle Wurzel y_1 u. zwei imagin.

m negativ und $n^2 + m^3 = 0$: $y_1 = -2 \sqrt[3]{n}$, $y_2 = y_3 = \sqrt[3]{n}$
m negativ und $n^2 + m^3$ **negativ**; so wird die kardanische Formel unbrauchbar.

Man setze m und n als absolute Zahlen betrachtend

$\sin 3\varepsilon = \frac{n}{\sqrt{m^3}}$ dann ist je nachdem n positiv oder negativ:

$$y_1 = \pm 2 \sin \varepsilon \sqrt{m}$$

$$y_2 = \pm 2 \sin (60^\circ - \varepsilon) \sqrt{m}; \quad y_3 = \pm 2 \sin (60^\circ + \varepsilon) \sqrt{m}$$

Geometrie.

Funktion	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
sin	0	1/2	1/2√2	1/2√3	+ 1	0	- 1	0
cos	+ 1	1/2√3	1/2√2	1/2	0	- 1	0	+ 1
tg	0	1/3√3	1	√3	+ ∞	0	- ∞	0
cotg	+ ∞	√3	1	1/3√3	0	- ∞	0	- ∞

Funktion	Winkel im				90 ± α	180 ± α	270 ± α	360 ± α
	I.	II.	III.	IV.				
	Quadranten							
sin	+	+	-	-	+ cos α	± sin α	- cos α	± sin α
cos	+	-	-	+	± sin α	- cos α	± sin α	+ cos α
tg	+	-	+	-	± cotg α	± tg α	± cotg α	± tg α
cotg	+	-	+	-	± tg α	± cotg α	± tg α	± cotg α

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1; \quad \sec^2 \alpha = 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha; \quad \operatorname{cosec}^2 \alpha = 1 + \operatorname{cotg}^2 \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\operatorname{cosec} \alpha}; \quad \cos \alpha = \frac{1}{\sec \alpha}; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \quad \operatorname{cotg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\sin \text{ versus } \alpha = 1 - \cos \alpha \quad \cos \text{ versus } \alpha = 1 - \sin \alpha$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tga} \pm \operatorname{tg}\beta}{1 \mp \operatorname{tga} \operatorname{tg}\beta}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha, \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha, \quad \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}, \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}, \quad \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\sin a + \sin b = 2 \sin \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}, \quad \cos a + \cos b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$$

$$\sin a - \sin b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \sin \frac{a-b}{2}, \quad \cos a - \cos b = 2 \sin \frac{a+b}{2} \sin \frac{a-b}{2}$$

G. Trigonometrie.

a) Dreiecke.

Die Seiten des Dreieckes seien a, b, c , die gegenüberliegenden Winkel α, β, γ .

r = Halbmesser des dem Dreiecke eingeschriebenen Kreises.

R = Halbmesser des dem Dreiecke umschriebenen Kreises.

F = Flächeninhalt des Dreieckes.

I. Schiefwinkliges Dreieck.

Gegeben	Gesucht	Formeln
a, b, c	α	$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 b c} \text{ oder wenn}$ $s = \frac{a + b + c}{2} \text{ ist}$ $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$
	F	$F = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$
a, b, α	β	$\sin \beta = \frac{b \sin \alpha}{a}$
$a > b$	γ	$\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$
	c	$c = \frac{a \sin \gamma}{\sin \alpha} = b \cos \alpha + \sqrt{a^2 - b^2 \sin^2 \alpha}$
	F	$F = \frac{a b \sin \gamma}{2} \text{ oder}$ $F = \frac{b \sin \alpha}{2} (b \cos \alpha + \sqrt{a^2 - b^2 \sin^2 \alpha})$
a, α, β	b	$b = \frac{a \sin \beta}{\sin \alpha}$
	γ	$\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta)$
	c	$c = \frac{a \sin \gamma}{\sin \alpha} = \frac{a \sin (\alpha + \beta)}{\sin \alpha}$
	F	$F = \frac{a b \sin \gamma}{2} = \frac{a^2 \sin \beta \sin \gamma}{2 \sin \alpha}$
a, b, γ	α, β	$\frac{\alpha + \beta}{2} = 90^\circ - \frac{\gamma}{2};$ $\operatorname{tg} \frac{\alpha - \beta}{2} = \frac{a - b}{a + b} \operatorname{cotg} \frac{\gamma}{2}$
	c	$c^2 = a^2 + b^2 - 2 a b \cos \gamma$ $c = (a + b) \cos \varphi \text{ wobei } \sin \varphi =$ $= \frac{2 \sqrt{a b}}{(a + b)} \cos \frac{\gamma}{2} \text{ oder } c = \frac{a \sin \gamma}{\sin \alpha}$
	F	$F = \frac{a b \sin \gamma}{2}$

Ferner ist:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2 R \text{ und}$$

$$r = 4 R \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin \frac{\beta}{2} \cdot \sin \frac{\gamma}{2} = \frac{a \cdot b \cdot c}{2 R (a + b + c)}$$

*) Für $a < b$ bestehen 2 Dreiecke mit β und $180 - \beta$ als Winkel.

2. Rechtwinkliges Dreieck [c Hypotenuse, $\gamma = 90^\circ$].

Gegeben	Gesucht	Formeln
a, b	c	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
	α	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}, c = \frac{a}{\sin \alpha}, \beta = 90 - \alpha$
a, c	b	$b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{(c-a)(c+a)}$
	β	$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{c-a}{c+a}}, \alpha = 90 - \beta$
c, α	a	$a = c \sin \alpha$
	b	$b = c \cos \alpha, \beta = 90 - \alpha$
a, α	c	$c = \frac{a}{\sin \alpha}$
	b	$b = \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha}, \beta = 90 - \alpha$

$$R = \frac{c}{2}; \quad r = \frac{a \cdot b}{a + b + c}; \quad F = \frac{a b}{2}; \quad c^2 = a^2 + b^2$$

b) Regelmäßige Vielecke.

Ist s die Seite, r der Radius des eingeschriebenen, R der des umgeschriebenen Kreises, F der Inhalt, u der Umfang, n die Anzahl der Seiten des Polygons, so wird

$$F = \frac{n}{4} s^2 \cotg \frac{180}{n} = \frac{n}{2} R^2 \sin \frac{360}{n} = n r^2 \operatorname{tg} \frac{180}{n} \quad \text{und}$$

$$u = n s = 2 n R \sin \frac{180}{n} = 2 n r \operatorname{tg} \frac{180}{n}$$

Tabelle
für verschiedene Werte von n

$n =$	F	F	R	s
3	0·4330 s^2	1·2990 R^2	0·5774 s	1·7321 R
4	1·0000 "	2·0000 "	0·7071 "	1·4142 "
5	1·7205 "	2·3776 "	0·8507 "	1·1756 "
6	2·5981 "	2·5981 "	1·0000 "	1·0000 "
7	3·6339 "	2·7364 "	1·1524 "	0·8678 "
8	4·8284 "	2·8284 "	1·3066 "	0·7654 "
9	6·1818 "	2·8925 "	1·4619 "	0·6840 "
10	7·6942 "	2·9389 "	1·6180 "	0·6180 "
11	9·3656 "	2·9735 "	1·7747 "	0·5635 "
12	11·1962 "	3·0000 "	1·9319 "	0·5176 "
13	13·1858 "	3·0207 "	2·0893 "	0·4786 "
14	15·3345 "	3·0372 "	2·2470 "	0·4450 "
15	17·6424 "	3·0505 "	2·4049 "	0·4158 "
16	20·1094 "	3·0615 "	2·5629 "	0·3902 "

H. Kurven und Flächen.

Für eine ebene Kurve von der — auf rechtwinklige Achsen bezogenen — Gleichung $y = f(x)$ ist die Länge eines Bogenelementes

$$ds = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2} = dx [1 + f'(x)^2]^{1/2},$$

der Winkel der Tangente im Punkte (x, y) mit der positiven x -Achse

ist $\text{tg. } \tau = \frac{dy}{dx} = f'(x)$, der Krümmungshalbmesser $g = \frac{[1 + f'(x)^2]^{3/2}}{f''(x)}$

Auf rechtwinklige Achsen bezogene Mittelpunkt-Gleichungen:

Kreis: $x^2 + y^2 = r^2$

Ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Hyperbel $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

Scheiteltgleichung der Parabel: $y^2 = 2 p x$, worin $2 p = \text{Parameter}$.

a) Kurvenlängen.

1. Kreis (siehe Seite 33 und 34).

2. Ellipse. Der Umfang u der ganzen Ellipse ist:

$$u = \pi(a+b) \left[1 + \frac{1}{4} \left(\frac{a-b}{a+b} \right)^2 + \frac{1}{64} \left(\frac{a-b}{a+b} \right)^4 + \frac{1}{256} \left(\frac{a-b}{a+b} \right)^6 + \dots \right] = \pi(a+b) x$$

a und b Halbachsen der Ellipse.

Setzt man $a + b = \text{dem Durchmesser } d$ eines Kreises, so kann man πd durch Rechnung oder mit Hilfe der Kreistabelle auf Seite 33 finden; zur Bestimmung von x dient nachstehende Angabe:

für $\frac{a-b}{a+b} = 0,$	$0.1,$	0.2	$0.3,$	$0.4,$	$0.5,$
$x = 1.0000,$	$1.0025,$	$1.0100,$	$1.0226,$	$1.0404,$	$1.0635,$
$\frac{a-b}{a+b} = 0.6,$	$0.7,$	$0.8,$	$0.9,$	$1.0,$	
$x = 1.0922,$	$1.1267,$	$1.1677,$	$1.2155,$	1.2732	

Für einen durch die Koordinaten x und y gegebenen Ellipsenbogen ist dessen Länge L vom Endpunkte der großen Achse gemessen, wenn x und y sich auf den Mittelpunkt als Ursprung beziehen, und

$$\frac{x}{a} = \sin f, \frac{y}{b} = \cos f \text{ und } \frac{a-b}{a+b} = k \text{ gesetzt wird,}$$

$$L = \frac{a+b}{2} \left[f \left(1 + \frac{1}{4} k^2 + \frac{1}{64} k^4 + \dots \right) + k \sin 2f \left(1 - \frac{k^2}{8} + \dots \right) - \frac{k^2}{8} \sin 4f \left(1 - \frac{k^2}{4} \right) + \frac{k^3}{8} \sin 6f - \frac{5}{256} k^4 \sin 8f + \dots \right]$$

3. Parabel. Für die Länge des Parabelbogen $BAC = b$ gilt

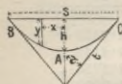
$$b = \frac{1}{2} \sqrt{s^2 + 16 h^2} + \frac{s^2}{8h} \log \text{nat} \frac{4 h + \sqrt{s^2 + 16 h^2}}{s}$$

4. Bedeutet b die Länge eines flachen Bogens, s die Sehne, h die Pfeilhöhe, so darf für alle flachen Bögen eines Kegelschnittes sowohl wie für die Kettenlinie, überhaupt für alle Bögen, bei denen h klein gegen s ist, gesetzt werden.

$$b^2 = s^2 + \frac{16}{3} h^2$$

Mit meist ausreichender Genauigkeit findet sich hieraus

$$b = s \left(1 + \frac{8}{3} \frac{h^2}{s^2} \right) \text{ oder } s = b \left(1 - \frac{8}{3} \frac{h^2}{b^2} \right)$$



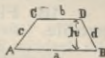
b) Flächenbestimmung.

1. **Dreieck:** $F = \text{Grundlinie} \times \text{der halben Höhe}$; wenn $a b c$ die Längen der Seiten und $s = \frac{1}{2} (a + b + c)$

so ist $F = \sqrt{s (s - a) (s - b) (s - c)}$

2. **Parallelogramm:** $F = \text{Grundlinie} \times \text{der Höhe}$.

3. **Trapez:** $F = (a + b) \cdot \frac{h}{2} =$



$$= \frac{a + b}{4(a - b)} \sqrt{(b + c + d - a) \cdot (a + c + d - b) \cdot (a + c - b - d) \cdot (a + d - b - c)}$$

4. **Trapezoid:** $F = \left(\frac{h_1 + h_2}{2}\right) b$

hiebei b Diagonale, h_1 und h_2 Dreieckshöhen.



5. **Regelmässiges Vieleck** (siehe Seite 41).

6. **Unregelmässiges Vieleck.**

a) Dieses in Dreiecke oder Trapeze zerlegt und die Inhalte derselben addiert.

b) Wiederholte Anwendung der Formel, wenn $x_1 y_1$ und $y_2 x_2$ die Koordinaten der Eckpunkte einer Seite bezogen auf einen beliebigen Punkt innerhalb als Ursprung

$$F = \frac{x_1 y_2 - x_2 y_1}{2}$$



7. **Kreis** (siehe Seite 33).

8. **Ringfläche:** $F = \pi (R^2 - r^2)$

9. **Ringstück:** $F = \frac{a}{2} (R^2 - r^2)$

$$= 0.008727 a^0 (R^2 - r^2)$$

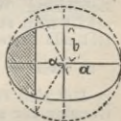
wobei a Länge des Bogens des Zentriwinkels für den Halbmesser 1 und a^0 Größe des Bogens im Gradmaß.



10. **Ellipse:** $F = \pi a b$

11. **Elliptisches Segment:** $F = (a - \sin \alpha) \frac{a b}{2}$

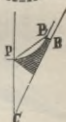
$$\text{Kreissegment } F = (a - \sin \alpha) \frac{r^2}{2}$$



12. **Hyperbelfläche**, eingeschlossen von der Kurve, der Asymptote CB und den zur zweiten Asymptote parallelen Ordinaten der Punkte P und P_1

$$F = \frac{a b}{2} \log \text{nat} \left(\frac{2 u}{e} \right)$$

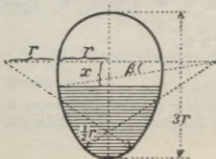
a und b Halbaxen, $e = \sqrt{a^2 + b^2}$ Exzentrizität, $u = BC$.



13. **Parabelfläche:** $F = \frac{2}{3} a x y$

14. **Niederer Flächensegment:** a Sehne,

$$h \text{ größte Höhe } F = \frac{2}{3} a h$$

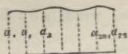


15. **Eiform**, mit den Achsenlängen $2 r$

und $3 r$. Straffierte Fläche für $\sin \beta = \frac{x}{3r}$

$$\text{ist } F = r^2 \left[3.0234 - \frac{\pi}{20} \beta^0 - \frac{x}{r} (3 \cos \beta - 4) \right]$$

Fläche bis zur Kämpferlinie $F_1 = 3.0234 r^2$.

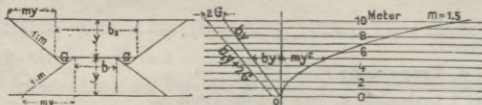


16. Unregelmässige Fläche: Flächeninhalt bestimmt nach der Simpson'schen Regel.

Wird die Fläche in eine gerade Anzahl ($2n$) Streifen von gleicher Breite b geteilt, dann ist:

$$F = \frac{b}{3} (a_0 + 4a_1 + 2a_2 + 4a_3 + \dots + 2a_{2n-2} + 4a_{2n-1} + a_{2n})$$

16. Flächenbestimmung der Damm- und Einschnittsprofile, b Breite, y Höhe des Profils, m Böschungsverhältniss, G Fläche des Grabens, dann ist, wenn Terrainlinie ganz oder nahezu wagrecht ist:



für Dämme: $F_d = by + my^2$

für Einschnitte: $F_e = b_1y + my^2 + 2G$

Das Glied my^2 entspricht einer Parabel, deren Scheitel O , die Glieder by und b_1y sind durch die Ordinaten einer Geraden gegeben. Wird von O aus die dem Querschnitt entsprechende Höhe nach dem Längenschnitte aufgetragen, so gibt die entsprechende Wagrechte F_d , bez. F_e .

Für ein Gelände, das unter dem Neigungsverhältnis $n = \tan \beta$ gegen die Wagrechte abfällt, ist $F = F_1 - F_2$ für Damm und $F = F_1 - F_2 + 2G$ für Einschnitt. hierin ist

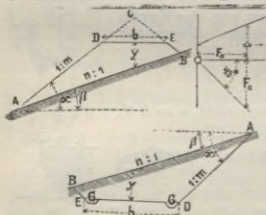
$$F_1 = \triangle ABC = \frac{m}{1 - m^2 n^2} \cdot (y + h_2)^2 = k \cdot h_1^2$$

$$F_2 = \triangle DEC = \frac{b \cdot^2}{4m}; h_2 = \frac{b}{2m}$$

$F_1 = k h_1^2$ für bestimmtes m und verschiedene n durch Parabel darstellen; Abzug von F_2 und Zusatz von h_2 zu y erledigt sich in der Zeichnung. Wenn man die Höhen nach quadratischer Teilung aufträgt, erhält man statt der Parabeln gerade Linien. Bezeichnet F_0 Fläche bei Gelände ohne Querneigung,

so ist $F = F_0 + \triangle = F_h + \frac{m^2 \cdot n^2}{1 - m^2 \cdot n^2} \cdot F_0$

\triangle läßt sich für ein bestimmtes Neigungsverhältnis als Ordinate einer Geraden für alle Werte F_h darstellen.



Eine Darstellung nach Art beistehender Figur gestattet bei bekannter Größe der Fläche für wagrechttes Gelände bei gleicher Tiefe y direktes Abgreifen von $F_0 + \triangle$.

Für Einschnitte, wenn G die Profilfläche des Grabens

$$F = F_0 + \triangle + 2G.$$

(Näheres in: Goering, Massenermittlung u. s. w. Berlin, W. Ernst & Sohn.)

J. Stereometrie.

a) Oberflächen.

1. Zylindermantel: $O = 2\pi r h$.

Mantel des schiefabgeschnittenen Zylinders = $\pi r (h_1 + h_2)$, wenn h_1 die kürzeste, h_2 die längste Zylinderseite, r Radius des Normalkreisschnittes ist.

Die krumme Fläche eines Zylinderhufes = $2 r h$

2. Mantel des geraden Kegels: $O = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = \pi r s$,
wenn s die Seite, h die Höhe ist.

3. Kugeloberfläche: $O = 4 \pi r^2$

4. Kugelkalotte: $O = 2 \pi r h$

5. Kugelzone: $O = 2 \pi r h$

} r Halbmesser der Kugel.

b) Inhalte.

1. Zylinder und Prisma: $J = \text{Grundfläche} \times \text{der Höhe.}$

2. Ein Prisma oder Zylinder, von zwei beliebig geneigten Ebenen als Grundflächen begrenzt, besitzt den Inhalt $J = F \cdot h$, worin F die Fläche eines Schnittes, der senkrecht zu den Kanten des Prismas gelegt ist und h den Abstand der Schwerpunkte der beiden Grundflächen, bezeichnet. Daraus:

3. Schiefabgeschnittener Zylinder: $J = \frac{1}{2} \pi r^2 (h_1 + h_2)$,

wenn h_1 die kürzeste h_2 die längste der Erzeugenden.

4. Schiefabgeschnittenes dreiseitiges Prisma:

$J = F \frac{a + b + c}{3}$ worin $F = \text{Normalquerschnitt u. } a, b, c = \text{Längen der drei Kanten.}$

5. Pyramide und Kegel: $J = \frac{1}{3} \text{ der Grundfläche} \times \text{Höhe}$

6. Abgestumpfte Pyramide: $J = \frac{h}{3} (F_1 + \sqrt{F_1 F_2} + F_2)$,

wenn h der Abstand der gleichlaufenden Endflächen F_1 und F_2 ist.

7. Abgestumpfter Kegel: $J = \frac{\pi h}{2} (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$; r_1 u. r_2

die Halbmesser der Endflächen und h die Höhe.

8. Obelisk: $J = \frac{h}{6} [(2 a + a_1) a + (2 a_1 + a) b_1]$

Dies gibt für $b_1 = 0$ den Keil: $J = (2 a + a_1) \frac{b h}{6}$



9. Kugel: $J = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4 \cdot 1888 r^3$

$J = \frac{1}{6} \pi d^3 = 0 \cdot 5236 d^3$

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 J}{4 \pi}} = 0 \cdot 62035 \sqrt[3]{J}$$



10. Kugelabschnitt: $J = \frac{1}{6} \pi h (3 a^2 + h^2) = \frac{1}{3} \pi h^2 (3 r - h)$,
wenn r der Halbmesser der Kugel, a der der Schnittfläche und h die Höhe des Abschnittes ist.

11. Kugelzone: $J = \frac{1}{6} \pi h (3 a^2 + 3 b^2 + h^2)$, wenn a und b die Halbmesser der Endflächen sind.

12. Kugelausschnitt: $J = \frac{2}{3} \pi r^2 h$, wenn h die Höhe der entsprechenden Kalotte ist.

13. Konzentrisches Kugelgewölbe mit lichter Weite $2 a$, Höhe h , Dicke d

$$J = \pi h d \left[\frac{a^2}{h} + h + 2 d + \frac{2 d^2}{3} \right]$$

14. Umdrehungs-Ellipsoid, entstanden durch Drehung um die Achse a : $J = \frac{4}{3} \pi a b^2$

15. Dreiachsiges Ellipsoid: $J = \frac{4}{3} \pi a b c$

16. Umdrehungs Paraboloid im Abstände h vom Scheitel senkrecht zur Achse durchschnitten, r Halbmesser der Kreisschnittfläche

$$J = \frac{\pi}{2} r^2 h.$$

Eine Zone mit den Schnitthalbmessern a und b und der Höhe h hat den Inhalt

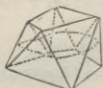
$$J = \frac{\pi h}{6} (a^2 + b^2)$$

17. Zylinderhuf: $J = \frac{2}{3} r^2 h$, wenn r Halbmesser des Zylinders,

h Höhe des Hufes.

18. Prismaoid: $J = \frac{h}{6} (O + 4M + U)$

Körper von zwei beliebigen Vielecken, deren Ebenen gleichlaufend sind, und Dreiecken als Seitenflächen begrenzt. O und U Flächeninhalt der beiden Grundflächen. M Fläche des Mittelschnittes, h Höhe. Die Regel gilt auch dann noch, wenn die Seitenflächen windschiefe Flächen sind, deren Leitlinien die ebenen Vielecke sind. Die obige Formel ist allen Körpern von 1—8 gemein.



19. Fassform. R Halbmesser in der Mitte, r an den beiden Enden, h Höhe des Fasses, dann liefert die Annahme, daß die Dauben nach einer Parabel geformt sind

$$J = \frac{\pi h}{15} (8R^2 + 4Rr + 3r^2)$$

20. Buckelplatten in Form eines Klostergewölbes, a und b Seiten, f Tiefe der Wölbung; Inhalt der Wölbung $J = \frac{a b \cdot f}{2}$

c) Berechnung der Körperinhalte nach der Simpsonschen Regel.

Der Inhalt eines langgestreckten Körpers bestimmt durch die den Körper in eine gerade Anzahl $2n$ gleicher Teile teilenden Flächen F_0, F_1, F_2, \dots ist, wenn e den Abstand zweier Flächen angibt,

$$\frac{e}{3} [F_0 + 2F_1 + 4F_2 + 2F_3 + 4F_4 + \dots + 2F_{2-n1} + F_{2n}]$$

d) Die Guldinsche Regel.

1. Inhalt einer durch Umdrehung einer ebenen Linie um eine in ihrer Ebene liegende Achse erzeugten Umdrehungsfläche ist = der Länge der Linie multipliziert mit dem Wege ihres Schwerpunktes, vorausgesetzt, daß die Erzeugungslinie auf einer Seite der Achse liegt.

2. Inhalt eines durch Drehung einer ebenen Fläche um eine in ihrer Ebene liegende Achse erzeugten Umdrehungskörpers ist = dem Inhalte der Fläche multipliziert mit dem Wege ihres Schwerpunktes.

e) Inhalt von Erdkörpern.

1. Dammkörper begrenzt durch die beiden parallelen Flächen

$$F_1 \text{ und } F_2; J = \left(\frac{F_1 + F_2}{2} - \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{6} \right) l$$

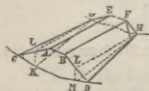
l = Abstand der beiden Querprofile.

φ_1 = Fläche OJK ; φ_2 = Fläche DLM .

JGK und LHM Vertikalebene.

Entsprechende Anwendung für Einschnitte. Wenn Profil wenig verschieden, genügt

$$J = \frac{F_1 + F_2}{2} l$$



2. Körper in Anschnitten werden auf das Prisma-
toid zurückgeführt.

3. Übergangskörper: F_1 und F_2 Flächeninhalte
der Querprofile. — Entfernung derselben = l , dann ist,
wenn V_1 Abtrag, V_2 Auftrag nahezu

$$V_1 = \frac{F_1^2}{2(F_1 + F_2)} \cdot l; \quad V_2 = \frac{F_2^2}{2(F_1 + F_2)} \cdot l.$$

4. Die direkte Ermittlung des Inhaltes eines Einschnittes
oder Dammes aus dem Längenprofil.

Bedeutet J das Volumen, F den Flächeninhalt des Längenprofils
eines Dammes oder Einschnittes, b die Sohlenbreite, $1 : m$ das Böschungs-
verhältniss, M das statische Moment von F in Bezug auf die Unter-
baukrone MN , so ist für wagerechtes Gelände

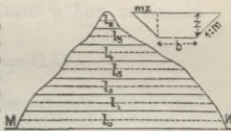
$$J = F \cdot b + 2 m M.$$

Das statische Moment kann leicht folgendermaßen ohne Plani-
meter gefunden werden: Man teilt die Fläche F in schmale, gleich
breite, der Maßeinheit des Höhenmaßstabes entsprechende, zur Achse
 MN parallele Streifen ein. Ihre mittleren Längen seien l_0, l_1, l_2, \dots

dann ist $M = \frac{F}{2} + l_1 + 2 l_2 + 3 l_3 + 4 l_4 + \dots$ und

$$F = l_0 + l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + \dots$$

Beispiel:	$l_6 = 20$	$m^2 \cdot 20$	
Breite der	$l_5 = 84$	$\cdot 104$	$(84 + 20)$
Streifen 1 m	$l_4 = 125$	$\cdot 229$	$(125 + 104)$
	$l_3 = 180$	$\cdot 409$	$(180 + 229)$
	$l_2 = 260$	$\cdot 669$	$(260 + 409)$
	$l_1 = 280$	$\cdot 649$	$(280 + 669)$
	$l_0 = 296$	$\cdot 622 \cdot 5$	$(296 + 949)$
			2



Summe $F = 1245 m^2$ $M = 3002 \cdot 5 m^2$

für $m = 1 \cdot 5$ und $b = 4$ ist $I = 4980 + 9007 \cdot 5 = 13987 \cdot 5 m^3$

Ermittlung durch Zeichnung weit einfacher und schneller, ohne
der erforderlichen Genauigkeit Abbruch zu tun.

Die zeichnerisch ermittelten Inhalte der Querprofile (S. 44.)
werden auf den (dem Längenprofil entsprechenden) Lotrechten von der
Neigungslinie nach oben (Damm) und unten (Einschnitt) aufgetragen;
so erhält man das Flächenprofil. Dies zerlegt man in Trapeze
von gleicher Breite (20—25—50 m) und trägt sodann die mittleren
Höhen an den Anfangs-Lotrechten der Dämme und Einschnitte senk-
recht übereinander auf. Die senkrechten Längen, am Massenmaßstab
abgelesen, ergeben die Massen. Durch Übertragung der Teilpunkte der
Senkrechten auf die zugehörigen Ordinaten erhält man das Massen-
profil. (Vgl. Goering Massenermittlung, Berlin, W. Ernst & Sohn.)
Ist Flächenmaßstab $1 mm = a m^2$ und Trapezbreite b , so ist Massen-
maßstab $1 mm = (a \cdot b) m^3$. Häufig Verkleinerung notwendig.

III. Geodäsie.

A. Länge einer unzugänglichen Geraden AB .

Die angenommene Standlinie L , die zu AB nicht gleichlaufend
zu sein braucht, und die Winkel $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ gemessen, dann ist

$$AD = \frac{L \sin(\alpha + \beta)}{\sin u}, \quad BD = \frac{L \sin \beta}{\sin v}$$

$$u = 180 - (\alpha + \beta + \gamma); \quad v = 180 - (\beta + \gamma + \delta)$$

$$AB^2 = AD^2 + BD^2 - 2 AD \cdot BD \cdot \cos \delta$$



oder auch mittels AD und BD die Winkel x und $y + v$ in $\triangle ABD$ berechnen, wo man erhält

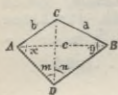
$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} (y + v - x) = \frac{AD - BD}{AD + BD} \operatorname{cotg} \frac{1}{2} \delta; \quad y + v - x = \varphi$$

also $y - x = \varphi - v$, da $v = 180 - (\beta + \gamma + \delta)$ und $x + y = \beta + \gamma$, folglich x und y zu berechnen.

Schließlich im Dreieck

$$\triangle ABD \text{ ist } AB = \frac{AD \sin \delta}{\sin (y + v)} = \frac{BD \sin \delta}{\sin x}$$

B. Gegeben die Lage dreier in einer Ebene liegender Punkte A, B, C und daraus zu bestimmen die Lage eines vierten Punktes D in derselben Ebene aus den Winkeln, welche die Richtstrahlen nach den drei Punkten in D bilden.



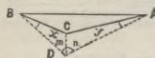
$$\operatorname{tg} \frac{1}{2} (x - y) = \operatorname{tg} (45 - \psi) \operatorname{tg} \frac{1}{2} (x + y)$$

$$x + y = 360 - (m + n + C), \quad C = \sphericalangle ACB$$

hiemit x und y bestimmt; Hilfspinkel $\operatorname{tg} \psi = \frac{b \sin n}{a \sin m}$

$$CD = \frac{b \sin x}{\sin m} = \frac{a \sin y}{\sin n}$$

AD und BD aus den Dreiecken ACD und BCD zu ermitteln. Liegt D in einem Scheitelwinkel, so ist $x + y = C - (m + n)$ zu setzen.

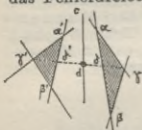


Mit Hilfe des Meßtisches folgender Vorgang:

Entsprechen am Tische die Punkte a, b, c den Punkten A, B, C in der Natur, hat man den über D aufgestellten Meßtisch nach dem Augenmaße orientiert, die Rayons über a, b und c gezogen und ein Fehlerdreieck α, β, γ erhalten, so läßt sich die Lage von d beurteilen nach folgenden Sätzen:

I. Der dem D entsprechende Punkt d liegt in dem erhaltenen Fehlerdreiecke, wenn D innerhalb ABC sich befindet.

II. d liegt außerhalb, für D außerhalb ABC , dabei liegt d und das Fehlerdreieck:



a) Auf verschiedenen Seiten der mittleren Visur, wenn D zwar außerhalb ABC , aber noch innerhalb des Kreises durch ABC , oder wenn D außer diesem Kreise in einem Scheitelwinkel von ABC sich befindet.

b) Auf derselben Seite der mittleren Visur, wenn D außerhalb des durch ABC gehenden Kreises einer Dreieckseite gegenüber liegt

Legt man das Diopterlineal an den hiernach beiläufig beurtheilten Punkt d , orientiert nach C und dreht den Tisch absichtlich zu viel, so erhält man ein zweites Fehlerdreieck $\alpha' \beta' \gamma'$.

Nun $\gamma \gamma'$ gezogen und diese Linie geteilt, daß

$$\delta d : \delta'd = \gamma \delta : \delta'\gamma'$$

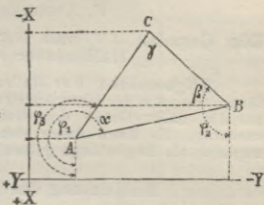
wird; so d derjenige Punkt, welcher mit c verbunden die richtige Orientierungslinie nach C in der Natur angibt. Daher Lineal an $c d$

anlegen, den Tisch nach *C* orientieren und die Visuren nach rückwärts ausziehen, so gibt der Durchschnitt derselben den Punkt *d'* als Standpunkt, unter dem sich in einer Senkrechten (mittels der Lotgabel bestimmbar) *D* befindet.

C. Triangulierung.

Gegeben zwei Aufstellungspunkte *A, B* und ihre rechtwinkligen Koordinaten x_1, y_1 und x_2, y_2 , gemessen werden die drei Winkel α, β, γ in dem Dreiecke *ABC*. — Es sollen die Koordinaten des dritten Punktes *C* berechnet werden.

Die Abszissenachse *XX* liegt im Meridian, und zwar ist $+X$ nach Süden und $+Y$ nach Westen gerichtet. — Die Rechnung wird folgendermaßen geführt. Zuerst werden die drei Winkel α, β, γ auf 180° ausgeglichen; dann Azimut der Seite *AB* . . . $\text{tg } \varphi_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ so $AB = \frac{y_2 - y_1}{\sin \varphi_1} = \frac{x_2 - x_1}{\cos \varphi_1}$
Azimut von *AC* . . . $\varphi_3 = \varphi_1 - \alpha$;
Azimut von *BC* . . . $\varphi_2 = \varphi_1 + \beta \pm 180$



$$AC = \frac{AB \sin \beta}{\sin \gamma}, \quad BC = \frac{AB \sin \alpha}{\sin \gamma}$$

$$y_3 = y_1 + AC \sin \varphi_3 = y_2 + BC \sin \varphi_2$$

$$x_3 = x_1 + AC \cos \varphi_3 = x_2 + BC \cos \varphi_2$$

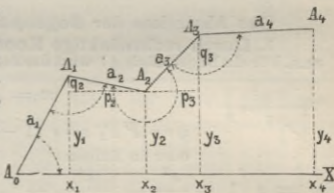
D Vieleckzug.

In einem Vieleckzuge soll für einen beliebigen Punkt A_n dessen Abszisse x_n und Ordinate y_n berechnet werden, wenn alle vorangehenden Seiten a_1, a_2, \dots und inneren Winkel A_0, A_1, \dots gemessen werden, wobei der Winkel A_0 das Azimut der ersten Seite a_1 , d. h. derjenige Winkel ist, welchen a_1 mit der Achse *X* einschliesst.

$$x_n = a_1 \cos A_0 + a_2 \cos(A_0 + A_1 - 180) + a_3 \cos(A_0 + A_1 + A_2 - 2 \cdot 180) + \dots + a_{n-1} \cos(A_0 + A_1 + \dots + A_{n-1} - (n-1) 180)$$

$$y_n = a_1 \sin A_0 + a_2 \sin(A_0 + A_1 - 180) + a_3 \sin(A_0 + A_1 + A_2 - 2 \cdot 180) + \dots + a_{n-1} \sin(A_0 + A_1 + \dots + A_{n-1} - (n-1) 180)$$

Zuerst werden die gemessenen Winkel auf $(p-2) 180$ ausgeglichen, wenn das bezügl. Vieleck *p* Ecken hat; dann wird die Rechnung in nachstehenden Rubriken weiter geführt, worin *p* die Differenz der aufeinanderfolgenden Abszissen, *q* jene der Ordinaten bezeichnet:



Nr. <i>n</i>	Winkel A_n	Seite a_n	$A_0 + A_1 + \dots$	$A_0 + A_1 + \dots - (n-1) 180$	Vorzeichen
1	69° 44'	41·52	69° 44'	+ 69° 44'	cos +, sin +
2	101 22	26·60	171 6	- 8 54	cos +, sin -
3	244 35	29·67	415 41	+ 55 41	cos +, sin +

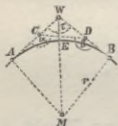
$\log \cos$ ($A_n + \dots$) $+ \log a$	$\log \sin$ ($A_0 + \dots$) $+ \log a$	p_n	q_n	x^n	y_n
1.157 ...	1.590 ...	+ 14.39	+ 38.95	+ 14.39	+ 38.95
1.367 ...	0.562 ...	+ 23.32	- 3.65	+ 37.71	+ 35.30
0.979 ...	1.698 ...	+ 16.73	+ 24.51	+ 54.44	+ 59.81

E. Abstecken von Kreisbögen.

Die Geraden AW und WB sollen durch einen Bogen vom Halbmesser r verbunden werden.

Allgemeines. Für Halbmesser über 200 m ist bei einer Kettenlänge von 20 m der Unterschied zwischen Sehne und Bogen stets kleiner als die halbe Größe der Genauigkeit einer gewöhnlichen Kettenmessung. Es kann daher stets die mit der Kette gemessene Sehne zugleich als Bogenlänge gelten.

Bestimmung des Tangentenwinkel $A W B$.



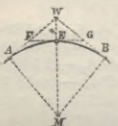
Ist Winkelpunkt zugänglich, τ direkte messen, wenn nicht, in C und D , α und β messen; dann ist $\tau = \alpha + \beta - 180^\circ$

Tangentialpunkte A und B (Bogenanfang und Bogenende) bestimmt durch Auftragen von

$$WA = WB = t = r \cotg \frac{1}{2} \tau$$

Wenn W nicht zugänglich, $CD = c$ messen; dann ist

$$CA = t - \frac{c \sin \beta}{\sin \tau}, \quad BD = t - \frac{c \sin \alpha}{\sin \tau}$$



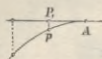
Bogenmitte gegeben durch Halbieren von τ und

Auftragen von $AE = r \left(\operatorname{cosec} \frac{1}{2} \tau - 1 \right)$

Ist W unzugänglich, so E durch Halbieren von FG , wobei $AF = FE = EG = GB = r \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{1}{4} \tau \right)$

Das Abstecken der Bogenpunkte kann erfolgen:

1. Durch rechtwinklige Koordinaten von der Tangente aus. Für ein Bogenstück AP wird der Zentriwinkel φ und die Koordinaten



$$x = AP_1 = r \sin \varphi; \quad \operatorname{arc} \varphi = \frac{s}{r}$$

$$y = PP_1 = r (1 - \cos \varphi) = 2 r \sin^2 \frac{1}{2} \varphi$$

oder in Reihen

$$x = s \left(1 - \frac{s^2}{6r^2} + \frac{s^4}{120r^4} - \dots \right); \quad \text{nahe } x = s \left(1 - \frac{s^2}{6r^2} \right)$$

$$y = \frac{s^2}{2r} \left(1 - \frac{s^2}{12r^2} + \frac{s^4}{360r^4} - \dots \right); \quad \text{nahe } y = \frac{s^2}{2r}$$

trägt man die Abszissen in gleichen Abständen auf und bestimmt hierdurch P , so ist:

$$y = x \left(\frac{x}{2r} + \left(\frac{x}{2r} \right)^3 + \dots \right)$$

2. Kreisbogentafeln zum Abstecken durch rechtwinklige Koordinaten von der Tangente aus mit gleichen Abszissenabschnitten.

Abszissen	Ordinaten für einen Halbmesser von:							
	10	15	20	25	30	35	40	45
2.5	0.317	0.209	0.157	0.125	0.105	0.090	0.078	0.069
5	1.340	0.858	0.635	0.505	0.420	0.359	0.314	0.279
7.5	3.386	2.010	1.456	1.150	0.952	0.813	0.709	0.629
10	10.000	3.820	2.679	2.087	1.716	1.459	1.270	1.125
12.5		6.709	4.887	3.350	2.727	2.303	2.002	1.770
15		15.000	6.771	5.000	4.019	3.377	2.919	2.574
20			20.000	10.000	7.639	6.277	5.359	4.689
25				25.000	13.417	10.505	8.775	7.583
30					30.000	16.972	13.542	11.459
35						35.000	20.635	16.716
40							40.000	24.385
45								45.000
Abszissen	50	55	60	70	80	90	100	110
2.5	0.063	0.057	0.052	0.045	0.039	0.035	0.031	0.028
5	0.251	0.228	0.209	0.179	0.156	0.139	0.125	0.114
7.5	0.566	0.514	0.471	0.403	0.353	0.313	0.282	0.256
10	1.010	0.917	0.839	0.718	0.627	0.557	0.501	0.455
12.5	1.588	1.439	1.317	1.125	0.983	0.872	0.784	0.718
15	2.303	2.085	1.905	1.626	1.419	1.259	1.131	1.028
20	4.174	3.765	3.431	2.918	2.540	2.250	2.020	1.833
25	6.699	6.010	5.456	4.617	4.007	3.542	3.175	2.879
30	10.000	8.902	8.038	6.754	5.838	5.147	4.606	4.170
35	14.293	12.574	11.266	9.378	8.063	7.084	6.325	5.713
40	20.000	17.251	15.279	12.554	10.718	9.377	8.348	7.531
45	28.206	23.377	20.314	16.381	13.856	12.058	10.697	9.626
50			26.834	21.010	17.550	15.167	13.398	12.020
55					21.905	18.761	16.484	14.037
60					27.08	22.918	20.000	17.805
65					33.36	27.75	24.01	21.259
Abszissen	120	130	140	150	160	170	180	190
5	0.104	0.096	0.089	0.083	0.078	0.074	0.069	0.066
10	0.417	0.385	0.358	0.334	0.313	0.294	0.278	0.263
15	0.941	0.868	0.806	0.752	0.705	0.663	0.626	0.593
20	1.678	1.548	1.436	1.339	1.255	1.181	1.115	1.056
25	2.633	2.427	2.250	2.098	1.965	1.848	1.745	1.652
30	3.810	3.509	3.252	3.031	2.838	2.668	2.518	2.383
35	5.218	4.800	4.446	4.140	3.875	3.642	3.436	3.252
40	6.863	6.307	5.836	5.432	5.081	4.773	4.501	4.258
45	8.757	8.037	7.429	6.909	6.458	6.064	5.716	5.406
50	10.913	10.000	9.233	8.579	8.013	7.519	7.084	6.697

2. a) Fortsetzung.

Abszissen	Ordinaten für einen Halbmesser von :							
	120	130	140	150	160	170	180	190
55	13·346	12·208	11·256	10·447	9·750	9·143	8·609	8·135
60	16·077	14·674	13·509	12·523	11·676	10·940	10·294	9·722
65	19·129	17·417	16·004	14·815	13·798	12·917	12·146	11·464
70	22·532	20·455	18·756	17·335	16·125	15·081	14·169	13·365
75	26·33	23·82	21·784	20·096	18·667	17·439	16·369	15·429
80			25·11	23·11	21·436	20·000	18·755	17·663
85			—	—	—	—	21·334	20·074
90			32·76	30·00	27·71	25·78	24·12	22·67
95			—	—	—	—	—	—
100			42·02	38·20	35·10	32·52	30·32	28·45

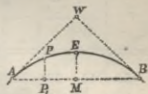
Abszissen	200	250	300	400	500	600	700	800
5	0·063	0·050						
10	0·250	0·200	0·167	0·125	0·100	0·083	0·072	0·062
15	0·563	0·450						
20	1·003	0·801	0·667	0·500	0·400	0·333	0·286	0·250
25	1·569	1·253						
30	2·263	1·807	1·504	1·127	0·901	0·750	0·643	0·563
35	3·086	2·462						
40	4·041	3·221	2·679	2·005	1·603	1·335	1·144	1·001
45	5·128	4·083						
50	6·351	5·051	4·196	3·137	2·506	2·087	1·788	1·564
55	7·711	6·125						
60	9·212	7·307	6·061	4·526	3·613	3·008	2·576	2·253
65	10·857	8·598						
70	12·650	10·000	8·281	6·173	4·924	4·097	3·509	3·068
75	14·595	11·515						
80	16·697	13·146	10·863	8·082	6·442	5·357	4·586	4·010
85	18·961	14·894						
90	21·394	16·762	13·818	10·256	8·167	6·789	5·810	5·079
95	—	18·753						
100	26·79	20·871	17·157	12·702	10·102	8·392	7·180	6·275
110			20·894	15·422	12·250	10·170	8·697	7·599
120			25·05	18·424	14·614	12·123	10·362	9·051
130			29·63	21·71	17·196	14·253	12·177	10·633
140			34·67	25·30	20·000	16·562	14·143	12·345
150			40·19	29·19	23·03	19·053	16·260	14·188
160					26·29	21·727	18·531	16·163
170					29·79	24·59	20·957	18·271
180					33·52	27·64	23·54	20·513
190					37·51	30·88	26·28	22·89
200					41·74	34·31	29·18	25·40
210							32·24	28·05
220							35·47	30·84

2. h) Fortsetzung.

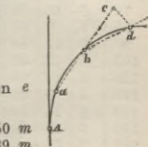
Abszissen	Ordinaten für einen Halbmesser von:								
	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	3000
10	0·056	0·050	0·042	0·036	0·031	0·028	0·025	0·020	0·017
20	0·222	0·200	0·167	0·143	0·125	0·111	0·100	0·080	0·067
30	0·500	0·450	0·375	0·321	0·281	0·250	0·225	0·180	0·150
40	0·889	0·800	0·667	0·572	0·500	0·444	0·400	0·320	0·267
50	1·390	1·251	1·042	0·893	0·781	0·695	0·625	0·500	0·417
60	2·002	1·802	1·501	1·286	1·125	1·000	0·900	0·720	0·600
70	2·726	2·453	2·043	1·751	1·532	1·362	1·225	0·980	0·817
80	3·563	3·205	2·670	2·288	2·001	1·779	1·601	1·280	1·067
90	4·511	4·058	3·380	2·896	2·533	2·251	2·026	1·621	1·350
100	5·573	5·013	4·174	3·576	3·128	2·780	2·502	2·001	1·667
110	6·747	6·068	5·052	4·328	3·786	3·364	3·027	2·421	2·017
120	8·036	7·226	6·015	5·152	4·506	4·004	3·603	2·882	2·401
130	9·438	8·486	7·062	6·049	5·290	4·701	4·229	3·382	2·818
140	10·956	9·848	8·195	7·018	6·137	5·453	4·906	3·923	3·268
150	12·588	11·314	9·412	8·059	7·047	6·261	5·633	4·504	3·752
160	14·336	12·883	10·715	9·173	8·020	7·125	6·410	5·125	4·270
170	16·201	14·556	12·103	10·360	9·057	8·046	7·238	5·787	4·801
180	18·184	16·333	13·577	11·620	10·157	9·023	8·116	6·488	5·405
190	20·284	18·216	15·137	12·953	11·321	10·056	9·045	7·230	6·023
200	22·50	20·204	16·784	14·359	12·549	11·146	10·025	8·013	6·674
210	24·84	22·298	18·518	15·840	13·841	12·292	11·056	8·836	7·359
220	27·30	24·500	20·339	17·394	15·197	13·495	12·137	9·699	8·078
230				19·022	16·618	14·755	13·269	10·603	8·829
240				20·725	18·102	16·072	14·452	11·547	9·615
250					19·652	17·445	15·686	12·531	10·435
260					21·266	18·877	16·972	13·557	11·288
270						20·365	18·309	14·623	12·175
280							19·697	15·729	13·095
290							21·137	16·877	14·049
300								18·065	15·038
310								19·294	16·059
320								20·565	17·115

3 Koordinaten von der Sehne aus. Wählt man die Sehnenmitte als Ausgangspunkt, so ist: für das Bogenstück $P=Es$ der Zentriwinkel $\text{arc } \varphi = \frac{s}{r}$, $MP_1 = x = r \sin \varphi$;

$y = h - r(1 - \cos \varphi)$, wobei $h = ME = r \left(1 - \sin \frac{\tau}{2}\right)$



3. Absteckung durch Abstände von der Sekante. Die beiden ersten Bogenpunkte $a b$ durch Koordinaten ausstecken; $ab =$ Kettenlänge; nun Kette längst bc spannen, c über ab einvisieren. Stab in b festhalten und $cd = e$ machen, so d nächster Punkt. e wird für jeden Halbmesser einmal gerechnet;



ist $ab = l =$ Kettenlänge, so ist $e = \frac{l^2}{r}$; Wert von e für eine Kettenlänge von $l = 20 m$

$r =$	200	225	250	275	300	350	400	450	m
$e =$	2·000	1·778	1·600	1·455	1·333	1·143	1·000	0·889	m
$r =$	500	600	700	800	900	1000	1200	1500	2000
$e =$	0·800	0·667	0·572	0·500	0·444	0·400	0·333	0·267	0·200

In gleicher Weise steckt man jeden Bogenpunkt mit Hülfe der beiden vorhergehenden ab. Steckt man von beiden Enden nach der Mitte zu ab, so wird man selten genau zusammentreffen; ist c der Abstand beider Punkte, die sich decken sollen, n_1 die Anzahl der abgesteckten Punkte von A aus; n_2 jene von B aus; so berechne man

$$z = \frac{2c}{n_1(n_1 + 1) + n_2(n_2 + 1)}$$
 und berichtige jeden Punkt entsprechend um $z_n = \frac{1}{2} n(n + 1) z$; n von dem Ausgangspunkte gezählt, von welchem man nach dem zu korrigierenden Punkte gelangt ist.

5. Durch Polarkoordinaten. Winkelinstrument erforderlich. Grundsatz: Auf gleichen Bogen stehende Peripheriewinkel sind gleich. Stellt Winkel-Instrument über A ; Alhidade auf 0 und richtet Visur nach W . Nun Limbus festklemmen und Alhidade um ε drehen, hiedurch Visur gegen a . Ist a um s von A entfernter Entfernung einvisieren.

Ist die gegenseitige Entfernung der anderen Punkte gleich Kettenlänge l ; und berechnet man $\text{arc } \alpha = \frac{l}{2r}$, so sind die Visuren nach den anderen Punkten gegeben durch

$$\sphericalangle WAb = \varepsilon + \alpha; \sphericalangle WAc = \varepsilon + 2\alpha; \sphericalangle WAd = \varepsilon + 3\alpha$$

u. s. w. und man braucht nur den vorderen Kettenstab jedesmal in die bezügliche Visur einzurichten.

Ist jedoch z. B. unmittelbar Visur nach d nicht möglich, so Instrument in c aufstellen, Visur mit Alhidade auf 0 nach A richten. Limbus festklemmen, Fernrohr durchschlagen. Alhidade um $\varepsilon_n =$ bekanntem Winkel WAc drehen; so gibt nun Visur Richtung der Tangente $c X$, und die Visuren nach den weiteren Bogenpunkten e, f, g sind durch

$$\varepsilon_n + \alpha, \varepsilon_n + 2\alpha, \varepsilon_n + 3\alpha$$

bestimmt; für eine Kettenlänge von 20 m sind für verschiedene Halbmesser im nachstehenden die Winkel α zusammengestellt.

r Halbmesser in Meter — α Sehnenwinkel.

r	α			r	α			r	α			r	α		
	0	'	''		0	'	''		0	'	''		0	'	''
50	11	27	33	220	2	36	16	440	1	18	8	660	0	52	5
60	9	32	57	240	2	23	14	460	1	14	44	680	0	50	33
70	8	11	6	260	2	12	13	480	1	11	37	700	0	49	7
80	7	9	43	280	2	2	47	500	1	8	45	800	0	42	58
90	6	21	58	300	1	54	35	520	1	6	7	900	0	38	12
100	5	43	46	320	1	47	26	540	1	3	40	1000	0	34	23
120	4	46	29	340	1	41	7	560	1	1	23	1200	0	28	39
140	4	5	33	360	1	35	30	580	0	59	16	1400	0	24	33
160	3	34	51	380	1	30	28	600	0	57	18	1600	0	21	29
180	3	10	59	400	1	25	57	620	0	55	27	1800	0	19	6
200	2	51	53	420	1	21	51	640	0	53	43	2000	0	17	11

6. Absteckung mit dem Spieginstrument. Grundsatz. Peripherie-Winkel über derselben Sehne sind gleich.

Man richtet ein Spieginstrument mit verstellbarem Spiegel (Arcograph) für den speziellen Fall so, daß in *A* das Bild von *C* und das doppelt reflektierte von *B* (oder umgekehrt) sich decken. Jeder Punkt wird mit Hülfe des vorhergehenden bestimmt, indem man den vorderen Stab bei gespannter Kette so lange vorrückt, bis *A* und *B* im Instrumente (das auf den vorderen Stab gesetzt wird) sich wie oben decken. Jedwede Rechnung entfällt.



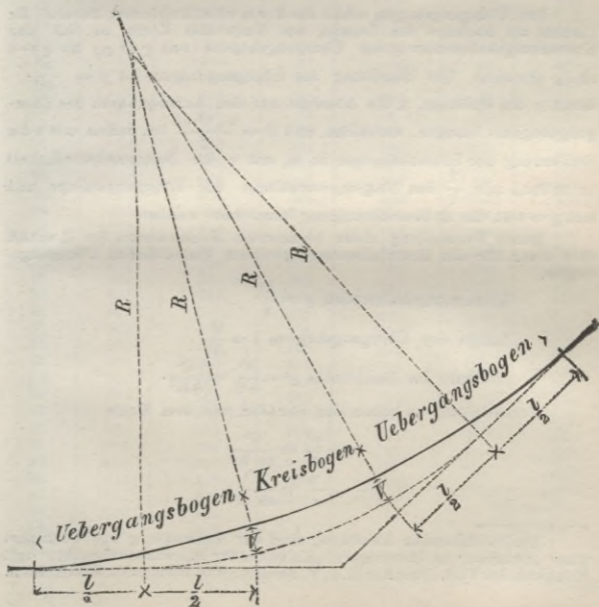
Vergleich der Methoden. Genauigkeit am größten in 1 und 2, am wenigsten 3, doch leicht Verbesserung möglich. Einfachheit am größten 5 und 3. Im schwierigen Gelände am besten 4 auch 3 u. 5 verwendbar. Möglichste Schonung der Kultur 3, 4, 5. Bei möglichst wenig Aussicht 3.

Einschalten von Punkten. Soll zwischen den ausgesteckten beliebigen Bogenpunkten *Q* und *R* ein Punkt eingeschaltet werden, so ist, wenn *Q* *R* nicht groß und Bogen flach, nahezu: $PS = \frac{QP \cdot PR}{2r}$ und praktisch hinreichend $QP = QS$, $PR = SR$.

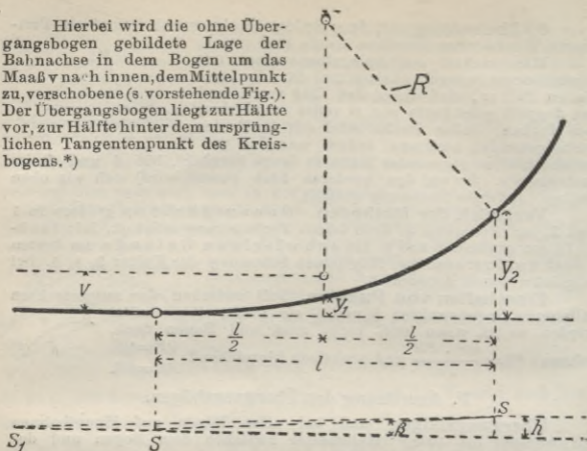


F. Anordnung der Übergangsbögen.

Übergangsbögen sind bei allen Bögen auf Hauptbahnen mit weniger als 1000^m Halbmesser zwischen dem Bogen und der anschließenden Graden einzulegen.



Hierbei wird die ohne Übergangsbogen gebildete Lage der Bahnachse in dem Bogen um das Maß v nach innen, dem Mittelpunkt zu, verschoben (s. vorstehende Fig.). Der Übergangsbogen liegt zur Hälfte vor, zur Hälfte hinter dem ursprünglichen Tangentenpunkt des Kreisbogens.*)



Der Übergangsbogen erhält die Form einer kubischen Parabel. Er berührt am Anfange die Gerade, am Ende den Kreis, so daß der Krümmungshalbmesser ρ des Übergangsbogens von $\rho = \infty$ bis $\rho = 0$ stetig abnimmt. Die Gleichung des Übergangsbogens ist $y = \frac{x^3}{6C}$, wenn y die Ordinate, x die Abszisse, auf den Anfangspunkt des Übergangsbogens bezogen, vorstellen und $C = \frac{s \cdot v^2 \cdot i}{g}$ ist, indem mit s die Entfernung der Schienenmitten in m, mit v die Fahrgeschwindigkeit in m/Sec., mit $\frac{1}{i}$ das Neigungsverhältnis der Übergangsrampe und mit $g = 9 \cdot 81$ die Erdbeschleunigung bezeichnet werden.

Durch Feststellung eines bestimmten Zahlenwertes für C erhält man einen für alle Kreishalbmesser gleichen einheitlichen Übergangsbogen.

$$\text{Krümmungshalbmesser } \rho = \frac{C}{x}.$$

$$\text{Länge des Übergangsbogens } l = \frac{C}{R}.$$

$$\text{Ordinate des Endpunkts } y^2 = \frac{l^3}{6C} = \frac{C^2}{6R^3}.$$

Verschiebung zwischen den Geraden und dem Kreis

$$v = \frac{y^2}{4} = \frac{C^2}{24 R^3}$$

$$y_1 = \frac{v}{2} = \frac{C^2}{48 R^3}.$$

Die beistehenden Abbildung sind der Abhandlung des Verfassers über „Oberbau“ in Heusingers „Kalender für Eisenbahntechniker“ mit Erlaubnis der Verl.-Buchhandl. J. F. Bergmann in Wiesbaden entnommen.

Gewöhnlich wird $C = 15000$ gewählt; die Öster. Staatsbahnen rechnen mit $C = 12000$, einige Bahnen haben $C = 10000$ und es sind für diese drei Konstanten die nachstehenden Tabellen berechnet:

Koordinaten mit zugehörigem Krümmungshalbmesser ρ des Übergangsbogens.

Abszisse x	$C = 15000$		$C = 12000$		$C = 10000$	
	Ordinate y	Krümmungshalbmesser ρ	Ordinate y	Krümmungshalbmesser ρ	Ordinate y	Krümmungshalbmesser ρ
m	mm	m	mm	m	mm	m
1	0	15000	0	12000	0	10000
2	0	7500	0	6000	0	5000
3	0	5000	0	4000	0	3333
4	1	3750	1	3000	1	2500
5	1	3000	2	2500	2	2000
6	2	2500	3	2000	4	1667
7	4	2143	5	1714	6	1429
8	6	1875	7	1500	9	1250
9	8	1667	10	1333	12	1111
10	11	1500	14	1200	17	1000
11	15	1364	20	1091	22	909
12	19	1250	24	1000	29	833
13	24	1154	30	923	37	769
14	30	1071	38	857	46	714
15	38	1000	47	800	56	667
16	46	938	57	750	68	625
17	55	882	68	706	82	588
18	65	833	81	667	97	556
19	76	789	95	630	114	526
20	89	750	111	600	133	500
21	103	714	129	571	154	476
22	118	682	148	545	177	455
23	135	652	169	522	203	435
24	154	625	192	500	230	417
25	174	600	217	480	260	400
26	195	577	244	462	293	385
27	219	556	273	444	328	370
28	244	536	305	429	366	357
29	271	517	340	414	406	345
30	300	500	375	400	450	333
31	331	484	414	394	497	323
32	364	469	455	375	546	313
33	399	455	499	364	599	303
34	437	441	546	353	655	294
35	476	429	595	343	715	286
36	518	417	648	333	778	278
37	563	405	703	324	844	270
38	610	395	762	316	915	263
39	659	385	824	307	989	256
40	711	375	889	300	1067	250
45	1013	333	1266	267*)		
50	1389	300				
55	1849	273				
60	2400	250				

*) Für $\rho = 250 m$ ergibt sich die Abszisse $x = 48 m$ und die Ordinate $y = 1536 mm$.

Anschluß des Kreisbogens an den Übergangsbogen.

Kreishalb- messer der Bahnachse R	C = 15000			C = 12000			C = 10000		
	Ab- szisse l	Ordi- nate y ₂	Ver- schie- bung v	Ab- szisse l	Ordi- nate y ₂	Ver- schie- bung v	Ab- szisse l	Ordi- nate y ₂	Ver- schie- bung v
	d. Anschluß- punkts			d. Anschluß- punkts			d. Anschluß- punkts		
m	m	mm	mm	m	mm	mm	m	mm	mm
250	60·00	2400	600	48·00	1536	384	40·00	1067	267
275	54·55	1803	451	43·64	1152	288	36·36	801	200
300	50·00	1389	347	40·00	888	222	33·33	617	154
350	42·86	875	219	34·28	560	140	28·57	389	97
400	37·50	586	146	30·00	376	94	25·00	260	65
450	33·33	412	103	—	—	—	22·22	183	46
500	30·00	300	75	24·00	192	48	20·00	133	33
550	27·27	225	56	—	—	—	18·18	100	25
600	25·00	174	43	20·00	112	28	16·67	77	19
650	23·08	137	34	—	—	—	15·38	61	15
700	21·43	109	27	17·14	68	17	14·29	49	12
750	20·00	89	22	—	—	—	—	—	—
800	18·75	73	18	15·00	48	12	—	—	—
900	—	—	—	13·34	32	8	—	—	—
1000	—	—	—	12·00	24	6	—	—	—

In der Ausführung läßt man die Steigung noch etwas auslaufen auch S₁ S, damit etwaige Einsenkungen im äußeren Strang nicht nachteilig auf den Gang der Fahrzeuge einwirken.

Für Neben- u. Kleinbahnen kommt eine kubische Parabel von selber Gleichung wie bei Hauptbahnen zur Anwendung. In Deutschland setzt man gewöhnlich die Länge des Übergangsbogens durchweg $l = 20 m$, so daß $C = 20 R$ wird und das Neigungsverhältnis $\frac{1}{i} = \frac{s v^2}{g C}$ von der Fahrgeschwindigkeit, die für verschiedene Arten der Neben- u. Kleinbahnen verschieden anzunehmen sein wird, abhängt. (Sarrazin und Oberbeck, Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen, Berlin 1890.) In Österreich gilt als Vorschrift:

- a) bei vollspur. Bahn, $C = 6000$, grösste Fahrgeschw. $V = 40 km/St.$
- | | | | |
|------------|---|----|---|
| $C = 4500$ | " | 34 | " |
| $C = 3000$ | " | 30 | " |
- b) Bahn, m. 1 m Spurw. $C = 4500$
- | | | | |
|------------|---|----|---|
| $C = 3000$ | " | 35 | " |
| $C = 1500$ | " | 25 | " |
| $C = 1500$ | " | 20 | " |
- c) Bahn, m. 0·76 m Spurw. $C = 3000$
- | | | | |
|------------|---|----|---|
| $C = 1500$ | " | 30 | " |
| $C = 1500$ | " | 20 | " |
| $C = 750$ | " | 15 | " |

Abszissen und Ordinaten für die Übergangsbögen.

C	Abszisse	Ordinate	Krüm- mungs- halb- m	A n m e r k u n g
	m		m	
6000	10	0·028	600	Die für die Länge des Übergangs- bogens angewendete Formel $l = \frac{C}{R}$ gibt nur Näherungswerte, die aber praktisch hinreichend genau sind.
	20	0·222	300	
	30	0 750	200	
	40	1·778	150	
4500	10	0·037	450	Bei kleinen Halbmessern ist die Annahme $v = \frac{y_2}{4}$ nicht mehr hin- länglich genau und wäre gegebenens- falls die genaue Formel $v = y_2 - R(1 - \cos \varphi)$ anzuwenden, worin φ den Tangenten- winkel des Übergangsbogens im An- schlußpunkt an den Kreis bezeichnet.
	20	0 296	225	
	30	1·060	150	
	40	2·370	112·5	
3000	10	0 056	300	
	20	0·444	150	
	30	1 560	100	
1500	10	0·117	150	
	20	0 888	75	
	30	3·000	50	
750	5	0·078	150	
	10	0·222	75	
	15	0·750	50	
	20	1·464	375	

G. Prüfung und Rektifikation der Winkelinstrumente im allge-
meinen.*)

Nach diesen Angaben erfolgt die Rektifikation des Theodolithen, des Tachymeters in seiner Eigenschaft als Winkelinstrument etc. Die Einhaltung richtiger Reihenfolge ist wesentlich.

Allgemeine Eigenschaften.

a) **Teilung am Limbus und Nonius soll vollständig gleichmässig sein.**

Stellt man den Nullpunkt des Nonius genau zu einem Teilstrich des Limbus, so muß der n^{te} Noniusteilstrich genau mit dem Teilstriche $(n + 1)$ oder $(n - 1)$ des Limbus zusammentreffen. Dies muß für die ganze Teilung gelten. Werden die Teilstriche des Nonius der Reihe nach auf denselben Limbusstrich eingestellt, so müssen die beiderseitigen Nachbarstriche des eingestellten stets um gleich viel ab-
stehen. Teilungsfehler werden möglichst unschädlich gemacht durch wiederholtes Messen desselben Winkels unter Zuhülfenahme verschiedener Partien des Limbus.

b) **Alhidade und Limbus sollen konzentrisch sein.**

Allfällige Fehler werden durch den Gebrauch diametral gegenüberstehender Nonien unschädlich; daher beide Nonien ablesen. Es ist un-
nötig, daß Differenz der beiden Nonien-Ablesungen ganz genau 180° sei.

c) **Visirlinie und Drehungsmittelpunkt der Alhidade sollen in einer zur Limbusebene senkrechten Ebene liegen.**

Fehler kann bei geeigneten Instrumenten unschädlich gemacht werden, wenn man den Winkel mißt, Alhidade um 180° dreht, Visier-
vorrichtung durchschlägt, in dieser Lage Winkel nochmals mißt. Arith-
metisches Mittel beider Werte richtiger Winkel.

*) Nach Hartner.

Messen der auf den Horizont reduzierten Winkel.

d) Drehungsachse des Fernrohres senkrecht auf der Drehungsachse der Alhidade.

Man setzt die Libelle auf die Drehungsaxe des Fernrohres und bringt durch die Stellschraube die Blase zum Einspielen. Hierauf die Libelle allein abheben, und umgekehrt auf die Drehungsachse des Fernrohres aufsetzen, die halbe Abweichung der Blase mit der Stellschraube, die andere halbe mit der Rektifizierschraube der Libelle korrigieren. Nun Alhidade um 180° drehen, halbe Abweichung der Blase durch Stellschraube, halbe durch Rektifizierschraube des Achslagers beseitigen.

e) Man macht durch die Stellschrauben die Limbusebene horizontal.

Blase muß bei langsamem Drehen der Alhidade um 360° konstant einspielen.

f) Visierlinie senkrecht auf der Drehachse des Fernrohres.

(3 Prüfungsmethoden.)

1. Man richte die Visur auf eine scharf begrenzte Vertikale (Mauerkante, Senkelschnur) und bewege die Visiervorrichtung auf und ab; so muß der Durchschnittspunkt der Faden stets die Vertikale treffen. Berichtigung durch Verschieben des Fadens.
2. Läßt sich das Fernrohr aus den Lagern nehmen, so erst genaue Visur nach einem Punkte nahe im Horizonte. Fernrohr um seine optische Achse um 180° drehen. Visur nach demselben Punkt. Halbe Abweichung durch Verschieben des Fadenkreuzes berichtigen.
3. Ist das Fernrohr zum Durchschlagen: Visur nach einem entfernten Punkte nahe im Horizont richten, Visiervorrichtung um 180° drehen oder umstellen, Fernrohr durchschlagen. Visur nach dem früheren Punkte. Halbe Abweichung wie oben korrigieren.

Messen von Vertikal-Winkeln.

Wenn Visur horizontal, gebe Nonius des Höhenkreises die Ablesung c —. In der Regel soll $c = 0$ sein; c (Kollimationsfehler) kann wie folgt ermittelt werden: Man visiert von einem beliebigen markierten Punkte A nach dem Zielpunkt einer Latte, der so hoch über einem Punkte B liegt, als der Mittelpunkt des Höhenkreises über A . Visiert man nun in derselben Weise von B nach A , so soll der Höhenwinkel = Tiefenwinkel sein. Die halbe Differenz der Winkel gibt c . Einfluß von c wird entweder durch Verrücken des Nonius oder durch jedesmaliges Korrigieren des abgelesenen Winkels durch Hinzuzählen, beziehungsweise Abziehen von c beseitigt.

Ist das Fernrohr zum Durchschlagen, so c ohne Einfluß durch Bestimmen des Winkels aus der doppelten Zenithdistanz wie folgt. Man visiere nach einem fraglichen Punkt P , lese ab m , drehe Alhidade um 180° , schlage Fernrohr durch, visiere nach P , lese ab n ; so richtiger Winkel $x = 90 - \frac{m - n}{2}$ und Kollimationsfehler $c = m - x$

Bezüglich der gleichmäßigen Teilung etc. des Höhenkreises gelten auch für diesen die Bemerkungen a , b , c auf Seite 59.

H. Fernrohrdioptr.

Voraussetzung für die weitere Prüfung: horizontale Meßtischplatte.
Nötige Eigenschaften:

1. Optische Achse \perp auf Drehaxe des Fernrohres.
2. Drehachse \parallel zur Linealebene.
3. Visurebene soll durch die gerade Linealkante gehen.

Fernrohr zum Durchschlagen. Prüfung 1 erfolgt nach Seite 60 Punkt f 3, das Umstellen um 180° geschieht mittels genau

markierter Randmarken. Die Berichtigung durch Verschieben des Fadenkreuzes um halben Fehler.

Prüfung auf 2 erfolgt nach Seite 60 Punkt f 1; die Rektifikation durch entsprechende Neigung des Fernrohrträgers mittels der Rektifizierschraubchen am Fuße.

Prüfung ad 3. Man visiert längs einer Geraden nächst der Tischkante nach einem Objekt A , wendet das Liniäl nach unten um und visiert mit hängendem Fernrohr längs derselben Geraden nach A . Wenn Visur stimmt, Instrument richtig, sonst halben Fehler durch Drehen des Fernrohrträgers um seine Achse mittels Rektifizierschraubchen verbessern.

Fernrohr nicht zum Durchschlagen. Prüfung auf Eigenschaft 1 und 2 erfolgt gemeinschaftlich. Man geht nach Seite 60 Punkt f 1 vor und beobachtet den Weg des Fadenkreuzes beim Niederkippen. Ist Weg eine krumme Linie, vorerst Berichtigung nach 1. Ist Weg gerade, so ausschließlich Berichtigung bezüglich 2. Prüfung nach 3 wie oben.

Um unabhängig von der Horizontalstellung des Tisches die Visurebene vertikal stellen zu können, hat man Fernrohrdioptr zum Durchschlagen mit Libelle.

Untersuchung nach 1 und 3 wie oben. Bedingung 2 entfällt, dafür soll bei einspielender Libelle der Drehachse wirklich wagerecht sein.

Um dies zu untersuchen, Libelle bei horizontalgestelltem Tisch durch Elevationsschraube zum Einspielen bringen. Beliebige hochgelegenes Objekt fixieren; Fernrohr nach abwärts bewegen, beliebiges tiefgelegenes Objekt B in derselben Visur aufsuchen. Stellung des Lineals durch Randmarken bezeichnen, Instrument umkehren, Fernrohr durchschlagen, Libelle wieder zum Einspielen bringen; nach A visieren. Liegt auch B in derselben Visur, Instrument richtig; wo nicht, getroffener Punkt B^1 nächst B fixieren; Visur durch Elevationsschraube auf die Mitte zwischen B und B^1 einstellen und Blase der Libelle durch das Rektifizierschraubchen an letzterer zum Einspielen bringen. Verfahren wiederholen.

Die neueren Instrumente von Starke enthalten als Beigabe eine eigene Rektifikations-Libelle, diese wird auf die zylindrische Drehachse gesetzt, durch Elevationsschraube zum Einspielen gebracht, in dieser Stellung ein allfälliger Ausschlag an der festen Libelle durch die Justirschraubchen berichtigt. Die oben angegebene umständliche Methode entfällt.

J. Fernrohrdistanzmesser (Tachymeter oder Tacheometer).

Außer dem Fadenkreuz sind noch zwei Horizontalfäden, in gleicher Entfernung vom mittleren Faden vorhanden.

Grundsatz: Die Entfernung der Latte von einem bestimmten (anallatischen) Punkt ist proportional dem zwischen den beiden Distanzmessersfäden fallenden Stück a der Latte.

Bei Konstruktionen nach Reichenbach fällt der anallatische Punkt mit dem vorderen Brennpunkte des Objektivs zusammen, und die Distanz von der Fernrohrmitte ist bei wagrechter mittlerer Visur gegeben durch $D = c + C d$, wobei C und c Konstante.

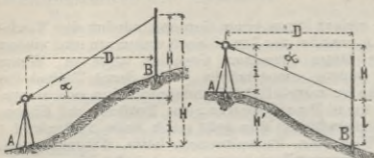
Nach der Einrichtung von Porro, die auf den neueren französischen (Firma Richer) und in Österreich (Firma Starke) gefertigten **Tacheometern** zur Anwendung gelangt ist, fällt der anallatische Punkt mit der Instrumentmitte zusammen.

Um von einem Standpunkte A aus, über dem das Instrument steht, einen Punkt B , auf dem die vertikal stehende Latte sich befindet, nach Richtung, Distanz und Höhenlage bestimmen zu können, lese man ab:

i Instrumentenhöhe,

φ Horizontalwinkel am Horizontalkreis,

α Vertikalwinkel am Vertikalkreis als Höhen- oder Tiefen-Winkel,
 o, m, u Ablesungen des oberen, mittleren und unteren Faden
 im Instrument an der Latte,
 Bezeichnet ferner $d = o - u$ den Lattenabschnitt,



D die horizontal gemessene Distanz der beiden Punkte A und B ,

H die Höhe der mittleren Visur über dem Instrument,

dann ist $D = (Cd + c) \cos^2 \alpha$

und $H = (Cd + c) \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ oder $H = D \operatorname{tg} \alpha$.

Es ist $c = f + a$, wenn f die Brennweite des Fernrohres, a den Abstand des Objektivmittelpunktes von der horizontalen Drehungsachse des Fernrohres bezeichnet. C wird durch eine Reihe von Beobachtungen

aus der Formel $C = \frac{D-c}{d}$ bestimmt, indem auf wagerechtem Gelände

mehrere Punkte vom Instrumentenstandpunkte genau eingemessen werden und d aus den genauen Ablesungen berechnet wird. Die Ermittlung der Werte D und H für Zwischenpunkte mittels des Rechenschiebers, Rechendreieckes oder zeichnerischer Tabellen, für Basispunkte durch Rechnung oder Zahlentabellen.

Ist l die Höhe der mittleren Visur an der Latte über dem Geländepunkt, so ergibt sich H' als Höhenunterschied der beiden Punkte A und B .

$H' = H + i - l$ für Höhenwinkel

$H' = H + l - i$ für Tiefenwinkel.

K. Nivellierinstrumente mit Fernrohr.

I. Libelle und Fernrohr fest verbunden.

1. Horizontalstellung der Umdrehungsebene des Instruments.

Man bringt die Libelle über eine Stellschraube und durch diese die Blase zum Einspielen. Dreht das Fernrohr um 180° und verbessert die halbe Abweichung mit der Stellschraube, die andere mit der Elevationsschraube.

Man stellt das Instrument horizontal, indem man die Libelle mittels der Stellschrauben in zwei aufeinander senkrechten Richtungen zum Einspielen bringt.

Beim eigentlichen Nivellieren eine strenge Horizontalstellung der Alhidade nicht nötig, genaues Horizontalstellen der Visur jedesmal erst durch die Elevationsschraube.

2. Berichtigung des Fadenkreuzes.

Faden muß horizontal sein. Entfernten Punkt auf den Horizontalfaden scharf einstellen; rückt die Alhidade etwas nach rechts und links bei genau horizontal gestellten Limbus, so muß der Punkt am Faden bleiben. Berichtigung verschieden nach der Beschaffenheit des Instrumentes meist durch kleine Schraubchen, die eine Drehung des Fadenkreuzes gestatten.

3. Optische Fernrohrachse und Libelle müssen || stehen.

Bezeichne zwei Punkte A und B am Felde durch Pflöcke mit horizontalen Köpfen. Entfernung AB bei gewöhnlichen Dioptern 30—60 m bei guten Fernrohren 100—200 m. Instrument in A . Abgelesene

Lattenhöhe bei einspielender Libelle in B sei l ; Instrumenthöhe (senkrechter Abstand der Okularöffnung über dem Pflöcke) i ; Reduktion auf den wahren Horizont f .

Man bringe Instrument nach B , Lattenhöhe in A bei horizontaler Visur sei l_1 , Instrumenthöhe i_1 ; und bilde

$$x = \frac{1}{2} (l + l_1) - \frac{1}{2} (i + i_1) - f$$

für $x = 0$ Instrument fehlerfrei; für $x > 0$ oder $x < 0$ ist die Zieltafel um x tiefer oder höher zu stellen; eventuell die unmittelbare Ablesung an der Ziellatte um x zu vermindern oder zu vermehren.

Berichtigung am Instrumente in zweifacher Weise möglich.

a) Man stellt die Visur mittelst Elevationsschraube auf die richtige Höhe ein und berichtigt die Blase der Libelle durch die Korrektionsschraube an derselben.

b) Man stellt bei einspielender Blase durch Korrektionsschraubchen das Fadenkreuz auf die richtige Visur.

4. Man verfährt nochmals nach I und markiert den nun richtigen Stand der Elevationsschraube.

5. Untersuchung, ob die Bewegung des Okularrohres parallel ist zur optischen Achse.

Man stelle möglichst nahe das Instrument in C an A , doch so, daß man die Visur noch durch das Fernrohr ablesen kann und liest die Lattenhöhe in $A = a$ und in $B = b$; ebenso verfährt man bezüglich B in einem Punkte D , so daß $DB = CA$ wird, Ablesungen a_1, b_1 . AB wenigstens 100 m. Ist das Instrument nach Vorgehendem richtig, so muß, wenn

$$x = \frac{b_1 - b + a - a_1}{2}$$

$x = 0$ sein. Wenn nicht Berichtigung durch den Mechaniker oder Eliminieren des Einflusses dieses Fehlers durch Nivellieren aus der Mitte.

II. Instrumente mit umlegbarem Fernrohr.

1. Libelle || zur Umdrehungsebene der Alhidade. Vorgang wie in I₁, Seite 62.

Die Fixierung der horizontalen Lage des Fadens durch entsprechende Stellung des Anschlagschraubchens, welches die richtige Lage des Fernrohres markiert.

2. Berichtigung des Fadenkreuzes. Optische Achse und Ringachse || um seine optische Achse um 180° drehen, bis wieder horizontal. Wenn Objekt nicht scharf getroffen, Berichtigung durch Verrücken des Kreuzes um den halben Fehler.

3. Berichtigung der Libelle.

a) Libelle zum Umsetzen.

Bringt Blase durch Elevationsschraube zum Einspielen, kehrt Libelle um. Fehler zur Hälfte durch die Elevationsschraube, zur Hälfte durch die Korrektionsschrauben der Libelle verbessern.

Blase soll beim Drehen der Libelle um ihre Achse nach rechts und links sich nicht verrücken. Berichtigung durch Schraubchen am Fuße der Libelle oder am Libellengehäuse.

β) Libelle mit dem Fernrohr fest verbunden.

Libelle zum Einspielen durch die Elevationsschraube, Legt das Fernrohr um, daß die Ringe wechseln. Wenn Blase nicht einspielt, Fehler, halb durch Korrektionsschraube halb durch Elevationsschraube beseitigt.

γ) Libelle mit dem Fernrohrträger fest verbunden. Fernrohr zum Umlegen.

Visur nach einer Nivellierlatte bei einspielender Blase. Ablesen, Fernrohr umlegen, daß Objektiv gegen Beobachter kommt. Drehen um

180°. Blase durch Elevationsschraube zum Einspielen bringen. Wenn Ablesung an Latte nicht dieselbe, halben Fehler durch Elevations-schraube beseitigen und den dadurch entstehenden Ausschlag der Blase durch Korrektions-schraube der Libelle berichtigen. Verfahren wiederholen.

Wenn alle diese Berichtigungen vorgenommen, weiter 4 und 5 wie in I.

Prüfung der Ringdurchmesser. Nach sorgfältiger Durchführung der vorher bezeichneten Punkte (1, 2, 3) nehme man die allgemeine Prüfung nach I 3, Seite 62 vor. Ist $x = 0$ Ringe fehlerfrei, wenn nicht, so Unterschied der Ringhalbmesser

$$r - r_1 = \frac{d \cdot x \cdot \sqrt{2}}{2 D}$$

D Entfernung der Latte, d Abstand der Ringe. Ein positives x zeigt an, daß bei der Konstruktion α der Ring auf Okularseite größer, bei β und γ der Ring auf Objektivseite größer.

Zur Unschädlichmachung dieses Fehlers zwei Mittel:

1. Man nielliert ohne Rücksicht auf diesen Fehler und verbessert die einzelnen Vivirhöhen um x_1 nach der Formel

$$x_1 = \frac{D_1}{D} x$$

D und x Werte wie oben. D_1 die der fraglichen Visur entsprechende Lattendistanz.

2. Man stellt das Fadenkreuz auf die richtige Ablesung ein, so gibt das Fernrohr in beiden Lagen eine horizontale Visur. Doch trifft H_2 nicht mehr zu und muß deshalb stets dieselbe Seite des Rohres nach unten gekehrt werden.

L. Berechnung trigonometrischer Höhenmessungen.

Sei der wirklich gemessene Höhenwinkel vom Standpunkte A nach dem Punkte $B = a$, die horizontale Distanz von A nach B (d. h. eigentlich die Sehne zwischen den beiden Vertikalen von A und B durch A gelegt) = D in m , so erhält man für den Höhenunterschied der beiden Punkte A und B den Ausdruck $H = D \operatorname{tg} \alpha \pm f$, wobei

$f = 0.6828 \cdot 10^{-7} D^2$ oder $\log f = 2 \log D + 2.83428 - 10$. Das Vorzeichen $+$ von f gilt, wenn der anvisierte Punkt B höher, das Zeichen $-$ wenn derselbe tiefer liegt als der Standpunkt. Folgende Tafel enthält die Korrektion f für Erdkrümmung und Refraktion in Metern ausgedrückt:

Distanz	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	Mittlere Differenz
0	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.006
1000	0.07	0.08	0.10	0.12	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.021
2000	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57	0.036
3000	0.61	0.65	0.70	0.74	0.79	0.83	0.88	0.93	0.98	1.04	0.051
4000	1.09	1.15	1.20	1.26	1.32	1.38	1.44	1.51	1.57	1.64	0.066
5000	1.70	1.77	1.84	1.91	1.99	2.06	2.14	2.21	2.29	2.37	0.081
6000	2.45	2.54	2.62	2.71	2.80	2.89	2.98	3.07	3.16	3.25	0.096
7000	3.35	3.44	3.54	3.64	3.74	3.84	3.94	4.04	4.15	4.26	0.110
8000	4.37	4.48	4.59	4.70	4.81	4.93	5.05	5.17	5.29	5.41	0.124
9000	4.53	5.65	5.78	5.91	6.04	6.17	6.30	6.43	6.56	6.69	0.137

Sind H_a und H_b die Meereshöhen der Punkte A und B , J die Instrumenthöhe in A , S die Signalhöhe über B , so ist

$$H = H_b - H_a - J + S$$

und sonach — für H obigen Wert gesetzt

$$H_b = H_a + D \operatorname{tg} \alpha + f \pm J - S.$$

Bei Entfernung von 1000 m kann f vernachlässigt werden. Die Entfernung D ist aus dem Triangulierungsnetz gegeben oder sie kann durch Messung oder aus Plänen bestimmt werden.

M. Barometrische Höhenmessung.

$$H = 18400 (\log b_0' - \log b_0'') \left(1 + 0.003665 \frac{t' + t''}{2} \right) \left(1 + 0.377 \frac{e' + e''}{b_0' + b_0''} \right) \left[1 + 0.002573 \cos (\varphi' + \varphi'') \right] \left(1 + \frac{H' + H''}{6370000} \right)$$

H Höhe eines Punktes B über A , wenn:

H'' Seehöhe	}	in B gemessen
b_0'' der auf 0° reduzierte Barometerstand		
t'' die Lufttemperatur in C°		
e'' der Dunstdruck in mm		
φ'' die geographische Breite		

und sich die analogen Daten H' b_0' t' e' φ' auf A beziehen. — Für die Annahme $\varphi = 50^\circ$, mittlere Höhe = 500 m , mittlerer Dunstdruck = 7.2 mm und für $b' = 762 mm$ als den mittleren auf den Meeresspiegel reduzierten Barometerstand ergibt sich nach **J o r d a n**

$$H'' = 18464 (\log 762 - \log b'') (1 + 0.003665 t) = \text{rohe Seehöhe von } B$$

$$H' = 18464 (\log 762 - \log b') (1 + 0.003665 t) = \text{ " " " } A$$

$$H = H'' - H' \qquad t = \frac{t' + t''}{2}$$

t' und t'' die äußeren Temperaturen werden durch Schwingen eines Thermometers im Kreise bestimmt.

Nachstehende Tafel enthält die rohen Seehöhen für verschiedene Werte von b und $t = 15^\circ$. — Die Bestimmung H_t für die äußere Temperatur t erfolgt nach der Regel $H_t = H_{15} + (t - 15) \Delta$ H_{15} und Δ aus der Tabelle.

Das folgende Beispiel macht die Anwendung klar:

Barometrische Höhentafel f. d. normale Lufttemperatur von + 15° C.

in mm	H_{15} in m	d für 1 mm	Δ für 1° C.	b_0 in mm	H_{15} in m	d für 1 mm	Δ für 1° C.	b_0 in mm	H_{15} in m	d für 1 mm	Δ für 1° C.
470	4088	18·0	14·2	520	3233	16·3	11·2	570	2456	14·8	8·5
471	4070	18·0	14·1	521	3216	16·2	11·2	571	2441	14·8	8·5
472	4052	17·9	14·1	522	3200	16·2	11·1	572	2426	14·8	8·4
473	4034	17·9	14·0	523	3184	16·2	11·1	573	2412	14·8	8·4
474	4016	17·9	14·0	524	3168	16·1	11·0	574	2397	14·7	8·3
475	3998	17·8	13·9	525	3152	16·1	11·0	575	2382	14·7	8·3
476	3981	17·8	13·8	526	3136	16·1	10·9	576	2367	14·7	8·2
477	3963	17·7	13·8	527	3120	16·1	10·8	577	2353	14·7	8·2
478	3945	17·7	13·7	528	3104	16·0	10·8	578	2338	14·6	8·1
479	3927	17·7	13·6	529	3087	16·0	10·7	579	2323	14·6	8·1
480	3910	17·6	13·6	530	3071	16·0	10·7	580	2309	14·6	8·0
481	3892	17·6	13·5	531	3056	15·9	10·6	581	2294	14·6	8·0
482	3875	17·6	13·5	532	3040	15·9	10·6	582	2280	14·5	7·9
483	3857	17·5	13·4	533	3024	15·9	10·5	583	2265	14·5	7·9
484	3840	17·5	13·3	534	3008	15·8	10·5	584	2251	14·5	7·8
485	3822	17·4	13·3	535	2992	15·8	10·4	585	2236	14·5	7·8
486	3805	17·4	13·2	536	2976	15·8	10·4	586	2222	14·4	7·7
487	3787	17·4	13·2	537	2961	15·8	10·3	587	2207	14·4	7·7
488	3770	17·3	13·1	538	2945	15·7	10·2	588	2193	14·4	7·6
489	3753	17·3	13·0	539	2929	15·7	10·2	589	2179	14·4	7·6
490	3735	17·3	13·0	540	2913	15·7	10·1	590	2164	14·3	7·5
491	3718	17·2	12·9	541	2898	15·6	10·1	591	2150	14·3	7·5
492	3701	17·2	13·0	542	2882	15·6	10·0	592	2136	14·3	7·4
493	3684	17·2	12·8	543	2867	15·6	10·0	593	2121	14·3	7·4
494	3667	17·1	12·7	544	2851	15·6	9·9	594	2107	14·2	7·3
495	3649	17·1	12·7	545	2835	15·5	9·9	595	2093	14·2	7·3
496	3632	17·1	12·6	546	2820	15·5	9·8	596	2079	14·2	7·2
497	3615	17·0	12·6	547	2804	15·5	9·8	597	2065	14·2	7·2
498	3598	17·0	12·5	548	2789	15·4	9·7	598	2050	14·1	7·1
499	3581	17·0	12·4	549	2773	15·4	9·6	599	2036	14·1	7·1
500	3564	16·9	12·4	550	2758	15·4	9·6	600	2022	14·1	7·0
501	3548	16·9	12·3	551	2743	15·4	9·5	601	2008	14·1	7·0
502	3531	16·9	12·3	552	2727	15·3	9·5	602	1994	14·1	6·9
503	3514	16·8	12·2	553	2712	15·3	9·4	603	1980	14·0	6·8
504	3497	16·8	12·2	554	2697	15·3	9·4	604	1966	14·0	6·8
505	3480	16·8	12·1	555	2682	15·2	9·3	605	1952	14·0	6·8
506	3464	16·7	12·0	556	2666	15·2	9·3	606	1938	14·0	6·7
507	3447	16·7	12·0	557	2651	15·2	9·2	607	1924	13·9	6·7
508	3430	16·7	11·9	558	2636	15·2	9·2	608	1910	13·9	6·6
509	3413	16·6	11·9	559	2621	15·1	9·1	609	1896	13·9	6·6
510	3397	16·6	11·8	560	2606	15·1	9·1	610	1882	13·9	6·5
511	3380	16·6	11·7	561	2591	15·1	9·0	611	1868	13·8	6·5
512	3364	16·5	11·7	562	2576	15·1	9·0	612	1855	13·8	6·4
513	3347	16·5	11·6	563	2561	15·0	8·9	613	1841	13·8	6·4
514	3331	16·5	11·6	564	2546	15·0	8·9	614	1827	13·8	6·4
515	3314	16·4	11·5	565	2531	15·0	8·8	615	1813	13·8	6·3
516	3298	16·4	11·5	566	2516	14·9	8·7	616	1799	13·7	6·3
517	3282	16·4	11·4	567	2501	14·9	8·7	617	1786	13·7	6·2
518	3265	16·3	11·3	568	2486	14·9	8·6	618	1772	13·7	6·2
519	3249	16·3	11·3	569	2471	14·9	8·6	619	1758	13·7	6·1

b_0 in mm	H_{15} in m	d für 1 mm	Δ für 1° C.	b_0 in mm	H_{15} in m	d für 1 mm	Δ für 1° C.	b_0 in mm	H_{15} in m	d für 1 mm	Δ für 1° C.
620	1745	13·6	6·1	670	1088	12·6	3·8	720	480	11·7	1·7
621	1731	13·6	6·0	671	1076	12·6	3·7	721	468	11·7	1·6
622	1718	13·6	6·0	672	1063	12·6	3·7	722	456	11·7	1·6
623	1704	13·6	5·9	673	1051	12·6	3·7	723	444	11·7	1·5
624	1690	13·6	5·9	674	1038	12·6	3·6	724	433	11·7	1·5
625	1677	13·5	5·8	675	1026	12·5	3·6	725	421	11·7	1·5
626	1663	13·5	5·8	676	1013	12·5	3·5	726	409	11·7	1·4
627	1650	13·5	5·7	677	1001	12·5	3·5	727	398	11·6	1·4
628	1636	13·5	5·7	678	988	12·5	3·4	728	386	11·6	1·3
629	1623	13·4	5·6	679	976	12·5	3·4	729	375	11·6	1·3
630	1609	13·4	5·6	680	963	12·4	3·3	730	363	11·6	1·3
631	1596	13·4	5·5	681	951	12·4	3·3	731	351	11·6	1·2
632	1582	13·4	5·5	682	938	12·4	3·3	732	340	11·6	1·2
633	1569	13·4	5·5	683	926	12·4	3·2	733	328	11·5	1·1
634	1556	13·3	5·4	684	914	12·4	3·2	734	317	11·5	1·1
635	1542	13·3	5·4	685	901	12·3	3·1	735	305	11·5	1·1
636	1529	13·3	5·3	686	889	12·3	3·1	736	294	11·5	1·0
637	1516	13·3	5·3	687	877	12·3	3·0	737	282	11·5	1·0
638	1502	13·3	5·2	688	864	12·3	3·0	738	271	11·5	0·9
639	1489	13·2	5·2	689	852	12·3	3·0	739	259	11·4	0·9
640	1496	13·2	5·1	690	840	12·3	2·9	740	248	11·4	0·9
641	1463	13·2	5·1	691	827	12·2	2·9	741	236	11·4	0·8
642	1450	13·2	5·0	692	815	12·2	2·8	742	225	11·4	0·8
643	1436	13·2	5·0	693	803	12·2	2·8	743	214	11·4	0·7
644	1423	13·1	4·9	694	791	12·2	2·7	744	202	11·4	0·7
645	1410	13·1	4·9	695	779	12·2	2·7	745	191	11·4	0·7
646	1397	13·1	4·9	696	766	12·2	2·7	746	179	11·3	0·6
647	1384	13·1	4·8	697	754	12·1	2·6	747	168	11·3	0·6
648	1371	13·1	4·8	698	742	12·1	2·6	748	157	11·3	0·5
649	1358	13·0	4·7	699	730	12·1	2·5	749	146	11·3	0·5
650	1345	13·0	4·7	700	718	12·1	2·5	750	134	11·3	0·5
651	1332	13·0	4·6	701	706	12·1	2·5	751	123	11·3	0·4
652	1319	13·0	4·6	702	694	12·1	2·4	752	112	11·2	0·4
653	1306	13·0	4·5	703	682	12·0	2·4	753	101	11·2	0·3
654	1293	12·9	4·5	704	670	12·0	2·3	754	89	11·2	0·3
655	1280	12·9	4·4	705	658	12·0	2·3	755	78	11·2	0·3
656	1267	12·9	4·4	706	646	12·0	2·2	756	67	11·2	0·2
657	1254	12·9	4·4	707	634	12·0	2·2	757	56	11·2	0·2
658	1241	12·9	4·3	708	622	11·9	2·2	758	45	11·2	0·1
659	1229	12·8	4·3	709	610	11·9	2·1	759	33	11·1	0·1
660	1216	12·8	4·2	710	598	11·9	2·1	760	22	11·1	0·1
661	1203	12·8	4·2	711	586	11·9	2·0	761	11	11·1	0·0
662	1190	12·8	4·1	712	574	11·9	2·0	762	0	11·1	0·0
663	1177	12·8	4·1	713	562	11·9	2·0	763	—11	11·1	—0·0
664	1165	12·7	4·0	714	550	11·8	1·9	764	—22	11·1	—0·1
665	1152	12·7	4·0	715	539	11·8	1·9	765	—33	11·1	—0·1
666	1139	12·7	4·0	716	527	11·8	1·8				
667	1126	12·7	3·9	717	515	11·8	1·8				
668	1114	12·7	3·9	718	503	11·8	1·7				
669	1101	12·6	3·8	719	491	11·8	1·7				

Gleichzeitige Beobachtungen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Untere Station Genf} \quad b_0' = 728.4 \quad t' = 15^0 \\ \text{Obere Station Bernhardshospiz} \quad b_0'' = 568.1 \quad t'' = 4^0 \end{array} \right\} t = 9.5^0$$

Die Tafeln liefern:

$$H_t' = 386 - 0.4.11.6 = 381.4$$

$$\text{Temperaturkorrektur (9.5 - 15)} \Delta' = -5.5.1.3 = -7.15$$

$$\text{Rohe Seehöhe von Genf} \dots \dots \dots H' = 374.25 \text{ m}$$

$$H_t'' = 2486 - 0.1.14.9 = 2484.55$$

$$\text{Temperaturkorrektur (9.5 - 15)} \Delta'' = -5.5.8.6 = -47.30$$

$$\text{Rohe Seehöhe des Hospiz} \dots \dots \dots H'' = 2437.25 \text{ m}$$

$$\text{Wahre Höhendifferenz} \dots \dots \dots H = 2063.0 \text{ m}$$

Bei Aufnahmen mit Aneroiden [Systeme Naudet (Paris), Goldschmidt (Zürich), Reiz-Deutschbein (Hamburg)] ist stets vor Eingang in die Tafel die Reduktion der wirklichen Aneroidablesungen f auf 0^0 Normalquecksilberstand vorzunehmen. Es ist

$$b_0 = f + a + \beta\tau + \gamma (760 - f)$$

wenn τ die im Innern des Aneroids abgelesene Temperatur und a Standkorrektur, $\beta\tau$ Temperaturkorrektur, $\gamma (760 - f)$ Teilungskorrektur. a , β , γ müssen für jedes Aneroid für sich bestimmt werden und ändern sich im Laufe der Zeit einigermaßen, daher zweckmäßig stets neuerliche Ermittlung von größeren Aufnahmen und nach erschütternden Transporten.

Am besten für jedes Aneroid eine Tabelle oder ein Graphicon anlegen, welches rasche Reduktion gestattet.

Behandlung der Aneroide sei äußerst sorgfältig, bei System Naudet selbe nicht aus dem Etui nehmen, vor dem Ablesen leicht beklopfen.

Günstige Beobachtungszeit. Windstille Tage, bedeckter Himmel. Empfehlenswerte Tagesstunden nach Ruhlmann: Januar 1 Uhr nachm., Februar 10 Uhr vorm. und 4 Uhr nachm., März 8 Uhr vorm. und 6 Uhr nachm., April $7\frac{1}{2}$ Uhr vorm. und 7 Uhr nachm., Mai 7 Uhr vorm. und 7 Uhr nachm., Juni und Juli $6\frac{1}{2}$ Uhr vorm. und $9\frac{1}{2}$ nachm., August 7 Uhr vorm. und $7\frac{1}{2}$ Uhr nachm., September 8 Uhr vorm. und 6 Uhr nachm., Oktober 10 Uhr vorm. und $3\frac{1}{2}$ Uhr nachm., November $10\frac{1}{2}$ Uhr vorm. und $2\frac{1}{2}$ nachm., Dezember keine.

Arten der Aufnahme. 1. Standmethode. Stets zwei Aneroide gleichzeitig. Standbarometer im Ausgangsstandorte alle 10 bis 15 Min. ablesen, kann durch selbstaufzeichnendes Instrument bei Aufstellung in gleichmäßiger Temperatur (Keller) ersetzt werden. Ausgangsstandort, Standpunkt am besten in Mitten und in mittlerer Höhe des aufzunehmenden Gebietes. Feldaneroid wird vom zweiten Beobachter an den aufzunehmenden Punkten abgelesen.

Bei jeder Ablesung Beobachtungszeit, Aneroidstand, innere Temperatur, äußere Temperatur und zeitweilig auch Wetter- und Windverhältnisse notieren.

Ausführliche Tafeln für bequeme Rechnung von 1^0 zu 1^0 und b_0 nach Zehntel-mm. Jordan: Barometrische Höhentafeln. Stuttgart 1886.

2. Staffelmethode. Zwei Beobachter A und B . — A bleibt zuerst im Punkt I als Standpunkt, B wandert bis II, bleibt in II und macht Standbeobachtungen, während nun A wandert. Verabredungen über Zeit und Punkte nötig.

3. Interpolationsmethode. Ein Beobachter, der immer in I abliest, dann in Umgebung I wandert, nach I zurückgekehrt, abliest, nun direkt nach II sich begibt, abliest, dann Umgebung von II aufnimmt u. s. w. Voraussetzung, daß sich Luftdruck und äußere Tem-

peratur während der kurzen Intervalle bis zur Wiederkehr auf den Standpunkt nicht ändert, man braucht nur innere Temperatur und Stand ablesen. Vorteil: Ein Beobachter, Korrektion wegen äußerer Temperatur entfällt, rasche Berechnung. Nachteile: Unsicherheit, mindere Genauigkeit.

N. Aufnahmen von Höhenkurvenkarten (Schichtenlinienplänen) — Tachymetrie.

Den Trazirungen des Ing. liegen fast stets Höhenkurvenkarten zu Grund. Die genauesten im allg. erforderlich bei Melior.-Arbeiten; für Bahnen und Straßen Maßstab 1 : 1000 bis 1 : 10000, selbst noch kleiner, je nachdem die Trace des Planes die definitive Achse oder nur Anhaltspunkte für das Detailprojekt liefern soll. Die Horizontalkurven konstruiert man aus zerstreuten „charakteristischen“ Höhenpunkten deren Zahl je nach Zweck, ferner je nachdem größere oder kleinere Höhenunterschiede vorhanden und insbesondere je nachdem die Oberfläche des aufzunehmenden Gebietes mehr oder weniger einfache Formen zeigt, eine geringere oder größere Zahl erforderlich. Bei Plänen zu den zuletzt genannten Tracierungsarbeiten des Ing. braucht man im allg. 100—500 Punkte pro km^2 , um die Oberflächenformen mit genügender Genauigkeit darstellen zu können. Maßstab und Zweck der Aufnahme, relative Höhen, Formen der darzustellenden Fläche bestimmen auch den Vert.-Abstand der zu zeichnenden Höhenkurven; er beträgt bei Vorarbeiten zu Melior. oft nur 0.2 m, sonst bei Plänen in den Maßstab 1 : 1000 bis 1 : 10000 je nach Bedarf 2.5, 5 oder 10 m, bei topogr. Karten in 1 : 2500 im Hügelland und Mittelgebirge meist 5 und 10 m. Bei Aufnahmen von Schichtenlinienplänen großen Maßstabs sind die Fälle zu unterscheiden: a) Situationspläne (Katasterpläne) als Grundlage sind vorhanden und gedruckt zu haben, also unmittelbar als Grundlage der Höhenaufnahme zu verwenden (Württemberg 1 : 2500, Bayern 1 : 5000, Österreich 1 : 2880 u. s. f.); b) Situationspläne großen Maßstabs sind vorhanden, aber nicht vervielfältigt (z. B. Preußen 1 : 2000 u. s. f., Baden 1 : 1500 u. s. f.); c) die Situation ist vollständig mit aufzunehmen. In Kulturländer liegt meist der Fall b) vor und z. T. liegt c) vor (zusammenhängende, nicht parzellierte Waldflächen u. s. f.). Wenn in unerschlossenen Ländern c) vollständig durchzuführen ist, so reicht für Ing.-Zwecke Stationierung längs der zuvor erkundeten ungefähren Richtung des zu projektierenden Verkehrsweges für die Herstellung der Situationsgrundlage aus; jedenfalls ein gutes Längen-Nivell. der Stationierungsachse nachführen; selbst wenn die Längenmessung der Seiten mit dem Distanzmesser ausgeführt wird.

Zu derartigen Aufnahmen können auch gewöhnliche Universalnivellier-Instrumente, welche mit einem zum Distanzmessen eingerichteten Fadenkreuze versehen sind, verwendet werden. Bezeichnen C u. c die Konstanten des Distanzmessers, die o u. u Lattenablesungen an den Seitenfäden, m jene am Mittelfaden, a den Höhenwinkel, D die Horizontalabstand, H die Höhe des anvisierten Punktes der Latte über der Drehungsachse des Fernrohres, h die Instrumenthöhe, so dienen zur Berechnung der Distanz und Höhe die folgenden Formeln:

$$D = \left\{ C(o-u) + c \right\} c^{-2} a, \quad H = D \cdot \operatorname{tg} a$$

und kann für die Aufschreibungen nachstehendes Schema angewendet werden:

				Station		Datum										
				k Instrum.-Höhe		Witterung										
				Punkt												
				Horizontalwinkel												
				Vertikalwinkel α												
				$n \mid o$												
				m												
				$\frac{d}{o-n}$												
				$C d + c = g$												
				$D = g \cdot \cos^2 \alpha$												
				Höhe												
				$H = D \operatorname{tg} \alpha$												
				$H - m$												
				Höhenechte												
				des Instrumentes												
				des Punktes												
				Anmerkung												
26	1	27	S	55	327°13'	-1°13'	1.873	1.436	0.873	104.8	104.8	-2.21	-3.64	103.06	101.79	99.42
	1	319°41'	-1°2'	1.523	1.261	0.523	62.8	62.8	-1.13	-2.39	100.67					
2	270°20'	+0°2'	2.864	2.232	1.264	151.7	151.7	+0.09	-2.14	100.92						
			1.600													
Konstanten des Instrumentes																
$C = 120, c = 0.04.$																

O. Ausgleichsrechnung.

1. Ausgleichung direkter Beobachtungen gleicher Genauigkeit. Ist n die Anzahl gleich genauer Beobachtungen o einer Unbekannten, so ist der wahrscheinlichste Wert x derselben das

arithmetische Mittel $x = \frac{[o]}{n}$

Bezeichnen $v = x - o$ die einzelnen Fehler, so ist der mittlere Fehler einer Beobachtung $m = \pm \sqrt{[v v] : (n-1)}$ und der mittlere

Fehler des arithmetischen Mittels $M = \pm \sqrt{[v v] : n(n-1)}$. Die wahrscheinlichsten Werte der genannten Fehler sind $\pm 0.6745 m$ und $\pm 0.6745 M$.

2. Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen. Besteht zwischen Konstanten a, b, c und unabhängigen veränderlichen Größen x, y, z eine Relation ersten Grades und ist der Wert der Funktion für einzelne Werte x_1, y_1 u. s. w. mit o_1 u. s. w. beobachtet worden, so gilt:

$$\begin{aligned} o_1 &= a x_1 + b y_1 + c z_1 \\ o_2 &= a x_2 + b y_2 + c z_2 \\ &\dots \dots \dots \\ o_n &= a x_n + b y_n + c z_n \end{aligned}$$

und es rechnen sich

die wahrscheinlichen Werte der Konstanten aus den Normal-Gleichungen.

$$\begin{aligned} [x o] &= a [x x] + b [x y] + c [x z] \\ [y o] &= a [y x] + b [y y] + c [y z] \\ [z o] &= a [z x] + b [z y] + c [z z] \end{aligned}$$

worin z. B. $[y x] = y_1 x_1 + x_2 x_2 + y_3 x_3 + \dots$ und analog.

3. Weicht bei Beobachtungen gleicher Genauigkeit die Winkelsumme der gemessenen Winkel eines Dreieckes um den Betrag w von der theoretischen Summe 180 (bez. 180 + sphärischer Exzeß) ab, so ist w auf die drei Winkel gleich zu verteilen. Der mittlere Fehler eines Winkels nach der Ausgleichung ist $m' = 0.471 w$.

4. Sind m_1, m_2, m_3 die mittleren Fehler der Größen x, y, z , so ist der mittlere Fehler M der Funktion $ax + by + cz + \dots$ gegeben mit

$$M = \sqrt{a^2 m_1^2 + b^2 m_2^2 + c^2 m_3^2 + \dots}$$

Höhenlage der Mittelwasserstände der Meere, bezogen auf den deutschen Normal-Nullpunkt des Amsterdamer Pegels.

Meer u. Küstenort	Höhe des Mittelwass. über N. N.	Meer u. Küstenort	Höhe des Mittelwass. über N. N.
Ostsee	<i>m</i>		<i>m</i>
Memel	+ 0.263	Nesserland b. Emden	— 0.015
Pillau	— 0.058	Amsterdam	+ 0.037
Neufahrwasser	+ 0.031	De Helder	— 0.094
Stolpmünde	— 0.079	Ostende	+ 0.016
Colbergermünde	— 0.099	Dünkirchen	+ 0.183
Swinemünde	— 0.056	Boulogne	+ 0.123
Wiek	— 0.057	Le Havre	+ 0.234
Stralsund	— 0.065	Cherbourg	+ 0.188
Warnemünde	— 0.118	St. Servan	+ 0.033
Wismar	— 0.144	Atlantischer Ozean	
Travemünde	— 0.183	Brest	+ 0.373
Kiel	— 0.216	Ile d'Aix	— 0.097
Eckernförde	— 0.325	Arkachon	— 0.138
Nordsee		Mittelländ. Meer	
Cuxhaven	+ 0.051	Cette	— 0.487
Bremerhaven	+ 1.120	Marseille	— 0.717
Geestemünde	+ 0.106	Nizza	— 0.867
Wilhelmshaven	— 0.129	Adriatisches Meer	
Knock am Dollart	+ 0.049	Triest	— 0.555

Geographische Koordinaten.

Ort	Geographische Breite	Zeitdifferenz gegen Wien	Höhe über dem Meere
	o ' "	h m s	m
Amsterdam	52 22 30	— 0 45 59	—
Basel	47 33 25	— 0 35 1	279·0
Berlin (Sternwarte)	52 30 17	— 0 11 57	35·0
Bern (")	46 57 6	— 0 35 46	572·0
Breslau (")	51 6 56	+ 0 2 37	118·0
Dresden	51 3 15	— 0 10 34	114·7
Frankfurt a. M.	50 6 43	— 0 30 47	74·0
Greenwich (Sternw.)	51 28 38	— 1 5 32	32·0
Hamburg (")	53 33 7	— 0 25 38	6·9
Hannover	52 22 20	— 0 26 34	53·8
München	48 8 45	— 0 19 6	523·4
Paris (Sternwarte)	48 50 13	— 0 56 11	64·0
Petersburg (Sternw.)	59 56 30	+ 0 55 42	20·0
Prag	50 5 18	— 0 7 51	188·0
Tries	45 38 50	— 0 10 26	—
Wien (Sternwarte)	48 12 35	— 0 0 0	150·0

IV. Mechanik.

Allgemeines.

Mittelkraft zweier Kräfte P und Q , die den Winkel γ einschließen, ist:

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \gamma}; \text{ für } \gamma = 90^\circ \text{ ist } R = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Die Größe und Richtung der Mittelkraft dreier nicht in einer Ebene liegender Kräfte ergibt sich als die Diagonale eines Parallelepipedes, dessen Seitenkanten die gegebenen Kräfte der Richtung und Größe nach darstellen.



Die Mittelkraft R der parallelen Kräfte P und Q ist $= P + Q$ und ihre Richtung bestimmt sich durch $P : Q : R = BC : AC : AB$.



Beliebige Kräfte in einer Ebene lassen sich mit Hilfe des Kräfte- und Sulpolygons zu einer Mittelkraft zusammensetzen. Das Kräftepolygon wird gebildet, indem man die Kräfte parallel zu sich aneinanderlegt und von beliebig gewähltem Pole aus Strahlen nach den Endpunkten der Kräfte zieht; die Schlußseite gibt die Mittelkraft in Größe und Richtung. Die Lage wird durch das Seilpolygon, dessen Seiten Parallele zu den Polstrahlen sind und dessen Ecken in den Richtungslinien der Kräfte liegen, bestimmt.

A. Schwerpunktsbestimmungen.

a) Von Linien.

1. **Dreiecksumfang.** $a b c$ Seiten eines Dreieckes, h Höhe zur Seite a , Abstand des Schwerpunktes von der Seite $a =$

$$\frac{b + c}{a + b + c} \cdot \frac{h}{2}$$

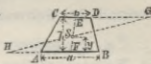
2. Kreisbogen. r Halbmesser, b Länge des Kreisbogens, s Länge der Sehne, a der halbe Mittelpunktswinkel, Entfernung des Schwerpunktes vom Kreismittelpunkte $x = \frac{rs}{b} = \frac{r \sin a}{a}$; für den Halbkreis $\frac{2}{\pi} r$

b) Von Flächen.

1. Dreieck. $AD = BD = \frac{1}{2} AB$; $DS = \frac{1}{3} CD$.



2. Trapez. AB und CD halbiert, EF gezogen und $DG = AB$, $AH = CD$ gemacht und GH gezogen gibt im Durchschnitt mit EF den Schwerpunkt S . Der Abstand dieses Punktes über AB ist:



$$y = \frac{h}{3} \cdot \frac{a + 2b}{a + b}; \text{ für } AB = a \text{ und } CD = b.$$

3. Kreisabschnitt. r Halbmesser, b Bogenlänge, s Sehne und a halber Mittelpunktswinkel. Die Entfernung des Schwerpunktes vom Mittelpunkte $= \frac{2}{3} r \cdot \frac{\sin a}{a} = \frac{2}{3} \frac{rs}{b}$;

$$\text{für den Halbkreis} = \frac{4}{3} \frac{r}{\pi} \text{ annähernd} = \frac{14}{33} r.$$

4. Kreisabschnitt. Ist F dessen Inhalt, s die Sehne und a der Mittelpunktswinkel, so ist Entfernung des Schwerpunktes vom Mittelpunkte $= \frac{s^3}{12 F}$.

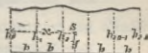
5. Ringstück. Sind R und r die Halbmesser, a halber Mittelpunktswinkel, so liegt der Schwerpunkt von dem Mittelpunkte entfernt um $\frac{2}{3} \frac{\sin a}{a} \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$

6. Mantel der Pyramide oder des geraden Kegels. Der Schwerpunkt liegt um $\frac{1}{3} h$ von der Basis entfernt.

7. Mantel des senkrechten abgestutzten Kegels. Sind die Halbmesser der Endflächen R und r , so ist der Abstand des Schwerpunktes von der Basis mit dem Halbmesser R gegeben durch $= \frac{h}{3} \cdot \frac{R + 2r}{R + r}$.

8. Kugelzone. Der Schwerpunkt liegt im Halbirungspunkte der Höhe.

9. Beliebige ebene Fläche. Der Schwerpunkt S der zwischen der Wagerechten und dem Bogen liegenden Fläche ist, wenn die Abszisse in n gleiche Stücke von der Länge b geteilt und h_0 bis h_n die in den Teilpunkten errichteten Ordinaten sind, bestimmt durch



$$x = b \frac{1 \cdot 4 h_1 + 2 \cdot 2 h_2 + 3 \cdot 4 h_3 + 4 \cdot 2 h_4 + \dots + 2 n h_n}{h_0 + 4 h_1 + 2 h_2 + 4 h_3 + \dots + h_n}$$

$$y = \frac{1}{2} \frac{h_0^2 + 4 h_1^2 + 2 h_2^2 + 4 h_3^2 + \dots + h_n^2}{h_0 + 4 h_1 + 2 h_2 + 4 h_3 + \dots + h_n}$$

c) Von Körpern.

1. Prisma und Zylinder. Der Schwerpunkt liegt im Mittelpunkt der Verbindungslinie der Schwerpunkte beider Endflächen.

2. Pyramide und Kegel. Der Schwerpunkt liegt in der Schwerpunktsachse in der Entfernung $\frac{h}{4}$ von der Grundfläche.

3. Abgestutzte Pyramide. A und B Endflächen, h Höhe. Entfernung des Schwerpunktes von der Basis A :

$$\frac{h}{4} \cdot \frac{A + 2 \sqrt{AB} + 3 B}{A + \sqrt{AB} + B}$$

4. Abgestutzter Kegel. R und r Radien der Endflächen, h Höhe.

Abstand des Schwerpunktes von der Basis: $\frac{R^2 + 2 Rr + 3 r^2}{R^2 + Rr + r^2} \cdot \frac{h}{4}$

5. Obelisk. Der Abstand von der Grundfläche ist, wenn a, b die Rechtecksseiten der Basis, a_1, b_1 die Rechtecksseiten der oberen Fläche, h die Höhe

$$= \frac{a b + a b_1 + a_1 b + 3 a_1 b_1}{2 a b + a b_1 + a_1 b + 2 a_1 b_1} \cdot \frac{h}{2}$$



6. Kugelausschnitt. $OS = e = \frac{3}{8} r (1 + \cos \alpha) =$

$\frac{3}{8} (2 r - h)$, wobei h die Höhe der Kalotte; für die Halb-

kugel $e = \frac{3}{8} r$.

7. Halbe Hohlkugel. Abstand des Schwerpunktes vom Kugelmittelpunkt $e = \frac{3 R^2 - r^2}{8 R^3 - r^3}$, wobei R und r die Halbmesser sind.

8. Kugelabschnitt. Abstand des Schwerpunktes vom Mittelpunkt der Kugel $e = \frac{3 (2 r - h)^2}{4 (3 r - h)}$, h Höhe des Abschnittes.

B. Widerstände der Bewegung.

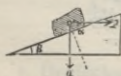
a) Gleitende Reibung.

Die Reibung Q ist von dem Normaldrucke N und von der Geschwindigkeit der Bewegung abhängig. Sie wirkt der beabsichtigten oder stattfindenden Bewegung stets entgegen.

Der Reibungskoeffizient $\mu = \frac{Q}{N}$ ist unveränderlich für je zwei Stoffe bei unverändertem Zustande ihrer Oberflächen.

Der Reibungswinkel φ ist jener Winkel, bis zu welchem eine Ebene gegen die Wagerechte geneigt sein kann, ohne daß ein auf ihr liegender Körper herabgleitet; es ist $\mu = \operatorname{tg} \varphi$.

Schiefe Ebene. P Kraft zum Hinaufschieben der Last Q .



$$P = \frac{\sin \beta + \mu \cos \beta}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} \cdot Q$$

$$P = \frac{\sin (\beta + \varphi)}{\sin (\alpha - \varphi)} \cdot Q.$$

β Neigungswinkel der Ebene,

α Neigungswinkel der Kraft gegen die Lotrechte zur Ebene.

Wenn P wagerecht, wird $a = 90 - \beta$; wenn P parallel zur Ebene, wird $a = 90^\circ$.

Nötige Kraft P_0 zum Fortschieben der Last auf wagerechter Bahn ($\beta = 0$), wenn P_0 unter a gegen die Lotrechte geneigt

$$P_0 = \frac{\mu Q}{\sin a - \mu \cos a}$$

Wirkt P_0 in wagerechtem Sinne, so ist $a = 90^\circ$ und $P_0 = \mu Q$.

Keil. Q der Widerstand gegen die Keilseiten, $2a$ Keilwinkel, φ der Reibungswinkel, nötige Kraft zum Eintreiben:

$$P = 2 Q \frac{\sin(a + \varphi)}{\cos \varphi}; \text{ Kraft, die den Keil am zurückgehen}$$

$$\text{hindert: } P = 2 Q \frac{\sin(a - \varphi)}{\cos \varphi}.$$



Schraube. Kraft P wirkt am Hebelsarme R , β Steigungswinkel des Gewindes gegen die Wagerechte, r mittlerer Spindelhalbmesser, so hat man für rechteckiges Schraubengewinde, um die Last Q zu heben, nötig $P = \frac{r}{R} \operatorname{tg}(\beta + \varphi) Q$.

b) Zapfenreibung.

Ist P der auf den Zapfen in der Richtung der Achse ausgeübte Druck in kg , p der spezifische Normaldruck (Flächendruck) in kg/cm^2 , M das Moment der Zapfenreibung, μ der Koeffizient der gleitenden Reibung, μ_1 der Koeffizient der Zapfenreibung, y der Abstand des betrachteten Oberflächenelementes von der Drehachse, φ der Winkel der Normale auf das fragliche Oberflächenelement mit der Zapfenkraft P , so ist für Stützzapfen, und zwar:

$$\text{für einen vollen ebenen Zapfen } p = \frac{P}{KR^2} \text{ (neu)} = \frac{P}{2\pi Ry} \text{ (eingelaufen)}$$

$$M = \frac{2}{3} \mu PR \text{ (neu)}, = \frac{1}{2} \mu PR \text{ (eingelaufen)}$$

$$\text{für Halbkugel-Zapfen } \mu = \frac{P}{\pi R^2} \text{ (neu)} = \frac{P}{2R^2 \operatorname{tg} \varphi} \text{ (eingelaufen)}$$

$$M = \frac{\pi}{2} \mu PR \text{ (neu)}; \frac{2}{\pi} \mu PR \text{ (eingelaufen)}$$

$$\text{für Kegelnzapfen } p = \frac{P}{\pi R^2} \text{ (neu)} = \frac{P}{2\pi Ry} \text{ (eingelaufen)};$$

$$M = \frac{2}{3} \mu P \frac{R}{\sin a} \text{ (neu)}, = \frac{1}{2} \mu P \frac{R}{\sin a} \text{ (eingelaufen)}.$$

(a Winkel der Kegelerzeugenden). Für einen eingelaufenen zylindrischen Tragzapfen von der Zapfenlänge l ist, wenn Q den Druck auf den Lagerdeckel bedeutet;

$$p = \frac{4}{\pi} \frac{P + 2Q}{2rl} \cos \varphi, M = \mu, (P + 2Q) r.$$

Der Zapfenreibungskoeffizient $\mu_1 = \frac{4}{\pi} \mu = 1.27324 \mu$ ist von der Art des Schmiermittels abhängig. Für gut eingeschliffene Stahlzapfen in Bronzelagern ist bei guter Schmierung $\mu_1 = 0.003$ bis 0.03 ; für Seiltriebe, Drehscheiben, Schiebehöhen usw. ist bei schlechter Schmierung $\mu_1 = 0.08$ bis 0.10 .

Tabelle des Reibungskoeffizienten μ (Nach Morin).

Reibende Körper	Lage der Faser *)	Zustand der Oberflächen	μ Gleitende Reibung	
			der Ruhe	der Bewegung
Gußeisen auf Gußeisen oder Bronze . . . . .	.	{ wenig fettig mit Wasser	0·16	0·15 0·31
Schmiedeeisen auf Gusseisen oder Bronze . . . . .	.	{ trocken	0·19	0·18
Schmiedeeisen auf Schmiedeeisen . . . . .	.	{ trocken wenig fettig	0·13	0·44
Bronze auf Gußeisen . . . . .	.	trocken	.	0·22
Bronze auf Schmiedeeisen . . . . .	.	etwas fettig	.	0·16
Bronze auf Bronze . . . . .	.	trocken	.	0·20
Gußeisen auf Eiche	=	trocken	.	0·49
		mit Wasser	0·65	0·22
Schmiedeeisen auf Eiche	=	trockne Seife	.	0·19
		mit Wasser	0·65	0·26
Messing auf Eiche	=	mit Talg	0·11	0·08
		trocken	0·62	.
Eiche auf Eiche	=	trocken	0·62	0·48
		trockne Seife	0·44	0·16
		trocken	0·54	0·34
Stahl auf Eis	⊗	mit Wasser	0·71	0·25
		trocken	0·43	0·19
Rindsleder auf Eiche . . . . .	.	—	0·03	0·01
Lederriemen auf Eichen-Trommel	=	trocken	0·61	.
		trocken	0·43	0·33
Hanfseil auf Eiche	=	mit Wasser	0·79	0·29
		trocken	0·47	0·27
Lederriemen auf Gußeisen	flach	trocken	0·80	0·52
		trocken	0·28	.
Rindsleder als Kolben-Liederung	flach	mit Wasser	0·38	0·36
		mit Wasser	0·62	.
Schmiedeeisen auf Muschelkalk	"	Öl, Seife	0·12	.
		trocken	0·42	0·24
Eiche auf Muschelkalk	⊥	trocken	0·64	0·38
Muschelkalk auf Muschelkalk . . . . .	.	trocken	0·70	0·69
Muschelkalk a. Rogenstein . . . . .	.	trocken	0·75	0·67
Rogenstein auf Rogenstein . . . . .	.	mit Mörtel	0·74	.

*) Es bedeutet =, daß die Bewegung in der Richtung der Fasern beider Körper, ⊗ dass sie normal gegen die Fasern des gleitenden Körpers erfolgt, und ⊥, daß sich Hirnholz auf Langholz in der Faserichtung des letzteren bewegt.

c) Rollende Reibung.

Soll auf ebener Bahn eine Rolle zum Rollen gebracht werden, so muß auf selbe ein Drehmoment M wirken, welches das Widerstandsmoment $f N$ der rollenden Reibung zu überwinden vermag, wobei N den auf die Unterlage wirkenden Druck, f den Hebelarm der rollenden Reibung bezeichnet. Für Rollen aus hartem Holz oder Eisen auf ebensolchen Unterlagen kann man $f = 0.48$ bis 0.87 mm für den Zustand der Ruhe, für den der Bewegung $f = 0.5 \text{ mm}$ setzen. Ist α der Neigungswinkel einer Ebene, unter dem ein Zylinder auf derselben zu rollen beginnt, so ist $f = r \operatorname{tga}$. Soll eine auf einer horizontalen Platte ruhende Last Q über eine Rolle vom Gewichte G und vom Halbmesser r verschoben werden, so muß auf die Platte ein horizontaler Schub

$P = (f + f_1) \frac{Q}{2r} + f \frac{G}{2r}$ ausgeübt werden, worin f der Hebelarm der rollenden Reibung zwischen Rolle und Unterlage, f_1 der Hebelarm der rollenden Reibung zwischen Platte und Rolle ist.

Zur Fortbewegung eines Wagens, dessen Gewicht ausschließlich Räder $= Q$ ist und dessen Räder vom Halbmesser r und Gewichte G in Zapfen vom Halbmesser r_1 laufen, ist die zur Vorwärtsbewegung auf horizontaler Bahn nötige Kraft

$$P = \frac{Q}{r} (f + r_1 \mu) + \frac{G}{r} f$$

d) Reibung der Seile und Ketten.

Q die am freien Seilende wirkende Last, α umschlungener Bogen für den Halbmesser $= 1$, so die zur Hebung von Q nötige Kraft

$$P = e^{\mu \alpha} \cdot Q \quad (e = 2.71828).$$

Für $\mu = \frac{1}{3}$ wird,

für $\alpha = \frac{\pi}{2}$	π	2π	4π	8π	
$P = 1.69$	2.85	8.12	65.94	4348.6	$\cdot Q$

Kommt es darauf an, eine Bewegung zu hindern oder zu verzögern, so hat man Q als Kraft, P als Last anzusehen.

e) Steifheit der Seile und Ketten.

d Dicke des Seiles in cm , R der Halbmesser der Trommel in cm , k ein Koeffizient (für neue Seile $= 0.13$, für gebrauchte und dünne Schnüre $= 0.09$), Q Last in kg , so ist der Widerstand beim Aufwickeln des Seiles in kg

$$S = k Q \frac{d^2}{R}$$

C. Statik flüssiger Körper.

Bodendruck. Ist F = Flächeninhalt des Bodens, H die Wasserrhöhe, g das Gewicht der Kubikeinheit Flüssigkeit, so ist Bodendruck $P = g \cdot F \cdot H$.

Seitendruck. Der Normaldruck des Wassers gegen eine beliebige ebene Seitenwand eines Gefäßes ist gleich dem Gewichte einer Wassersäule, welche die gedrückte Ebene zur Basis und den Abstand des Schwerpunktes derselben vom Wasserspiegel zur Höhe hat. Der Druck des Wassers gegen eine krumme Seitenwand nach irgend einer Richtung ist gleich dem Gewichte einer Wassersäule, welche die senkrecht zur gegebenen Richtung genommene Projektion der krummen Fläche zur Basis und den Abstand des Schwerpunktes dieser Projektion vom Wasserspiegel zur Höhe hat.

Der Abstand des Druckmittelpunktes für ebene Flächen ist gleich dem Trägheitsmomente der gedrückten Fläche dividiert durch das statische Moment; Abstand und Momente auf die Schnittlinie von Wasserspiegel und Fläche als Achse bezogen.

Für ein Trapez, dessen parallele Seiten B und b wagerecht sind und im Abstand h — in der Wandfläche gemessen — liegen, ist bei der Entfernung c der oberen Seite vom Flüssigkeitsspiegel — ebenfalls in der Wandfläche gemessen — die Entfernung des Druckmittelpunktes von der oberen wagerechten Seite $e = \frac{h}{2} \frac{2c(B+2b) + h(B+3b)}{3c(B+b) + h(B+2b)}$; für ein Dreieck, dessen Grundlinie im Flüssigkeitsspiegel liegt, ist $e = \frac{1}{2} h$, und für ein Dreieck mit der Spitze im Flüssigkeitsspiegel ist $e = \frac{3}{4} h$; für ein Rechteck ist $e = \frac{h}{3} \frac{3c + 2h}{2c + h}$.

Der **Auftrieb** eines eingetauchten Körpers ist gleich dem Gewichte der Flüssigkeit, welche der Körper verdrängt, seine Richtung geht vertikal aufwärts durch den Schwerpunkt der verdrängten Wassermenge.

Ein schwimmender Körper ist im Gleichgewicht, wenn sein Schwerpunkt und der Schwerpunkt der verdrängten Flüssigkeit in derselben Lotrechten — Schwimmachse — liegen. Ist die Schwimmachse geneigt, so schneidet sie der Auftrieb im Metazentrum m ; liegt m über dem Schwerpunkt des Körpers, so ist dessen Gleichgewicht stabil, liegt m tiefer, so ist es labil, fällt m mit ihm zusammen, so ist es indifferent.

D. Statik gasförmiger Körper.

Sind v und v_1 Gasvolumen von derselben Temperatur, p und p_1 die Drücke auf die Quadrateinheit, d und d_1 die entsprechenden Dichten, so ist für Gase, welche von ihrem Kondensationspunkte weit entfernt sind, mit ausreichender Genauigkeit $\frac{p}{p_1} = \frac{v_1}{v} = \frac{d}{d_1}$.

Ist v_0 ein Gasvolumen von der Temperatur 0° , so ergibt sich für die Volumen v und v_0 bei den entsprechenden Temperaturen t und t_1 , da $v = (1 + \alpha t) v_0$ ist: $\frac{v}{v_1} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_1}$, wenn man mit α den Ausdehnungs-Koeffizienten bezeichnet.

Der Druck einer metrischen Atmosphäre entspricht der Höhe einer Quecksilbersäule von 735.51 mm, einer Wassersäule von 10.0 m oder einem Drucke von 1 kg für 1 cm². Eine alte Atmosphäre war gleich 760 mm Quecksilbersäule oder 10.333 m Wassersäule oder 1.033296 kg/cm² oder 1.033296 metr. Atmosphäre.

Bezeichnet p den spezifischen Druck in kg für den m², v das Volumen von 1 kg in m³; $\gamma = \frac{1}{v}$ das Gewicht von 1 m³ in kg; $T = a + t$ die absolute Temperatur, wenn t die Temperatur in Graden Celsius; $a = \frac{1}{\alpha}$, worin α dem Ausdehnungskoeffizient des Gases und $\alpha = 273$ für Gase allgemein, für sehr verdünnte atmosphärische Luft $\alpha = 274.6$ und für überhitzten Wasserdampf $\alpha = 263$ gesetzt werden darf; so geben beide Gesetze zusammengefaßt

$$v p = R T \text{ (Mariotte-Gay-Lussacsches Gesetz).}$$

R eine Konstante in mkg per kg. Für trockene atmosphärische Luft $R = 29.27$, für mittelfeuchte Luft $R = 29.38$. Für andere Gase gilt $R' = R \frac{\gamma}{\gamma'}$, wenn γ sich auf Luft bezieht, γ' das Gewicht von 1 m³ in kg des fraglichen Gases bei gleicher Temperatur und Spannung,

Bezeichnet σ' das spezifische Gewicht eines Gases bezogen auf atmosphärische Luft, so wiegt ein $m^3 = 1.293 \sigma' \text{ kg}$.

Die Dichtigkeit der Luft bei 0° Temperatur 760 mm Quecksilberdruck bezogen auf Wasser ist $0.001293 = \frac{1}{773}$.

Spezifische Gewichte gasförmiger Körper bei 0° C . und 0.76 m Druck.

Atmosph. Luft	1.0	Sauerstoff	1.103
Kohlenoxydgas	0.941	Stickstoff	0.976
Kohlensäure	1.529	Steinkohlengas	0.4—0.6
Ölbildendes Gas	0.985	Wasserstoff	0.069
Grubengas	0.559	Wasserdampf bei 100° C	0.470

Mehrere Gase, welche sich gleichzeitig in demselben Raume befinden und nicht chemisch aufeinander wirken, verhalten sich so, als ob jedes Gas allein vorhanden wäre. (Daltons Gesetz.)

E. Dynamik starrer Körper.

a) Allgemeine Bewegungsformeln.

Über die der Bewegung allgemein zu grunde liegenden Maßeinheiten siehe S. 81.

Die Geschwindigkeit v in einem gewissen Augenblick ist gleich dem Quotienten aus dem Weg- und Zeitelemente ds und dt , $v = \frac{ds}{dt}$

Die Beschleunigung des Beweglichen: $g = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 s}{d t^2}$. Die bewege Kraft P für die Masse m ist: $P = mg = m \frac{dv}{dt} = m \frac{d^2 s}{d t^2}$.

Ist g die Beschleunigung der Schwere, und G das Gewicht eines Körpers, so ist $G = mg$, folglich Masse d. i. $m = \frac{G}{g}$.

Bei der gleichförmigen Bewegung mit der Geschwindigkeit v in der Sekunde ist der in t Sekunden zurückgelegte Weg $s = vt$, woraus

$$v = \frac{s}{t} \text{ und } t = \frac{s}{v} \text{ folgt.}$$

Für die gleichförmig beschleunigte, resp. verzögerte Bewegung mit der Beschleunigung g , der Anfangsgeschwindigkeit c und der Endgeschwindigkeit v nach t Sekunden ergibt sich für den Weg s in dieser Zeit; $s = ct \pm \frac{1}{2} g t^2$; $v = c \pm g t$; $P = m g$.

Für den freien Fall, bei welchem $h = s$ die ganze Fallhöhe sei, erhält man: $s = h = \frac{1}{2} g t^2$ und $v = g t = \sqrt{2 g h}$. Beim Fall

auf einer schiefen Ebene ist in den Formeln für den freien Fall an Stelle von g zu setzen $g_1 = (\sin \beta - \mu \cos \beta)$, wenn β der Neigungswinkel der Ebene, μ der Reibungskoeffizient. Die Beschleunigung g beträgt in unseren Gegenden praktisch hinreichend genau $9.81 \text{ m} = 31.03 \text{ Wr. Fuß} = 31.25 \text{ preuß. Fuß} = 32.18 \text{ engl. Fuß}$:

$$v = 4.428 \sqrt{h} \text{ m} = 7.877 \sqrt{h} \text{ Wr. Fuß} = 8.022 \sqrt{h} \text{ engl. Fuß.}$$

Folgende Tabelle gibt v und die zugehörigen Werte h in m . $h = \frac{v^2}{2g}$

v	h	v	h	v	h	v	h
0.1	0.00051	2.0	0.20387	3.9	0.7752	9.0	4.128
0.2	0.00204	2.1	0.2248	4.0	0.8155	9.5	4.600
0.3	0.00459	2.2	0.2467	4.1	0.8568	10.0	5.097
0.4	0.00815	2.3	0.2696	4.2	0.8991	10.5	5.619
0.5	0.01274	2.4	0.2936	4.3	0.9424	11.0	6.167
0.6	0.01835	2.5	0.3186	4.4	0.9868	11.5	6.741
0.7	0.02497	2.6	0.3415	4.5	1.0321	12.0	7.339
0.8	0.03262	2.7	0.3716	4.6	1.0785	12.5	7.964
0.9	0.04128	2.8	0.3996	4.7	1.126	13.0	8.614
1.0	0.05097	2.9	0.4286	4.8	1.174	13.5	9.289
1.1	0.06167	3.0	0.4587	4.9	1.224	14.0	9.990
1.2	0.07339	3.1	0.4898	5.0	1.274	15.0	11.468
1.3	0.08614	3.2	0.5219	5.5	1.542	16.0	13.048
1.4	0.09990	3.3	0.5550	6.0	1.835	17.0	14.730
1.5	0.11468	3.4	0.5892	6.5	2.153	18.0	16.514
1.6	0.13048	3.5	0.6244	7.0	2.497	19.0	18.400
1.7	0.14730	3.6	0.6606	7.5	2.867	20.0	20.387
1.8	0.16514	3.7	0.6978	8.0	3.262		
1.9	0.18400	3.8	0.7360	8.5	3.682		

Die **Zentrifugalkraft** eines Körpers vom Gewichte G (kg), welcher sich in einem Bogen vom Radius r (m) mit der Geschwindigkeit v (m) per Sekunde bewegt, ist

$$\frac{m v^2}{r} = \frac{G v^2}{g r} = 0.102 \frac{v^2 G}{r} \text{ kg}; g \text{ Beschleunigung der Schwere.}$$

Pendel. Für die Schwingungszeit t eines mathematischen Pendels, und zwar für einen vollständigen Hin- und Hergang, bei einem kleinen Ausschlagwinkel, ergibt sich:

$$t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \text{ wenn } l = \text{Länge des Pendels. Soll die Schwingungszeit}$$

1 Sekunde betragen, so ist für unsere Gegenden die Länge $l = 0.994 \text{ m}$,

für das physische Pendel ist an Stelle von l zu setzen $l = \frac{J}{M a}$, wobei

J das Trägheitsmoment des Pendels in Bezug auf die Drehungsachse, a der Abstand seines Schwerpunktes von dieser.

Arbeit bewegter Massen. Die Arbeit A , welche ein in Bewegung befindlicher Körper von der Masse m verrichten kann, ehe er zur Ruhe kommt, ist: $A = \frac{1}{2} m v^2$. Wird die Masse m von der Geschwindigkeit v auf die Geschwindigkeit v_1 gebracht, so ist:

$$A = \frac{1}{2} m (v^2 - v_1^2).$$

Es sei w die Winkelgeschwindigkeit in Metern, d. i. die Geschwindigkeit eines Punktes im Abstände der Längeneinheit von der Achse, m die Masse des rotirenden Körpers, J das Trägheitsmoment in Bezug auf die Rotationsachse; so ist die der rotirenden Masse innewohnende Arbeit:

$$A = \frac{J w^2}{2}$$

Ist J das Trägheitsmoment eines Körpers von der Masse m in Bezug auf eine durch den Schwerpunkt gehende Achse, J_1 das Trägheitsmoment desselben, in Bezug auf eine andere Achse, die im Abstände e zur ersten parallel ist, so gilt

$$J_1 = J + m e^2$$

Für den geraden zentrischen Stoß zweier Massen M_1 und M_2 mit den gleichgerichteten Geschwindigkeiten v_1 und v_2 und den Geschwindigkeiten c_1 und c_2 nach dem Stoße gilt die Formel

$$M_1 v_1 + M_2 v_2 = M_1 c_1 + M_2 c_2;$$

bei vollkommen unelastischem Stoße wird $c_1 = c_2$; bei vollkommen elastischem Stoße ist der Arbeitsverlust Null und es wird

$$c_1 = \frac{(M_1 - M_2) v_2 + 2 M_2 v_1}{M_1 + M_2}$$

$$c_2 = \frac{(M_2 - M_1) v_1 + 2 M_1 v_2}{M_1 + M_2}$$

Einrammen von Pfählen. Für das Rammbürgewicht Q *kg*, das Pfahlgewicht q *kg*, die Rammbür-Fallhöhe hm , und die Strecke s_1 *cm* um welche der Pfahl beim letzten Schläge eindringt, ergibt sich der Widerstand auf dem Wege s in *kg* aus $R = Q + q + \frac{h}{s} \frac{Q^2}{Q + q}$; der Arbeits-

verlust bei einem Schläge $L = \frac{q}{Q + q} Q h$. die größte zulässige Belastung des Pfahles ist $P = \frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{10} R$.

b) Neuere und ältere Maßeinheiten der Dynamik.

In der Physik, insbesondere der Elektrotechnik, hat sich heutzutage das absolute Maß eingebürgert.

1. Als Einheit der Maße dient die Masse eines Gramms, das ist jene Masse, welche ein cm^3 reines Wasser größter Dichte besitzt. Sie ist an allen Orten des Erdballs konstant.

2. Als Einheit der Länge das Zentimeter.

3. Als Einheit der Zeit die Sekunde.

Um anzugeben, in welcher Weise eine Messung von Masse m , Länge l und Zeit t abhängt, werden in einer eckigen Klammer die Potenzen dieser Größen, wie sie in dem Ausdruck vorkommen, zusammengestellt und die Zusammenstellung Dimension genannt. Dimension eines Weges $[l]$, einer Geschwindigkeit $[l t^{-1}]$, einer Beschleunigung $[l t^{-2}]$, einer Kraft $[m l t^{-2}]$, einer lebendigen Kraft, Energie, Arbeit $[m l^2 t^{-2}]$.

Die Umrechnung eines Ausdruckes auf andere Einheiten geschieht, indem man unter die Buchstaben der Dimension die Verhältnisse der alten zur neuen Einheit setzt und den Gesamtfaktor nach den Potenzen der Dimension bildet.

Als **Krafteinheit** wird in der technischen Mechanik das Kilogramm angenommen, als jene Kraft, welche der Masse eines Kubikdezimeters reinen Wassers größter Dichte die Beschleunigung der Erdschwere g erteilt, und auf die Abhängigkeit des g vom Orte des geringen Unterschiedes wegen in der Regel keine Rücksicht genommen. In der Physik ist das *Dyn* als Krafteinheit aufgestellt worden, als jene Kraft, welche der Masse eines cm^3 Wasser (einem Gramm) binnen 1 Sekunde eine Beschleunigung vom Betrage eines cm zu erteilen vermag. In unseren Gegenden ist $1 kg = 981000 Dyn$.

Als **Arbeitseinheit** nimmt die technische Mechanik das Sekundenmeterkilogramm; die neuere Physik und Elektrotechnik das *Erg* als Arbeit, welche den Druck eines *Dyn* auf die Länge eines Zentimeters überwindet. In unseren Gegenden ist $1 sec \cdot m \cdot kg = 9810000 Erg$, in Paris ist $1 sec \cdot m \cdot kg = 98086800 Erg$. Eine Pferdekraft = $75 sec \cdot m \cdot kg$; für unsere Gegenden = $7357500000 Erg$. $1 Joule = 10^7 Erg$.

Einheiten aller Kategorien, welche sich auf das Gramm, den Zentimeter und die Sekunde als absolute Einheit beziehen, werden mit dem Klammersausdrucke (1 C. G. S.) bezeichnet.

F. Dynamik flüssiger Körper.

a) Ausfluß aus Öffnungen in horizontaler Wand.

Bezeichnet:

h die Druckhöhe der Flüssigkeit in m ,

v die wirkliche Ausflußgeschwindigkeit in m ,

Q die Ausflußmenge in m^3 ,

F Querschnitt der Oberfläche in m^2 ,

f den Querschnitt der Ausflußöffnung in m^2 ,

P den auf die Flächeneinheit der Oberfläche im Sinne der Bewegung wirkenden Druck, p den auf die Flächeneinheit der Ausflußöffnung gegen die Bewegung wirkenden Druck,

γ das Gewicht eines m^3 der Flüssigkeit in kg ,

$g = 9.81 m$, die Beschleunigung der Schwere, so ist:

$$\text{bei konstanter Druckhöhe: } v = \varphi \cdot \sqrt{\frac{2g \left(h + \frac{P-p}{\gamma} \right)}{1 - \frac{f^2}{F^2}}}. \text{ Ist } f$$

im Verhältnisse zu F sehr klein, mindestens $\frac{f}{F} < \frac{1}{10}$, und wenn auf F

und f der gleiche Luftdruck wirkt: $v = \varphi \sqrt{3 g h}$.

Der Geschwindigkeits-Koeffizient φ wird bei sehr glatten und gut abgerundeten Wänden 0.99 — 0.96, für horizontale Bodenöffnungen in dünner Wand = 0.925.

Die aus einer horizontalen Bodenmündung vom Querschnitte f per Sekunde ausfließende Wassermenge $Q = a f v$; worin a der Kontraktions-Koeffizient, d. i. das Verhältnis des Querschnittes des Wasserstrahles in seiner merklichsten Zusammenziehung zur Ausflußöffnung ist. Nach angestellten Versuchen liegen alle Ausflußkoeffizienten $\mu = a \cdot \varphi$ zwischen 0.5 und 1.0. — Mittelwerte für horizontale Bodenöffnungen in dünner Wand wären etwa die folgenden: für den Kontraktionskoeffizienten $a = 0.667$, für den Ausflußkoeffizienten $\mu = 0.616$ und für den Geschwindigkeitskoeffizienten $\varphi = \mu : a = 0.925$.



Annähernd ergibt sich die Form des zusammengezogenen Strahles, wenn $a b$ die Breite der Mündung, $c d$ die Minimalbreite des Strahles, $g h$ die Entfernung der kleinsten Strahldicke vom Boden ist, durch das Verhältnis $a b : c d : g h = 10 : 8 : 5$.

In allen Fällen, wo eine Kontraktion zu erwarten steht, ist daher in den betreffenden Formeln statt f das Produkt $a f$ zu setzen.

Beim Ausflusse des Wassers ins Wassers, z. B. von einem Gefäß in ein anderes, hat man statt h die Niveaudifferenz der Wasserspiegel voneinander einzuführen.



Für den Ausfluß aus horizontalen Bodenöffnungen vom Querschnitte f eines prismatischen Gefäßes vom Querschnitt F bei veränderlicher Druckhöhe ergibt sich für die Zeit t , in welcher der Wasserspiegel um $h-x$

sinkt, $t = \frac{2 F}{\mu f \sqrt{2 g}} \left[\sqrt{h} - \sqrt{x} \right]$, also für die Zeit des vollständigen

Ausleerens: $t_1 = \frac{2 F \sqrt{h}}{\mu f \sqrt{2 g}}$.

b) Ausfluß des Wassers durch Seitenöffnungen.

1. Bei konstanter Druckhöhe.



Die in der Sekunde aus einer rechteckigen Mündung ausströmende Wassermenge ist

$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left(H^{\frac{3}{2}} - h^{\frac{3}{2}} \right)$$

für niedere Seitenöffnungen, bei welchen der Abstand des Schwerpunktes der Mündungsfläche vom Wasserspiegel als mittlere Druckhöhe in Rechnung zu bringen ist, wird $Q = \mu b (H - h) \sqrt{g(H + h)}$, welcher Wert nur so lange als vollkommen genau zu betrachten ist, als die Schwerpunktsdruckhöhe nicht kleiner wird, wie die doppelte Mündungshöhe. Kommt das Wasser mit einer nicht zu vernachlässigenden Geschwindigkeit c unmittelbar vor der Mündung an und setzt man

$$\frac{c^2}{2g} = k; \text{ so ist: } Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[(H + k)^{\frac{3}{2}} - (h + k)^{\frac{3}{2}} \right].$$

Ist die Ausflußöffnung ein Kreis, dessen Mittelpunkt um h unter dem Niveau liegt, so ist

$$Q = \mu r^2 \pi \sqrt{2g} h \left(1 - \frac{1}{32} \frac{r^2}{h^2} - \frac{5}{1024} \frac{r^4}{h^4} \dots \right)$$

Der Ausflußkoeffizient μ ändert sich durch partielle und unvollkommene Kontraktion und ist im großen Mittel $\mu = 0.615$ bei Öffnungen in dünner Wand.

Für Schützenöffnungen, bei welchen die Sohle derselben sehr nahe am Boden liegt, kann man $\mu = 0.625$ setzen. Bei Schützen von 60° Neigung gegen den Horizont $\mu = 0.74$, für solche von 45° $\mu = 0.80$. Für Überfälle, bei denen weder am Boden noch an den Seiten eine Kontraktion stattfindet, kann man μ etwa $= 0.63$ in die Rechnung einführen.

2. Bei veränderlicher Druckhöhe.

Für ein prismatisches Gefäß vom Querschnitte F ergibt sich für die Zeit t der Senkung von der Höhe H bis zur geringeren H_1

$$t = \frac{2F}{\mu f \sqrt{2g}} \left(\sqrt{H} - \sqrt{H_1} \right), \text{ worin } f \text{ den klein gedachten Flächeninhalt der Mündung bedeutet.}$$

Stürzt das Wasser durch einen oben offenen Seitenwandenschnitt, einen Überfall von der Breite $= b$, so erhalten wir für die Zeit, in welcher sich der Wasserspiegel von H auf H_1 senkt,

$$t = \frac{3F}{\mu b \sqrt{2g}} \left(\frac{1}{\sqrt{H_1}} - \frac{1}{\sqrt{H}} \right)$$

Die Zeit T_1 zum vollständigen Füllen einer Schiffahrtskammerschleuse vom Querschnitte F beträgt, wenn h_1 die Höhe vom Schwerpunkte der Einlaufschütze (deren Querschnitt $= f$) bis zum Boden der Kammer, bez. bis zum vorhandenen Wasserspiegel in derselben, h_2 die Höhe des Schwerpunktes der Schützenöffnungen unter dem konstanten Oberwasserspiegel bezeichnet:

$$T_1 = \frac{F (h_1 + 2 h_2)}{\mu f \sqrt{2g} h_2}$$

Die Zeit des Leerlaufens T_2 beträgt, wenn h_3 die Tiefe des Schwerpunktes der ganzen unter Wasser befindlichen Schütze vom Querschnitt f_2 unter dem Niveau des Unterwassers bezeichnet:

$$T_2 = \frac{2F \sqrt{h_3}}{\mu f_2 \sqrt{2g}}$$

c) Bewegung des Wassers in Kanälen und Flüssen.

1. Bestimmung der Wassermenge und mittleren Geschwindigkeit durch direkte Messung.

Man wählt im Flußprofile mehrere gleichweit abstehende Vertikalen I II u. s. w., mißt in verschiedenen Tiefen dieser Vertikalen die Geschwindigkeiten mittels Woltmanns Flügel oder dessen Verbesserungen (von Amsler, Harlacher, Wagner u. a.), trägt in den einzelnen Punkten der Vertikalen des gezeichneten Profils die Geschwindigkeiten graphisch als Abcissen auf, findet durch Interpolation jene Punkte der Vertikalen, welche runden Geschwindigkeiten, z. B. $v_1 = 0.1$, $v_2 = 0.2$, $v_3 = 0.3$ m u. s. w. entsprechen, verbindet die Punkte gleicher Geschwindigkeiten in den einzelnen Vertikalen und erhält Kurven, welche die Schichtenlinien des sekundlich vorgeschobenen Wasserkörpers geben. Sind f_0, f_1, f_2, f_3 u. s. w. die planimetrisch bestimmten Inhalte der Flächen, welche von den Schichtenlinien der Geschwindigkeiten v_0, v_1, v_2, v_3 und der horizontalen Oberflächenlinie begrenzt werden und ist a die konstante Differenz der aufeinanderfolgenden Schichten, so ist

$$Q = a \left(\frac{1}{2}f_0 + f_1 + f_2 + \dots + f_{n-1} + \frac{1}{2}f_n \right) \text{ und } v = Q : F$$

wenn F die Gesamt-Profilfläche, v die mittlere Geschwindigkeit.

Ungenauer läßt sich die mittlere Geschwindigkeit durch Messen der größten Oberflächengeschwindigkeit v' des Profils mittels Schwimmer und Reduktion auf die mittlere Geschwindigkeit finden. Für kleinere Flußläufe und Wiesengräben ist $\frac{v}{v'} = 0.67$, an größeren Flüssen = 0.65 bei Mittel- bis 0.75 bei Hochwässern.

Bei kleinen Wassermengen durch Auffangen in geeichten Gefäßen oder durch Einbau eines künstlichen Gerinnes in diesem einen Stau erzeugen und Wassermenge durch den Überfall oder Ausfluß durch die Seitenwand aus kreisrunden oder rechteckigen Öffnungen messen.

Auch der Wasserzoll wird verwendet, das ist ein Strahl, der durch eine Kreisöffnung von 1 preuß. Zoll = 26.15 mm Durchmesser unter möglichst kleinem Druck abfließt. In der Wand mehrere Öffnungen, von denen so viele verschlossen werden, daß Wasser bei gleichbleibender Stauhöhe gerade die obere Kante der nicht verschlossenen Öffnungen berührt; 1 Wasserzoll = 11.1683 l/Min. — Bestimmung unsicher.

Für Rohrleitungen Meßverfahren von Brauer und Hansen: durch zwei gut polierte, ausgerichtete, senkrecht gestellte Düsen Teilung von Q bewirkt. Die durchgeflossenen Wassermengen verhalten sich wie die Querschnitte der Düsen. Die kleinere Düse fördert in ein geeichtes Gefäß. (Zeitschr. d. Ver. D. Ingre. 1892, S. 1493 u. 1610.)

Zur Bestimmung der Wassergeschwindigkeit bei Geschwindigkeiten bis 1.5 m/Sec. und für Tiefen bis 8 m Woltmannscher Flügel (verbessert von Amsler, Harlacher und Wagner). Auch die Pitot-Darcysche Röhre ist besonders für Sohlengeschwindigkeit zu empfehlen.

2. Bestimmung der mittleren Geschwindigkeit durch Rechnung.

Bezeichnet F die Querschnittsfläche eines Wasserprofils in m^2 , p den benetzten Umfang in m ; ferner $r = F : p$ den sog. mittleren Profilradius, $\tau = l : h$ das relative Gefälle des Wasserlaufes auf die Strecke l , endlich v die mittlere Geschwindigkeit im Profil in m ; so lautet die Grundformel:

$$v = C \sqrt{r \tau}$$

1. Eytelwein setzt konstant $C = 50.93$, welche Regel für regelrechte Gerinne nur ganz rohe Ergebnisse liefert; für kleinere Flüsse mit $\tau < 0.0007$ fand Plenkner $C = 41.421$, für Flüsse mit $\tau > 0.0007$ den Wert $C = 16.095$.

2. Nach Hagen ist für größere Flüsse $C = 2.425 : \sqrt[3]{\tau}$. Plenkner fand an kleineren Flüssen in Böhmen $C = 2.271 : \sqrt[3]{\tau}$.

3. Nach Grebenaui ist $C = 5.86 \beta : \sqrt[4]{\tau}$, worin für kleine Wassergräben unter 1 m^2 das $\beta = 0.854$, für $F = 5$ bis 10 m^2 , $\beta = 0.889$; kleine Flüsse $F = 20 - 400 \text{ m}^2$, $\beta = 0.9223$; große Flüsse über 400 m^2 , $\beta = 0.9459$.

4. Nach Bazaine ist $C = 1 : \sqrt{a + \frac{\beta}{r}}$, Werte von β siehe unter 5.

Diese Regel empfiehlt sich besonders bei Berechnung kleiner Wassergräben für Be- und Entwässerungen.

5. Nach Ganguillet und Kutter ist:

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0.00155}{\tau}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{\tau}\right) \frac{n}{\sqrt{r}}}$$

Die Werte für a , β und n (Rauhigkeitskoeffizient) in den Formeln 4 und 5 sind:

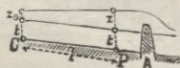
	a	β	n
I. Wände: gehobeltes Holz, glatter Zement	0.00015	0.0000045	0.010
II. „ Bretter	0.00019	0.0000133	0.012
III. „ Behauener Quaderstein, Mauerputz	0.00019	0.0000133	0.013
IV. „ Bruchsteine	0.00024	0.0000060	0.017
V. Erdwände (Flüsse, Bäche)	0.00028	0.000350	0.025
VI. Größeres Geschiebe, Wasserpflanzen	0.00040	0.000700	0.030

Werte von C nach Bazaine.

r	I	II III	IV	V	VI	r	I	II III	IV	V	VI
0.1	71.6	55.6	34.5	16.3	11.6	1.2	80.6	70.5	58.7	41.8	31.9
0.2	76.1	62.4	43.0	22.2	16.0	1.4	80.8	70.8	59.5	43.4	33.3
0.3	77.9	65.3	47.7	26.3	19.1	1.6	80.9	71.0	60.0	44.8	34.6
0.4	78.8	66.9	50.6	29.4	21.6	1.8	81.0	71.2	60.5	45.9	35.6
0.5	79.3	67.9	52.7	31.9	23.6	2.0	81.0	71.3	60.9	46.9	36.5
0.6	79.7	68.7	54.2	34.0	25.3	2.5	81.2	71.6	61.5	48.8	38.3
0.7	80.0	69.2	55.4	35.8	26.7	3.0	81.2	71.7	62.0	50.2	39.7
0.8	80.2	69.6	56.3	37.3	28.0	4.0	81.3	71.9	62.6	52.2	41.7
0.9	80.3	69.9	57.1	38.7	29.1	5.0	81.4	72.0	63.0	53.5	43.0
1.0	80.4	70.1	57.7	39.8	30.2	6.0	81.4	72.1	63.2	54.4	44.0

d) Stauanlagen.

Durch jeden Wehreinbau entsteht theoretisch eine unendlich große Stauweite, doch schließt sich die Staukurve in größerer Entfernung vom Wehre sehr nahe dem ursprünglichen Wasserspiegel an. Ist t die Wassertiefe, τ das Gefälle des Wasserlaufes vor Einbau des Wehres und nimmt man als Ausgangspunkt der Messung einen Punkt C an, in welchem die Zunahme z_0 der Wassertiefe infolge des Wehreinbaues im Verhältnis zur ursprünglichen



Tiefe $0\cdot01$ beträgt, also $\frac{z_0}{t} = 0\cdot01$ ist, so ist die Entfernung l eines Punktes P von C , in welcher das Verhältnis $\frac{z}{t} = u$ stattfindet, zu finden aus der Differentialgleichung $\tau dl =$

$\frac{(t+z)^3 dz}{t^3 - (t+z)^3}$; diese Gleichung unter Berücksichtigung von C als Ausgangspunkt der Zählung integriert gibt:

$$\frac{\tau l}{t} = 2\cdot3161 + u - 0\cdot383764 [\log(u^2 + 3u + 3) - \log u^2] - 0\cdot57737 \operatorname{arc} \operatorname{tg}(1\cdot15474 u + 1\cdot7321)$$

Die Logarithmen sind gewöhnliche (nicht natürliche). Für kleinere Werte eignet sich zwäckmäßig die Form:

$$\frac{\tau l}{t} = 1\cdot528378 + 0\cdot767528 \log u + \frac{2}{3} u + \frac{1}{9} u^2 - \frac{1}{27} u^3 + \frac{1}{108} u^4 - \frac{1}{486} u^6 + \frac{1}{567} u^7 - \frac{1}{972} u^8 = f\left(\frac{z}{t}\right).$$

Zur Erleichterung der Rechnung dient folgende Tabelle, welche von Rühlmann angelegt, von F. Steiner erweitert und korrigiert wurde:

$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$	$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$	$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$	$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$
0·000	—	0·105	0·8483	0·205	1·1412	0·305	1·3452
0·010	0·0000	110	8672	210	1528	310	3543
015	1385	115	8855	215	1642	315	3633
020	2377	120	9031	220	1754	320	3722
025	3155	125	9202	225	1864	325	3810
030	3796	130	9367	230	1973	330	3897
035	4344	135	9528	235	2081	335	3983
040	4822	140	9684	240	2187	340	4069
045	5249	145	9836	245	2291	345	4154
0·050	5634	0·150	9984	0·250	2394	0·350	4239
055	0·5986	155	1·0128	255	1·2496	355	1·4323
060	6309	160	0268	260	2597	360	4406
065	6610	165	0406	265	2696	365	4489
070	6891	170	0541	270	2794	370	4571
075	7155	175	0673	275	2891	375	4653
080	7415	180	0802	280	2987	380	4734
085	7641	185	0928	285	3082	385	4815
090	7866	190	1052	290	3176	390	4895
095	8081	195	1174	295	3269	395	4974
0·100	8286	0·200	1294	0·300	3361	0·400	5052

$\frac{s}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$	$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$	$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$	$\frac{z}{t}$	$f\left(\frac{z}{t}\right)$
0.405	1.5130	555	1.7309	0.705	1.9262	970	2.429
410	5208	560	7377	710	9325	980	2544
415	5286	565	7445	715	9388	990	2658
420	5363	570	7522	720	9450	1.000	2774
425	5440	575	7580	725	9512	100	2.3904
430	5516	580	7647	730	9574	200	5616
435	5592	585	7714	735	9636	300	6112
440	5667	590	7781	740	9698	400	7197
445	5742	595	7847	745	9760	500	8270
0.450	5817	0.600	7913	0.750	9821	600	9334
				760	1.9943	700	3.0391
455	1.5891	605	1.7979	770	2.0065	800	1441
460	5965	610	8045	780	0187	900	2486
465	6039	615	8111	790	0308	2.000	3528
470	6112	620	8176	0.800	0428	100	3.4564
475	6185	625	8241	810	2.0548	200	5497
480	6257	630	8306	820	0668	300	6627
485	6329	635	8371	830	0788	400	7653
490	6401	640	8436	840	0908	500	8678
495	6473	645	8500	850	1028	600	9701
0.500	6544	0.650	8564	860	1146	700	4.0722
				870	1264	800	1741
505	1.6615	655	1.8628	880	1382	0	2759
510	6686	660	8692	890	1500	3.000	3777
515	6756	665	8756	0.900	1616	3.50	4.8844
520	6826	670	8820	910	2.1733	4.00	5.3889
525	6896	675	8884	920	1849	4.50	8925
530	6965	680	8947	930	1965	5.00	6.3953
535	7034	685	9010	940	2081	5.50	8974
540	7103	690	9073	950	2197	6.00	7.3989
545	7172	695	9136	960	2313	7.00	8.4000
0.550	7241	0.700	9199	970		8.00	9.4000

Nachstehende Beispiele machen die Anwendung klar:

Die mittlere Tiefe eines Flusses sei $t = 1.05 \text{ m}$, sein ziemlich konstantes Gefälle $\tau = 0.000115$; durch eine Wehr in A wird dieser Fluß um 1.5 m gestaut.

Fragen: 1. Wie weit von A liegt ein Punkt C , in dem der Stau nur mehr $0.01 t$ beträgt? Es ist $\frac{z}{t} = \frac{1.5}{1.05} = 1.428$; $f\left(\frac{z}{t}\right) = 2.7497$

(durch Interpolation aus den Werten, welche $\frac{z}{t} = 1.4$ und $\frac{z}{t} = 1.5$ entsprechen, gewonnen) mithin $\frac{\tau l}{t} = \frac{0.000115 \cdot l}{1.05} = 2.7497$ daraus $l = 25106 \text{ m}$.

2. Wie groß ist der Stau in einer Entfernung $l_1 = 3000 \text{ m}$ von A stromaufwärts? $\frac{\tau l_1}{t} = \frac{0.000115 \cdot 3000}{1.05} = 0.3285$; für

$f\left(\frac{z}{t}\right) = 0.3285$ findet sich aus der Tafel durch Interpolation $\frac{z}{t} = 0.0252$, daher $z = 0.0252 t = 0.026 \text{ m}$.

3. Wie hoch muß in dem vorliegenden Flusse das Wasser bei *A* gestaut werden, um bei *B* (1 km oberhalb) nach eine Wassertiefe von 1.5 m zu erhalten? Ist wieder *C* der Ausgangspunkt der Staukurve, so erhält man für $B \frac{z}{t} = \frac{1.5 - 1.05}{1.05} = 0.429$.

Diesem entspricht nach der Tafel $f\left(\frac{z}{t}\right) = 1.550$; daraus die Entfernung l_2 des Punktes *B* von *C* . . . $\frac{0.000115 \cdot l_2}{1.05} = 1.550$ mit $l_2 = 14150$ m, mithin die Entfernung l des Punktes *A* von *C* . . . $l = 14150 + 1000 = 15150$ m.

Dies liefert $\frac{0.000115 \cdot 2415}{1.05} = 1.659$, welche Zahl als $f\left(\frac{z}{t}\right)$

betrachtet, nach der Tabelle den Wert $\frac{z}{t} = 0.503$ ergibt, woraus z (der in *A* nötige Stau) bestimmt wird mit $z = 0.503 \cdot 1.05 = 0.529$ m.

Angenähert ist die Stauweite $= \frac{z + t}{\tau}$.

Wehre. Ist in einem Flußlaufe die Wassertiefe t , ferner z die Stauhöhe, d. i. die Differenz zwischen dem gestauten Ober- und dem Unterwasserspiegel, w die Höhe des Wehres, a die Höhe des gestauten Wasserspiegels über der Wehrkrone, c die Geschwindigkeit des ankommenden Wassers, $k = \frac{c^2}{2g}$, und b die Breite der Wehrkrone, endlich Q die über das Wehr fließende Wassermenge, so ist

I. $w > t$ Vollkommenes Wehr: $Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[(a+k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right]$



wenn $q = \frac{3Q}{2\mu b \sqrt{2g}}$ ist: $a = \left(q + k^{\frac{3}{2}} \right)^{\frac{2}{3}} - k$

endlich $w = z + t - a$ oder $z = w + a - t$.

II. $w < t$ Unvollkommenes Wehr: $Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[(z+k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right]$

+ $\mu b \sqrt{2g} (a-z) \sqrt{z+k}$, woraus b oder z zu finden und wieder $w = z + t - a$

μ für kleinere Wehre 0.83, für größere 0.85; ferner $\mu_1 = 0.62$.

Im allgemeinen kann $\frac{2}{3} \mu \sqrt{2g} = 2.48$ gesetzt werden.

Einbau von Brückenpfeilern. Die volle Flußbreite vor und hinter den Pfeilern sei B , die durch den Pfeilereinbau verminderte Breite b , die Wassermenge Q , die ursprüngliche normale Wassertiefe t , die durch den Einbau erzeugte Stauhöhe über den ursprünglichen Wasserstand x , dann ist die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser kommt, $c = \frac{Q}{B(x+t)}$ oder meist genau genug $c = \frac{Q}{Bt}$ und $k = \frac{t^2}{2g}$ ferner:

$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[(x+k)^{\frac{3}{2}} - \frac{2}{3} k^{\frac{3}{2}} \right] + \mu b t \sqrt{2g(x+k)}$$

hieraus kann, wenn x gegeben, b berechnet werden; ist Q , b gegeben, so findet sich x aus der Gleichung

$$x^3 + (k + 3 t) x^2 + 3 t \left(\frac{3}{4} t + k \right) x = \frac{9 Q^2}{8 \mu^2 g b^2} - \frac{9}{4} k t$$

Für μ setze man nach Navier 0.95 bei abgerundeten oder spitzen Pfeilern, 0.9 bei stumpfen oder geradem Vorderteile, 0.7 wenn die Gewölbanfänge steinerne Brücken ins Wasser tauchen.

Formel gibt nur rohe Annäherungen, daher Resultate vorsichtig aufnehmen!

e) Bewegung des Wassers in Rohrleitungen.

Bewegt sich durch eine Rohrleitung vom Durchmesser d in m und der Länge l in m die Wassermenge Q in m^3 mit einer Geschwindigkeit v in m , so ist zur Erzeugung dieser Geschwindigkeit eine gewisse Druckhöhe h in m nötig, welche gegeben ist durch:

$$h = \left(1 + \zeta_0 + \lambda \cdot \frac{l}{d} \right) \frac{v^2}{2g}; v = \frac{\sqrt{2gh}}{1 + \zeta_0 + \lambda \frac{l}{d}} \text{ und } Q = \frac{\pi}{4} d^2 v$$

Die nachstehende Tabelle gibt die Werte von Q in m^3 per Minute für $d = 0.025$ bis $0.3 m$ und für $v m$ Geschwindigkeit.

v	0.025	0.050	0.075	0.100	0.125	0.150	0.200	0.250	0.300
0.1	0.0029	0.0118	0.0265	0.0471	0.0736	0.1060	0.1885	0.2945	0.4241
0.25	0.0074	0.0295	0.0663	0.1178	0.1841	0.2651	0.4712	0.7363	1.0603
0.5	0.0147	0.0589	0.1325	0.2356	0.3682	0.5301	0.9425	1.4726	2.1206
1.0	0.0295	0.1178	0.2651	0.4712	0.7363	1.0603	1.8850	2.9452	4.2412
1.5	0.0442	0.1767	0.3976	0.7069	1.1045	1.5904	2.8274	4.4179	6.3617
2.0	0.0589	0.2356	0.5301	0.9425	1.4726	2.1206	3.7699	5.8905	8.4823

Kommen in der Rohrleitung Krümmungen, Schieber, Ventile u. s. w. vor, so tritt auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens noch ein Glied z hinzu, welches den Verlust an Druckhöhe repräsentiert.

ζ_0 bezeichnet den Koeffizienten des Druckhöhenverlustes für den Eintritt in die Leitung, ζ_0 ist im Mittel = 0.505 und kann bei gut abgerundeten Mündungen auf 0.08 gebracht werden.

$\lambda \cdot \frac{l}{d}$ ist der Koeffizient für den Druckhöhenverlust z' infolge Reibung in den Röhren; nach Darcy-G. Schmidt kann man setzen:

$$z' = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.00007 (v + 20 v^2) \frac{l}{d}. \text{ Für nicht voll be-}$$

netzte Gravitationsleitungen ist von der Formel $v = C \sqrt{r \tau}$ für die Bewegung des Wassers in Gerinnen auszugehen, welche für $\tau = \frac{z'}{l}$

$r = \frac{F'}{n}$ mithin $z = \frac{v^2 n l}{C^2 \cdot F'}$ liefert, worin C der auf Seite 85 näher ausgeführte Koeffizient, F' die Fläche, u der Umfang des benetzten Querschnittes, alle Maße auf Meter bezogen.*)

*) Ein festes Gesetz für z' läßt sich weder für geschlossene Druckleitungen noch für offene Leitungen aufstellen. Die zahlreichen Formeln von Weisbach, Darcy, Gruner, Frank und anderen liefern divergierende Resultate. z' hängt bei älteren Leitungen insbesondere auch von der Glätte bez. Rauheit der inkrustierten Innenwandungen ab und kann um Vielfache des Formelwertes steigen.

Zur Berechnung der Rohrweiten für eine bestimmte Wasserleitung, welche die Wassermenge Q liefern soll, bedient man sich der Dupuitschen Formel, worin d in m und Q in m^3 .

$$d = c \sqrt[5]{\frac{l}{h} \cdot Q^2}, \text{ worin für } d \text{ zwischen } \begin{matrix} 0.25 & 0.15 & 1.10 & m \\ c \text{ ist} & 0.29 & 0.30 & 0.32 & 0.35 \end{matrix}$$

Druckhöhenverluste. Allgemeine Formel $z = \zeta \cdot \frac{v^2}{2g}$.

1. Krümmungen. In Röhren, deren Ache nach dem Krümmungsradius a auf die Länge eines Bogens vom Zentriwinkel β gekrümmt ist, d Durchmesser der Leitung

$$\zeta = a \cdot \frac{\beta}{90}$$

Wert $\frac{d}{2a}$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
α	0.131	0.138	0.158	0.206	0.294	0.440	0.661	0.977	1.408	1.979

2. Knieröhren. Halber Ablenkungswinkel ω

$$\zeta = 0.9457 \sin^2 \omega + 2.047 \sin^4 \omega$$

3. Verengungen. Werte von ζ für Dach- oder Drosselklappen im zylindrischen Rohr

Stellwinkel zur Horizontalen	10	20	30	40	50	60	70	90
ζ	0.52	1.54	3.91	10.8	32.6	118	751	∞

Werte von ζ für Schieber in zylindrischen Röhren.

Stellhöhe	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8
ζ	0.07	0.26	0.81	2.06	5.52	17.0	97.8

Werte von ζ für einen Hahn im zylindrischen Rohr, Bohrungsdurchmesser d

Stellwinkel	10°	20°	30°	40°	50°	60°	65°	82°
ζ	0.29	1.56	5.47	17.3	52.6	206	486	∞

Werte von ζ bei Kegelventilen F_1 Querschnitt der Röhre im Ventilsitz, F Querschnitt der Röhre, Erhebung mindestens = halber Weite des Ventilsitzes $\zeta = \left(1.645 \frac{F}{F_1} - 1\right)^2$

Werte von ζ bei Klappenventilen, α Öffnungswinkel

α	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	60°	70°
ζ	90	62	42	30	20	14	9.5	6.6	3.2	1.7

Verzweigung einer Leitung. Der Querschnitt $\frac{\pi d^2}{4}$ der Hauptrohrleitung soll gleich der Summe der Querschnitte der von ihr direkt ausgehenden Zweigleitungen sein.

In einer Zweigleitung, woselbst Wasser unter der Druckhöhe h (z. B. Abstand des Reservoirspiegels von der Ausmündung A der Rohrleitung) austritt, ist, wenn l_0, l_1, l_2, \dots die Längen und d_0, d_1, d_2, \dots die zugehörigen Rohrdurchmesser sind, welche das Wasser durchlaufen muß, um nach A zu gelangen, wenn ferner $\zeta_0, \zeta_1, \zeta_2$ u. s. w. die an den Einmündungsstellen der Rohrlängen l_1, l_2, l_3 auftretenden Durchgangskoeffizienten sind und λ der Koeffizient wegen der Reibung ist die Geschwindigkeit an der Austrittsstelle näherungsweise:

$$v = \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1 + \zeta_0 + \zeta_1 + \zeta_2 + \dots + \lambda \left(\frac{l_0}{d_0} + \frac{l_1}{d_1} + \frac{l_2}{d_2} + \dots\right)}}$$

f) Der Stoß des Wassers.

Ist P der Druck eines Wasserstrahles gegen eine Fläche, v die Geschwindigkeit, F der Querschnitt derselben, v_1 die Geschwindigkeit, mit der sich die Fläche in der Richtung des Wasserstrahles bewegt, Q die Wassermenge, welche in der Sekunde stoßend wirkt, h die Geschwindigkeitshöhe und λ das Gewicht der Kubikeinheit Wasser, alles in m und kg — so ist:

$$a) \text{ für den Stoß normal gegen eine ebene Fläche: } P = \frac{v - v_1}{g} Q \gamma;$$

$$\text{ist die Fläche in Ruhe. } P = \frac{v^2}{g} F \gamma = 2 F h \gamma;$$

b) für den Stoß gegen eine hohle Fläche, durch welche die Strahlrichtung in die entgegengesetzte verwandelt wird:

$$P = 2 \frac{v - v_1}{g} Q \gamma, \text{ wenn Fläche in Ruhe: } P = \frac{2 v^2}{g} F \gamma = 4 F h \gamma;$$

c) die Leistung $I, = P v_1$ des Stoßes wird zum Maximum für $v_1 = \frac{v}{2}$

$$\text{Für den Stoß des unbegrenzten Wassers ist } P = k \frac{v^2}{2g} F \gamma,$$

worin F die der Stoßwirkung ausgesetzte Fläche, v die relative Geschwindigkeit des Wassers gegen den festen Körper, und k ein Koeffizient ist, der von der Form der Fläche abhängig. Für dünne ebene, senkrecht gegen den Strom gestellte Flächen $K = 1.86$; wenn Platte in ruhigem Wasser bewegt wird $K = 1.25$.

Schiffswiderstand in kg ist $P = w F v^2$; F Querschnitt des eingetauchten Hauptspants in m^2 , v in m per Sekunde und w für gutgebaute Flußschiffe $w = 8$ bis 10 , für Kanalschiffe Querschnitt des Kanals mindestens $6 F$ ist $w = 25$ bis 32 , für Brückenköpfe selbe Formel, bei zugeschärften Vorköpfen $w = 42$ bis 51 , wenn F Projektion der vom Wasser getroffenen Pfeilerfläche.

Aerodynamik.

Natürliche Ventilation. Wenn Q Menge in m^3 der stündlich durch einen Kanal vom Querschnitte f in m^2 mit der Geschwindigkeit v in m durchströmenden Luftmenge, wenn h Höhe des Kanals in m und t_2 die Temperatur der warmen, t_1 jene der kalten Luft, so ist

$$v = 0.5 \sqrt{2 g h \frac{t_2 - t_1}{273 + t_1}}$$

Die stündlich förderbare Luftmenge ergibt sich aus

$$Q = 6600 f \cdot \sqrt{\frac{h (t_2 - t_1)}{273 + t_1}}$$

Druck des Windes gegen eine Fläche.

Ist v die Geschwindigkeit des Windes in m , so erhält man für den auf die Flächeneinheit wirkenden Winddruck w den Wert $w = A v^2$, vorausgesetzt, daß die Richtung des Windes normal auf der Fläche ist.

Der Koeffizient A ist für Tonnen und m etwa gleich 0.000125 .

Für unsere Gegenden Maximum $w = 0.25 t$ pro m^2 in die Rechnung einzuführen. Bei Fachwerksbrücken kann rund $\frac{3}{4}$ der vollen Tragwandfläche als vom Winde getroffen angenommen werden. Bei gleichzeitig belasteten Brücken rechnet man $0.150 t$ für den m^2 Winddruck (s. „Brücken“).

Ist α der Neigungswinkel der vom Winde getroffenen Fläche gegen die Windrichtung, so ist Normaldruck auf die Flächeneinheit $N = w \sin \alpha$ (Lössl) oder auch $N = w (\sin \alpha)^{1.84} \cos \alpha - 1$ (Hutton).

So ist sonach (nach Hutton):

für $\alpha = 10$	20	30	40	50	60	70	80	
$N = 0.242$	0.452	0.660	0.830	0.952	1.000	1.025	1.010	w

Kann sich vor der Fläche ein windstiller Raum (Lufthügel) bilden, so ist Winddruck auf die Flächeneinheit der Projektion auf einen Kreiszyylinder $w_1 = 0.667 \cdot \frac{\gamma}{g} v^2$, worin γ Gewicht von 1 m^3 Luft und $g = 9.81 m$.

Der Druckverlust z in Rohrleitungen beträgt zwischen Anfang und Ende der Leitung von $l m$ Länge und $d m$ Luftweite bei der mittleren Luftgeschwindigkeit $v m/Sec$.

$$z = \frac{533}{10^{10}} \gamma \cdot \frac{l}{d} \cdot v^2 = \frac{864}{10^{10}} \gamma \cdot l \frac{Q^2}{d^5} m \text{ kg/cm}^2.$$

Physik.

Tabellen der spezifischen Gewichte.

1. Feste Körper.

Antimon 6·65—6·72	Ahorn- 0·70	Mauerwerk,
Asphalt 1·07—1·20	Birken- 0·74	Bruchstein- 2·40—2·46
Aluminium 2·58	Buchen- 0·79	Sandstein- 2·05—2·12
Anthracit 1·30—1·70	Eben-,	Ziegelstein- 1·47—1·70
Basalt 2·80—3·20	schwarz 1·26	Messing 8·55
Beton 2·10—2·54	Eichen- 0·92	Platina 22·7
Blei 11·4	„ frisch 0·97	Porphyr 2·40—2·80
Braunkohle, mittel 1·2	Erlen- 0·5	Quarz 2·66
Dachschiefer 2·76	Eschen- 0·67	Sand, gewöhnlich
Eis 0·92	Fichten- 0·47	trocken 1·4—1·64
Erde, lehmig,	Fichten-, frisch 0·89	Sandstein 2·35
festgestampft 2·1	Kiefer- 0·61	Schiefer 2·67
trocken 1·9	„ frisch 0·91	Schnee, frisch
mager trocken 1·3	Kork- 0·24	gefallen 0·19
vegetabilisch	Lärchen- 0·47	„ gestampft 0·80
1·30—1·80	Lärchen-, frisch 0·81	Schweißeisen 7·78
Glas,	Linden- 0·56	Silber, gegossen 10·47
Fenster- 2·64	Mahagoni- 0·75	„ gehämmert 10·51
Spiegel- 2·46	Nußbaum- 0·66	Stahl 7·26—7·80
Kristall- 2·89	Pappel- 0·39	Gußstahl 7·872
Flint, engl. 3·33	Pock- 1·33	Steinkohle 1·21—1·51
Glockenmetall 8·80	Tannen- 0·60	„ Kannel 1·42
Gold, gegossen 19·26	„ frisch 0·89	Wismut 9·83
Granit, mittel 2·8	Weißbuchen 0·77	Ziegelstein 1·4—2·2
Graphit 1·90—2·30	Kalkstein 2·46	Zement 2·72—3·05
Gußeisen, mittel 7·25	Klinker 1·5—2·3	Zement-
Guttapercha 0·981	Kreide 1·90—2·70	mörtel 1·08—1·09
Gips, gegossen,	Koaks in Stücke 0·51	Zink, gegossen 6·8
trocken 0·79	Kupfer, gehämmert 8·94	„ gewalzt 7·2
Holz, lufttrocken	„ gegossen 8·79	Zinn 7·29

Gewichte eines Stabes von 1 Quadr.-Zent. Querschnitt und 10 m Länge in Kilogr. gleich spez. Gewicht.

Gewicht von 1 Quadr.-Meter Blech, 1 Millim. dick, in Kilogr. gleich spez. Gewicht.

Die Zahlen der spezifischen Gewichte fester Körper geben direkt das Gewicht eines Kubikmeters in Tonnen.

2. Flüssige Körper.

Äther bei 20° C. 0·736	Öl: Olivenöl 0·915
Alkohol abs. bei 20° C. 0·789	Quecksilber bei 0° C. 13·595
Bier 1·02—1·030	Salpetersäure, konz. 1·480
Luft 0·0013	Salzsäure, konz. 1·210
Milch 1·030	Schwefelsäure, konz. 1·850
Öl: Leinöl 0·940	Seewasser 1·027
Rüböl 0·914	Wein (Rhein) 0·992—1·002
Petroleum 0·780	

3. Gasförmige Körper, siehe S. 79.

Gewicht eines Kubik-Dezimeters in Kilogrammen ist für feste und flüssige Körper gleich dem spez. Gewichte. Für gasförmige Körper gleich 0·0013mal spez. Gewicht bezogen auf Luft.

Wärme.

Bezeichnet man mit R Grade Réaumur, mit C Grade Celsius und mit F Grade Fahrenheit, so ist: $F = 32 + \frac{9}{5} C = 32 + \frac{9}{4} R$;

$$C = \frac{5}{9}(F - 32) = \frac{5}{4} R; R = \frac{4}{9}(F - 32) = \frac{4}{5} C.$$

Dabei ist: $0^{\circ} C = 0^{\circ} R = + 32^{\circ} F$; $100^{\circ} C = 80^{\circ} R = 212^{\circ} F$.

Längen-Ausdehnung-Koeffizient verschiedener Körper bei Wärmezunahme von 0 auf 100 Grad Celsius.

Blei	0·002849	Messing	0·001875	Stahl, gehärt.	0·001240
Glas	0·000861	Platin	0·000884	Zink	0·002942
Gold	0·001466	Silber	0·001910	Zinn	0·001938
Gußeisen	0·001110	Schweißeisen	0·001235	Portland-	
Kupfer	0·001717	Stahl, ungeh.	0·001079	Zement-Beton	0·001370

Die körperliche Ausdehnung von 0–100° Celsius ist für Quecksilber 0·018153, Wasser im Mittel 0·043116 und für Gase 0·3665.

Die Ausdehnung des Wassers ist bei verschiedener Temperatur sehr verschieden, die Dichte bei 4° Celsius am größten.

Spezifische Wärme verschiedener Körper.

Wärmeeinheit oder Kalorie = derjenigen Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 *kg* Wasser von 0° auf 1° Celsius zu erwärmen.

Spezifische Wärme eines Stoffes ist die Anzahl der Wärmeeinheiten, die notwendig ist, um die Temperatur der Gewichtseinheit des Stoffes um 1° C. zu erhöhen. Spezifische Wärme von:

Blei	0 0314	Schweißeisen	0·1138	Hölzer	0·6500
Glas	0·193—0·1977	Silber	0·057	Stein	0·189—0·241
Gußeisen	0·1298	Stahl	0·1170	Luft (konst. Vol.)	0·1685
Kupfer	0·0951	Zink	0·0955	„ (konst. Druck)	0·2375
Messing	0·0939	Zinn	0·0562	für Wasser bei $t^{\circ} C$.	
Quecksilber	0·0333	Alkohol, abs.	0·7000	$1 + 0·00004t + 0·0000009t^2$	

Die mechanische Arbeit, die durch den Verbrauch einer Wärmeeinheit entsteht, heißt **Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit** (mechanisches Wärmeäquivalent) = 428 *mkg*.

Werte der Ausstrahlungskoeffizienten.

Für die Umgebungstemperatur t_0 und den Temperaturunterschied $t\Delta$ ist die ausgestrahlte Wärmemenge in Kalorien für Stunde und m^2

$$\alpha = 124\cdot72 K 1\cdot0077 t_0 (1\cdot0077 t\Delta - 1).$$

Bausteine	K = 3·60	Kupfer	0·16	Sägespäne	3·53
Eisen	3·17	Messing	0·26	Papier	3·77
Glas	2·91	Ölanstrich	3·70	Wolle	3·68
Gips	3·60	Sand	3·62	Zinn	0·22
Holz	3·60	Silber	0·13	Zink	0·24

Form und Größe des Körpers nehmen auf die Menge der ausgestrahlten Wärme keinen Einfluß.

Schmelzpunkte in Grade Celsius.

Schweißeisen . . . 1600°	Blei 330°	Paraffin 36°
Stahl 1300—1400°	Wismuth 266°	Weichloth (3 Zinn, 2 Blei 135°
Gußeisen 1050—1200°	Zinn 230°	Wismuthlothe (3 Zinn, ^o 5 Blei, 8 Wismuth) 77°
Kupfer 1050—1200°	Schwefel 109°	
Messing 900°	Quecksilber —39°	
Antimon 432°	Gelb. Wachs 61°	
Zink 360°	Stearin 49—43°	

Linear-Schwindmasse der Metalle.

Blei		Glocken- metall		Guß- eisen		Kanonen- metall		Messing		Statuen- bronze		Zink		Zinn (reines)	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
140	86	63	98	95	130	80	50	82	63	97	65	173	123		

In Walzwerken für laufenden Meter 12 mm Schwund.

Die Schwindmasse nach der Fläche sind nahe doppelt und die nach dem Volumen dreimal so groß als die nach der Seite.

Schwinden des Holzes in Prozenten vom grünen bis zum vollkommen lufttrockenen Zustande:

	Buche	Eiche	Föhre
nach der Fasernrichtung	0·20	0·18	0·12
nach der Richtung des Stammhalbmessers	6·00	3·13	3·04
nach der Richtung der Jahresringe	8·05	7·78	5·72

Verbrennungswärme (Heizwert)

in Kalorien, bei Verbrennung von 1 kg entwickelt:

Äther 9028	Holzkohle zu Co 2473	Petroleum 10000
Grubengas zu CO ₂	CO zu CO ₂ 2403	Rüböl 9300
und H ₂ O 13346	H zu H ₂ O 28780	Olivenöl (Baumöl)
Holzkohle	Leuchtgas	11200
zu Co ₂ 8080	11000—12000	

Enthält 1 kg Brennstoff in kg c Kohlenstoff, h Wasserstoff, s Schwefel, o Sauerstoff, w hygroskopisches Wasser, so ist angenähert

Heizwert $p = 8100 C + 29000 (h - \frac{1}{8} o) + 2500 s - 600 w$ in Wärme-
einheiten und die für 1 kg Brennstoff erforderliche Luftmenge:
 $L = \frac{(2·667 c + 8 h + p - o)}{21·1·43} · 100$ in Kubikmetern.

Siedepunkte

unter dem Drucke von 760 mm Quecksilbersäule.

Quecksilber . . . 357° C.	Wasser 100° C.	Terpentinöl . . . 156° C.
Schwefelsäure . . 326° "	Alkohol 78° "	Schwefl. Säure . . —10° "
Schwefel 448° "	Schwefeläther . . 36° "	Kohlensäure . . . —78° "
Benzol	Ammoniak . . . —33° "	
(Benzin) 90—100° "	Leinöl 316° "	

Elektrotechnik.

Die Stromstärke, d. i. die bei dem Gefälle f durch den ganzen Leiterquerschnitt F hindurchgehende Elektrizitätsmenge $J = k \cdot F \cdot f$, wird durch die praktische Einheit, das Ampère, gemessen. 1 Ampère = Stärke eines elektrischen Stromes, der durch die elektromotorische Kraft von einem Volt bei einem Widerstand von einem Ohm entsteht = 0.1 (C. G. S.) = $0.85 \frac{\text{Daniel}}{\text{Siemens}}$ -Einheiten = 10.25 Jakobi in der Min. = 67.10 mg Silber i. d. Min. = 19.68 mg Kupfer i. d. Min. Als Meßinstrumente für die Stromstärken dienen die Tangenten- und Sinusbusssole, das Elektrodynamometer von Siemens und Halske für starke Ströme u. a. m.

Der Widerstand W ist von der materiellen Beschaffenheit der Leiter und von der Temperatur abhängig. Als Maßeinheit gilt das Ohm = 10^9 (1 C. G. S.). Die bisher oft benutzte Siemens-Einheit (S. E.) ist der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt. 1 S. E. = 0.9717 Ohm.

Ist W_1 der Widerstand eines Leiters vom spezifischen Leitungswiderstand σ_1 , der Länge l_1 und dem Querschnitte q_1 ; so ist für ein anderes Material von der Länge l_2 , dem Querschnitte q_2 und dem spezifischen Leitungswiderstand σ_2

$$W_2 = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{p_1}{q_2} W_1$$

Spezifische Widerstände einiger Metalle bei 0°. Quecksilber 1.0000, reines ausgeglühtes Silber 0.0159, reines ausgeglühtes Kupfer 0.0179, Silber $\frac{750}{1000}$ grädig ausgeglüht 0.0201, reines Gold gegläht 0.0227, Aluminium gegläht 0.0324, reines gehämmertes Zink 0.0621, geglähtes Messing 0.0723, geglähter Stahl 0.1149, reines Zinn 0.1214, geglähtes Eisen 0.1272, geglähtes Platin 0.1647, reines Blei 0.2075, Neusilber (geglüht) 0.2775.

Der Leitungswiderstand nimmt bei Metallen und Metallegierungen im Verhältnis mit der Temperatur ab, bei Kohle nimmt er mit wachsender Temperatur ab, ebenso bei Salzlösungen und in flüssigen Leitern. Allgemein gilt $W_t = W_0 (1 + a t)$, worin $a = 0.38$ für Kupfer, 0.0005 für Kohle, 0.08 für Quecksilber.

Salzlösungen und Säuren haben spezifische Widerstände, die bedeutend größer sind als die des Quecksilbers. Für Quecksilber = 1 ist Widerstand

Gewichtsgehalt der Lösung	Cu SO ₄	H ₂ SO ₄	Zn SO ₄
5%	555500	51300	555500
10%	333300	27320	333300
15%	256400	19680	256400

Der Kleinstwert des Widerstandes tritt ein für Schwefelsäure bei 30% mit 14470 und dem spezifischen Gewichte 1.224, für Zinkvitriol bei 23.5% mit 226300 (spezifisches Gewicht 1.286). Der Widerstand der gebräuchlichen Elemente ist in einem Grove und Bunsen = 0.5 Ohm; Meidinger = 3.9 bis 5.8 Ohm, 1 Daniell = $1-2$ Ohm. Zum Messen von Widerständen dienen verschiedene Meßmittel, die der Hauptsache nach aus verschiedenartigen Vergleichswiderständen bestehen.

Die elektromotorische Kraft E ist die Kraft, welche die entgegengesetzten Elektrizitäten trennt oder erzeugt. Je größer E , umso größer ist unter sonst gleichen Umständen der Druck, mit welchem die Elektrizität durch den Querschnitt des Leiters gepreßt wird, die Stromspannung; für sie gilt als praktische Maßeinheit das Volt. Ein Volt besitzt 10^8 Einheiten des Potentials (1 C. G. S.). Eine Einheit des Potentials existiert zwischen zwei Punkten, wenn die Einheit der

elektrischen Quantität bei ihrer Bewegung von dem einen Punkte zum anderen die Kräfteinheit gebraucht, um die elektrische Abstoßung zu überwinden.

Ein Volt besitzt ungefähr 0.95 der elektromotorischen Kraft eines Daniellschen Elementes. Je nach der Größe der Spannung unterscheidet man hochgespannte Ströme (über 500 Volt) und niedergespannte Ströme (unter 500 Volt). Die Spannungsdifferenz (Potentialdifferenz, Spannung) zwischen den Polen von Maschinen, Elementen u. s. w. heißt Polspannung (Maschinen = Klammenspannung). Die elektromotorische Kraft einer Elektrizitätsquelle ist stets gleich dem Spannungsverbrauch in der Leitung mehr jenem zur Überwindung des Widerstandes in der Quelle. Zur Messung von Spannungen dienen die Voltmeter.

Gesetze. E in Volt — W in Ohm — J in Ampère.

Ohms Gesetz $J = \frac{E}{W}$, wenn W Gesamtwiderstand.

Joule-Lenzsches Gesetz, A Arbeit eines Stromes in Watt

$A = EJ = WJ^2$ oder A_1 in Sekundenmeter-kg $A_1 = \frac{EJ}{g} = \frac{WJ^2}{g}$, wenn g Beschleunigung (Vergl. S. 33.)

Ist E die elektromotorische Kraft der primären, Elektrizität erzeugenden Maschine in Volt J die Stromstärke in Ampère, W der Widerstand von Maschine und Leitung, T_u die an die zweite Maschine abgegebene Arbeit in Watt, so ist $EJ = T_u + W \cdot J^2$.

Kirchhoffs Gesetze. 1. in einem Knotenpunkte, d. h. in einem Punkte, wo mehrere Ströme zusammentreffen, ist die algebraische Summe der Stromstärken Null, wenn die ankommenden Ströme mit positivem, die abgehenden mit negativem Zeichen in die Summe eingesetzt werden. 2. In einem geschlossenen Stromwege ist die algebraische Summe der Produkte aus Stromstärke und Widerstand für jedes Stück zwischen zwei Knotenpunkten gleich der algebraischen Summe der elektromotorischen Kräfte auf dem Stücke. $\sum J \cdot W = \sum E$.

Dynamomaschinen. Bei den Gleichstrommaschinen sind die im Anker induzierten Ströme in ihrer Summe von gleichbleibender Richtung und Stärke; sie sind Hauptstrommaschinen, bei denen die Magnetbewicklung mit dem Anker und dem äußeren Stromkreis hintereinander geschaltet ist, oder Nebenschlußmaschinen, bei denen die Elektromagnetbewicklung im Nebenschluß zum äußeren Stromkreis liegt, oder Verbundmaschinen, bei denen die Elektromagnetbewicklungen aus zwei Drahtbewicklungen bestehen, von denen die dickere mit dem äußeren Stromkreis in Hintereinanderschaltung, die dünnere im Nebenschluß hiezu sich befindet. Die

Tourenzahl der Motoren ist in der Sekunde $n = \frac{E}{Z \cdot N} 10^8$, worin E

die mittlere elektromotorische Kraft, $Z = 2ak$ die Gesamtzahl der Windungen des Ankers (k Spulen zu a Windungen), $N = 2FH$ die Gesamtzahl der durch den Ankerkern geleiteten Kraftlinien (F Ringfläche, H Intensität des Feldes) bezeichnen. A Leistung des Motors

in PS , n Umdrehungszahl — so ist Drehmoment $m = 11.9 \frac{A}{n}$.

Elektrischer Wirkungsgrad. Es bedeute J_1 Stromstärke und R_1 Widerstand des Ankers, J_2 Stromstärke und R_2 Widerstand in den Feldmagneten, i Stromstärke und r Widerstand im Schließungs-

leiter, $e = ir$ die Klemmenspannung, $P = \text{Nutzeffekt} = ei \text{ Watt} = \frac{ei}{736}$

PS , so ist allgemein der elektrische Wirkungsgrad $\gamma = \frac{P}{L}$ und für

Hauptstrommaschinen $L = i^2 (R_1 + R_2 + r)$, für Nebenschlußmaschinen $L = J_1^2 R_1 + J_2^2 R_2 + i^2 r$, für Verbundmaschinen $L = J_1^2 R_1 + J_2^2 R_2 + i^2 r$, wobei R_2 Widerstand in der zweiten Magnetwicklung.

Die Wechselstrommaschinen zerfallen nach der Zahl der induzierten Wechselströme in ein-, zwei- und dreiphasige Erregung mittels eigener Gleichstrommaschinen.

Umformer oder Transformatoren dienen zur Umwandlung hochgespannter Ströme in niedergespannte oder einer bestimmten Stromart in eine andere.

Sammler oder Akkumulatoren, in denen die elektrische Energie eines Stromerzeugers unter der Form potentieller, chemischer Energie aufgespeichert werden kann, sind zumeist aus massiven oder gitter- oder rahmenförmigen Bleiplatten in verdünnter Schwefelsäure gebildet. Ein solcher Apparat heißt „Zelle“ — mehrere Zellen bilden eine „Batterie“. Elektromotorische Kraft einer Zelle im Mittel 1·86 Volt, zu Beginn der Entladung 2·0 Volt, dann rasches Sinken auf 1·95, dann langsames Sinken auf 1·80 Volt; Schluß der Entladung bei 1·80 Volt. Ladungsspannung im Anfang 2·05 Volt, später 2·7 Volt, im Mittel 2·2 Volt. Stromstärke 2·5—3·0 Ampères für 1 kg Plattengewicht. „Kapazität“-Fähigkeit des Sammlers, eine bestimmte Elektrizitätsmenge bei seiner Entladung innerhalb einer gewissen Zeit zu liefern — beträgt für stabile Sammler 6 Ampèrestunden, für mobile 11—13 Ampèrestunden für 1 kg Plattengewicht. Wirkungsgrad bei Ampèrestunden 85—95%, bei Wattstunden 75—85%.

Elastizität und Festigkeit.

Tabelle der mittleren Werte der Festigkeits- und Elastizitätskoeffizienten in kg für 1 cm².

Material	Festigkeits-		Elastizitäts-		Elastizitätsmodul für Zug und Druck
	Zug	Druck	Zug	Druck	
Metalle:					
Schweißeisen	3800	3000	1650	1650	2 000 000
Eisenblech || z. Walzfaser	3600	2900	1650	1650	2 000 000
Eisenblech ⊥ z. Walzfaser	3200	2600	1650	1650	2 000 000
Stahl, hart	6500	7900	4000	4000	2 200 000
Stahl, mittel	5500	6700	3400	3400	2 200 000
Stahl, weich	4500	5500	2800	2800	2 200 000
Gußeisen	1200	7800	600	1600	1 000 000
Flußeisen	4000	4000	2500	2500	2 150 000
Kupfer, gehämmert	2300	5700	300	—	1 160 000
Messing	1500	9000	400	—	1 100 000
Bronze	2300	—	400	—	690 000
Phosphorbronze	4000	—	—	—	990 000
Zink	200	—	—	—	900 000
Blei	110	—	90	—	200 000
Zinn	320	—	—	—	420 000
Hölzer:					
Kiefer	970	273	580	104	110 000
Fichte	750	340	450	120	116 000
Tanne	750	400	450	150	117 000
Lärche	790	410	470	150	104 000
Eiche	900	400	540	150	115 000
Buche	1020	430	600	150	116 000
Erle	900	450	540	150	110 000

Material	Festigkeits-		Elastizitäts-		Elastizitätsmodul für Zug und Druck
	Zug	Druck	Zug	Druck	
Steine:					
Granit, Syenit, Diorit . .	30—60	800—1600	—	—	120—500
Kalkstein, Marmor, Dolo- mit	24—40	600—1000	—	—	170—560
Sandstein	8—30	200—800	—	—	45—370
Konglomerate, Tuffe . .	5—15	150—400	—	—	—
Ziegel	5—7	120—200	—	—	—
Portland-Zement, langsam bindend	10	80—150	—	—	—
Portland-Zement, schnell bindend	—	50—90	—	—	—
Portland-Zementmörtel .	13	100—300	—	—	—
Hydraulischer Mörtel . .	9	—	—	—	—
Luftmörtel	3	—	—	—	—
Gebblasenes Glas, 3—5 mm dick	375*)	—	—	—	750 000
Gegossenes Glas, 5 und mehr mm dick	—	1700	—	—	800 000

Bei den Steinmaterialien sind für Druckfestigkeit die Stücke mit Ausnahme der Ziegeln in Würfelform angenommen.

Zulässige Beanspruchung für 1 cm² in kg

k_1 Zug, k_2 Druck, t Schub (nach der Faserrichtung).

Konstruktion	Holz			Gußeisen			Schweißeisen		
	k_1	k_2	t	k_1	k_2	t	k_1	k_2	t
a) Hochbau-Provisorien	120	100	15	250	750	250	1000	1000	800
b) Gewöhnliche Hoch- bau-Konstruktionen, geringer Erschütterun- gen	100	80	10	200	500	200	750	750	600
c) Brückentragwände**) Hochbau-Konstruktionen mit heftigen Erschütterungen, ruhende Maschinenteile	80	70	7	200	700	200	700	700	560
d) Bewegliche Maschinenteile, geringe Stöße von Elementarkräften bewegt	—	—	—	160	500	160	560	510	450
sehr heftige Stöße	—	—	—	100	280	80	280	280	225
	—	—	—	30	90	25	90	90	75

*) Bruchfestigkeit.

**) Siehe „Brückenverordnung“.

Bestimmungen für die zulässige Beanspruchung von Baumaterialien.

(Aufgestellt vom Österr. Ingenieur- und Architektenverein.)

Bei Eisen, Holz und Glas.

Nr.	Gegenstand	Zug	Druck	Biegung	Schub	
		in kg für 1 cm ²				
1	Schweiß- und Flußeisen	1000	1000 *)	1000	800	
2	Roheisen (Gußeisen)	200	600	250	200	
						⊥
					zur Faserrichtung	
3	Eichenholz	100	70	100	15	30
4	Buchenholz	100	70	100	15	30
5	Lärchenholz	80	60	80	10	20
6	Kiefernholz	80	60	80	10	20
7	Tannenholz	80	60	80	10	20
8	Fichtenholz	80	60	80	10	20
9	Glas: a) geblasen	—	70	60	—	—
	b) gegossen	—	70	40	—	—

Für Brückenkonstruktionen in Holz und Eisen bestehen besondere gesetzliche Vorschriften.

Es ist besonders Rücksicht zu nehmen:

1. Auf die Zerknickung bei den auf Druck beanspruchten Teilen.
2. Auf die besondere Art der Beanspruchungen bei exzentrischer Belastung.

Bei Ziegel-, gemischtem Mauerwerk, Bruchstein- und Betonmauerwerk.

Druck in Kilogramm für 1 cm²

Nr.	Mauerwerksgattung	a	b	c
1	Ziegelmauerwerk mit Weißkalkmörtel	5	2·5	—
2	Ziegelmauerwerk mit Roman-Zementmörtel	7·5	5	—
3	Ziegelmauerwerk mit Portland-Zementmörtel	10	7·5	5
4	Gemischtes Mauerwerk oder Bruchsteinmauerwerk mit Weißkalkmörtel	4	—	—
5	Gemischtes Mauerwerk oder Bruchsteinmauerwerk mit Roman-Zementmörtel	5	—	—
6	Gemischtes Mauerwerk oder Mauerwerk aus lagerhaftem Bruchstein mit Portland-Zementmörtel	8	—	—

*) Die Nietlöcher sind zu bohren. Der Laibungsdruck darf 1600 kg für 1 cm² nicht übersteigen.

Nr.	Mauerwerksgattung	a	b	c
7	Bruchsteinmauerwerk aus zugerichtetem festem Stein mit Portland-Zementmörtel .	10	—	—
8	Mauerwerk aus geschlemmten Ziegeln bester Sorte (sogen. doppelt-geschlemmte) oder Pfeilerziegel mit Portland-Zementmörtel .	12	8	6
9	Mauerwerk aus Klinkern mit Portland-Zementmörtel	20	15	10
10	Beton-Mauerwerk aus Roman-Zement in Fundamenten im Mischungsverhältnisse von 250 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1 : 5) . . .	5	—	—
11	Beton-Mauerwerk aus Portland-Zement bei Mauern nicht unter 45 cm stark:			
	a) im Mischungsverhältnis von 500 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1 : 3)	18	—	—
	b) im Mischungsverhältnis von 325 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1 : 5)	12	—	—
	c) im Mischungsverhältnis von 225 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1 : 8)	8	—	—
	d) im Mischungsverhältnis von 175 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1 : 10)	6	—	—

- a) Mauern nicht unter 45 cm stark, sowie Tragpfeiler, deren kleinste Querschnittsdimensionen mindestens 1/6 der Höhe beträgt
- b) Mauern unter 45 cm stark, sowie Tragpfeiler, deren kleinste Querschnittsdimension 1/6—1/8 der Höhe beträgt.
- c) Pfeiler mit mindestens 30 cm kleinster Abmessung, deren kleinste Querschnittsdimension 1/8—1/12 der Höhe beträgt.

Querschnittsbestimmung auf Grund der Wöhlerschen Gesetze für wiederholte Inanspruchnahme. S_0 Spannung des Stabes durch die konstante bleibende Belastung; S_1 größte Spannung durch die zufällige Last entgegengesetzt dem Sinne von S_0 ; S_2 größte Spannung durch die zufällige Last im Sinne von S_0 ; F gesuchte Querschnittsfläche, die Zahlen sämtlich positiv genommen.

$$1. \text{ Nach Winkler } F = \frac{S_0}{K} + \frac{S_2}{K_1} + \frac{S_1}{K_2}$$

Schweißeisen für Zug: $K = 1400$, $K_1 = 770$, $K_2 = 1700$, für Druck $K = 1120$, $K_1 = 720$, $K_2 = 2000$; Stahl für Zug; $K = 1800$, $K_1 = 830$, $K_2 = 1400$, für Druck $K = 2200$, $K_1 = 840$, $K_2 = 13501$.

Wirkt die Last stoßweise, so ist selbe um das μ fache zu vergrößern, für Decken in Gebäuden $\mu = 0.1$, für Straßen- und Eisenbahnbrücken mit kleiner Geschwindigkeit $\mu = 0.2$, für Eisenbahnbrücken mit großer Geschwindigkeit $\mu = 0.3$.

2. Launhardt-Weyrauchs Formel:

- a) $S_1 < S_0$ also Inanspruchnahme stets im gleichen Sinne.

$$\left. \begin{aligned}
 K &= 700 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{S_0 - S_1}{S_0 + S_2} \right) \text{ für Schweißeisen;} \\
 K &= 900 \left(1 + \frac{2}{3} \frac{S_0 - S_1}{S_0 + S_2} \right) \text{ für Stahl bei} \\
 &\text{ reinem Zug oder Druck und} \\
 K &= 900 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{S_0 - S_1}{S_0 + S_2} \right) \text{ bei Wechsel} \\
 &\text{ von Zug und Druck} \\
 K &= 800 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{S_0 - S_1}{S_0 + S_2} \right) \text{ für Flußeisen}
 \end{aligned} \right\} F = \frac{S_0 + S_2}{K}$$

β) $S_1 > S_0$ also wechselnde Inanspruchnahme des Stabes auf Druck und Zug.

$$\left. \begin{aligned}
 K &= 700 \left(1 - \frac{1}{2} \frac{S_1 - S_0}{S_0 + S_2} \right) \text{ für Schweißeisen} \\
 K &= 900 \left(1 - \frac{2}{3} \frac{S_1 - S_0}{S_0 + S_2} \right) \text{ für Stahl} \\
 K &= 800 \left(1 - \frac{1}{2} \frac{S_1 - S_0}{S_0 + S_2} \right) \text{ für Flußeisen}
 \end{aligned} \right\} F = \frac{S_0 + S_2}{K}$$

Zugfestigkeit.

Ein Stab vom Querschnitte F in cm^2 und der Länge l in der Richtung der Achse gezogen oder gedrückt durch eine Kraft von P kg vermag zu tragen $P = Fk$, wobei k Wert wie oben. Gedrückte Stäbe sind, wenn Querschnitt gegen Höhe nicht sehr groß, stets auch auf Knickfestigkeit zu untersuchen (S. Knickfestigkeit, S. 110). Die durch P bewirkte Längenänderung beträgt $\Delta l = \frac{P}{E} \cdot l$.

Seile, Ketten und Rohre.

Tragkraft der Hanfseile. (Annahme zulässiger Inanspruchnahme 1 kg für den mm^2 .)

Seildurchmesser in mm	20	25	30	35	40	45	50
Tragkraft in kg	314	490	707	1072	1256	1590	1960

Tragkraft von Ketten. P in kg . (Annahme zulässiger Inanspruchnahme 600 kg für den mm^2 .) δ Durchmesser des Ketteneisens

δ mm	5	6	7	8	10	12	13	14
P kg	235	339	462	603	942	1357	1593	1847
$\delta =$	15	16	18	20	23	25	28	30
P in kg	2121	2413	3054	3770	4986	5891	3789	8483

Die **Banddrahtseile** aus gehämmertem Holzkohleneisen der Drahtseilfabrik St. Egydy (Niederösterreich) werden in Dimensionen von 30×10 bis $160 \times 19 \text{ mm}^2$ erzeugt und tragen 14 bis 15 kg per mm^2 Drahtseilquerschnitt als Bruchbelastung. Weiche Gußstahldrahtseile besitzen 20 bis 22,5 kg , solche aus federhartem Gußstahl 29,4–33 kg per mm^2 als Bruchbelastung. Runddrahtseile der Drahtseilfabrik in Pöbbram aus gehämmertem Holzkohleneisen 22 bis 24 kg für mm^2 , solche aus Gußstahl 33 bis 38 kg für den mm^2 Bruttoseilquerschnitt.

Die **Galleschen Gelenkketten** aus einzelnen Platten und durchgesteckten Zapfen bestehend (Firma Zobel-Neubert u. Co., Schmalkalden) zeigen folgende Dimensionen:

Entfernung der Bolzen	15	30	40	50	60	70	80	90	<i>mm</i>
Zapfenstärke	4	9	12	17.5	23	26	30	34	<i>mm</i>
Garantierte Belastung .	0.1	0.75	1.5	3.0	5.0	7.5	10.0	15.0	<i>t</i>
Gewicht f. d. lf. <i>m</i> . . .	0.7	2.7	5.0	11.1	19.0	31.5	34.0	51.1	<i>kg</i>

Wandstärke zylindrischer Rohre, δ Wandstärke in *cm*, d innerer Durchmesser in *cm*, k die zulässige Inanspruchnahme des Materials in *kg* für den cm^2 , c eine Konstante.

1. Röhren mit innerem Druck, p innerer Überdruck in *kg* für den cm^2 oder in Atmosphären :

$$\text{wenn } \frac{p}{k} < 0.1 \text{ angenähert } \delta = \frac{d p}{2 k} + c$$

$$\text{wenn } \frac{p}{k} < 0.1 \quad \delta = \frac{d}{2} \sqrt{\frac{k+p}{k-p}} - \frac{d}{2} - c$$

Für Gas- und Wasserleitungsrohre p nicht unter 10 nehmen. $k = 0.5 z$; bei sehr vollkommener Herstellung $k = 0.7 z$, wenn z Inanspruchnahme an der Elastizitätsgrenze.

2. Röhren mit äußerem Druck. p äußerer Überdruck in

kg für den cm^2 oder in Atmosphären. $\delta = c_1 d \sqrt[3]{p} + c$. In dieser Art beanspruchte Rohre werden zweckmäßig in bestimmten Intervallen von Ringen verstärkt, da die Widerstandsfähigkeit von der freien Länge abhängig.

Werte von c und c_1 . Schmiedeeisen $c = 0.3 \text{ cm}$, $c_1 = 0.0077$; Gußeisen $c = 0.6 \text{ cm}$ bis 1.0 cm , $c_1 = 0.0087$; Messing $c = 0.4 \text{ cm}$, $c_1 = 0.0106$; Kupfer $c = 0.4 \text{ cm}$, $c_1 = 0.0089$; Blei $c = 0.2 \text{ cm}$; Zink $c = 0.5 \text{ cm}$.

Schubfestigkeit.

Ist F der abzuscheerende Querschnitt, P die Kraft, t die zulässige Beanspruchung auf Schub, so ist: $P = t F$.

Biegungsfestigkeit.

Es bedeutet:

M das Moment der äußeren Kräfte bezogen auf den Schwerpunkt des fraglichen Querschnittes in *cm-kg*.

J das Trägheitsmoment des Querschnittes bezogen auf die Achse durch den Schwerpunkt in *cm*.

e den Abstand der äußersten Querschnittsfaser in *cm*.

k zulässige Beanspruchung für 1 cm^2 in *kg*.

Findet nur Belastung durch parallele Kräfte \perp zur Trägerachse statt,

so ist: $M = \frac{J}{e} \cdot k$. Der Wert $\frac{J}{e} = W$ heißt auch Widerstandsmoment.

Werte von M für einfache Träger. Tragkraft, Durchbiegung.



Unterstützungsweise des Trägers von der Länge l	Belastung durch eine Einzellast P				Belastung durch eine gleichförmig verteilte Last $P = p \cdot l$		
	Größtes Moment M	Tragkraft	Größte Durch- biegung	Gefährlichste Lastlage	Größtes Moment M	Tragkraft	Durchbiegung
Ein Ende eingespannt, das andere frei	Pl	$\frac{kW}{l}$	$\frac{1}{3} \frac{P}{EJ} \cdot l^3$	Last am Ende	$0.5000 Pl$	$\frac{2}{l} kW$	$0.1250 \frac{P}{EJ} \cdot l^3$
Beide Enden auf Stützen .	$\frac{Pl}{4}$	$\frac{4}{l} kW$	$\frac{1}{48} \frac{P}{EJ} \cdot l^3$	Last in d. Mitte	$0.1250 Pl$	$\frac{8}{l} kW$	$0.0130 \frac{P}{EJ} \cdot l^3$
Ein Ende eingespannt, das andere unterstützt . . .	$0.193 Pl$	$\frac{kW}{5.2 \cdot l}$	$\frac{1}{48} \frac{1}{5} \frac{P}{EJ} \cdot l^3$	$f.$ d. Tragkraft $x = 0.433 l$ $f.$ die Senkung $x = 0.447 = l \sqrt{\frac{1}{5}} \cdot l$	$0.1250 Pl$	$\frac{8}{l} kW$	$0.0054 \frac{P}{EJ} \cdot l^3$
Beide Enden eingespannt .	$0.148 Pl$	$\frac{kW}{6.75 \cdot l}$	$\frac{1}{192} \frac{P}{EJ} \cdot l^3$	$f.$ d. Tragkraft $x = \frac{1}{8} l$ $f.$ die Senkung $x = \frac{1}{2} l$	$0.0833 Pl$	$\frac{12}{l} kW$	$0.0026 \frac{P}{EJ} \cdot l^3$


Continuierliche Träger. Reicht ein Träger über mehr als zwei Stützen hinweg, so gilt unter Annahme gleich hoher Stützen, gleich langer Tragfelder à l Meter und gleichmäßig verteilter Last g per Meter.


Anzahl der Felder	2	3	4	5	5 und mehr
Größtes Moment	0·125	0·100	0·107	0·105	0·106 $g l^2$.


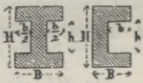
Der Druck auf die erste Stütze beträgt je nach der Anzahl der Felder 0·375—0·400 $g l$; der Druck auf die Mittelstützen 1·25—0·995 $g l$.

Werte von J und $\frac{J}{e}$ für verschiedene Querschnittformen.

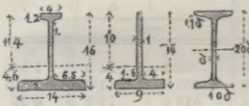
$J = \frac{b h^3}{12}$; $\frac{J}{e} = \frac{b h^2}{6}$.  $J = \frac{1}{12} (\delta h^3 + 2 b d^3)$; $e = \frac{h \delta}{2}$ 

$J = \frac{\pi}{64} d^4 = 0·0491 d^4$; $\frac{J}{e} = \frac{\pi d^3}{32} = 0·0982 d^3$. 

 $J = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = 0·0491 (D^4 - d^4)$; $\frac{J}{e} = 0·0982 \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right)$
für kleine Dicken nahezu $J = \frac{\pi \delta D^3}{8}$, $\frac{J}{e} = \frac{\pi \delta D^2}{4}$.

 $J = \frac{B H^3 - b h^3}{12}$; $\frac{J}{e} = \frac{B H^3 - b h^3}{6 H}$.
 $a_1 = (h^3 \delta + b d^2) : 2 (h \delta + b d)$;
 $a_2 = (h^2 \delta + 2 h b d - b d^2) : 2 (h \delta + b d)$;
 $J = \frac{1}{3} [(h^2 - 3 a_1 a_2) h \delta + b d (3 a_1^2 - 3 a_1 a d + d^2)]$.

Spezielle Formen. Die Zahlen in den Figuren Vielfache der Stegdicke δ . Flanschdicke in I oben 1·2 δ , unten 2 δ , in II unten 1·6 δ , in III $\delta = 1·5$.

 $J_1 = 1298 \delta^4$ $F_1 = 45·6 \delta^2$
 $J_2 = 489 \delta^4$ $F_2 = 26·8 \delta^2$
 $J_3 = 2983 \delta^4$ $F_3 = 47·0 \delta^2$

Die Form I und II empfiehlt sich für Gußeisen, III für Schmiedeeisen.



Aus einem kreisrunden Stammquerschnitt läßt sich das günstigste Rechteck gegen Bruch schneiden, wenn man $a b = b c = c e = d : 3$ macht.

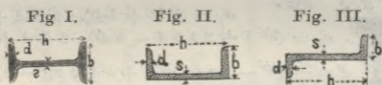
Tragfähigkeit hölzerner Balken. Voraussetzung. Balken an beiden Enden frei aufliegend, Last G gleichmäßig verteilt, Beanspruchung für 1 cm^2 $k = 82$ kg , spezifisches Gewicht 0·7. Unter diesen Annahmen rechnet sich G aus der Formel $G = 0·0010933 \frac{b h^2}{l}$

Tonnen, wobei b und h in Zentimeter und l in Meter einzuführen ist. (Siehe Bemerkung, S. 109.)

Querschnitt cm		Gewicht per laufd. m in kg	$G = \text{Tragkraft in Tonnen}$ Spannweite in m							
hoch	breit		1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
16	16	18	4.48	2.24	1.49	1.12	0.90	0.75	0.64	0.56
	20	22	6.99	3.49	2.33	1.75	1.10	1.17	1.00	0.87
	24	27	10.08	5.04	3.36	2.52	2.02	1.68	1.44	1.26
	28	31	13.71	6.86	4.57	3.43	2.74	2.28	1.96	1.71
20	32	36	17.91	8.96	5.97	4.48	3.58	2.98	2.56	2.24
	20	28	8.75	4.38	2.92	2.19	1.75	1.46	1.25	1.09
	24	34	12.60	6.30	4.20	3.15	2.52	2.10	1.80	1.58
	28	39	17.14	8.57	5.71	4.29	3.43	2.86	2.45	2.14
24	32	45	22.39	11.20	7.46	5.60	4.48	3.73	3.20	2.80
	24	40	15.11	7.56	5.04	3.78	3.02	2.52	2.16	1.89
	28	47	20.57	10.29	6.86	5.14	4.11	3.43	2.95	2.57
28	32	54	26.87	13.44	8.96	6.72	5.37	4.48	3.84	3.36
	28	55	24.00	12.00	8.00	6.00	4.80	4.00	3.43	3.00
	32	63	31.35	15.68	10.45	7.84	6.27	5.23	4.48	3.92
32	36	71	39.67	19.84	13.22	9.92	7.93	6.61	5.67	4.96
	32	72	35.83	17.92	11.94	8.96	7.16	5.97	5.12	4.48
	36	81	45.34	22.67	15.11	11.33	9.07	7.56	6.48	5.67
	40	90	55.98	27.99	18.66	14.00	11.20	9.33	8.00	7.00

Normaltypen gewalzter Träger und anderer Walzeisensorten genehmigt vom Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein.

F Querschnittsfläche, g Eigengewicht f. d. lfd. m, q Tragkraft bei 1 m Länge Last gleichmäßig verteilt für $k = 1000 \text{ kg}$ für den cm^2 .



I. Tabelle der I Profile.

Nr.	mm				F cm^2	g kg	J cm^4	$\frac{2J}{h}$ cm^3	q in t
	h	b	s	d					
8	80	52	4.0	6.0	9.0	7.0	96.1	24.0	1.92
10	100	60	4.5	7.0	12.3	9.6	205.8	41.2	3.30
13	130	72	5.5	8.5	18.5	14.4	518.6	79.9	6.39
16	160	84	6.5	9.5	25.1	19.6	1056.8	132.1	10.57
18	180	90	7.0	11.0	30.9	24.1	1645.9	182.9	14.63
20	200	96	8.0	12.0	37.1	28.9	2402.0	240.2	19.22
22	220	102	9.0	13.0	44.0	34.3	3392.2	308.4	24.67
24	240	108	9.5	14.5	51.4	40.1	4730.7	394.2	31.54
24a	240	135	9.5	14.5	59.2	46.2	5727.5	477.3	38.18
26	260	114	10.5	15.5	59.4	46.3	6339.4	487.6	39.01
28	280	120	11.0	17.0	67.9	52.9	8429.7	602.1	48.17
28a	280	150	11.0	17.0	78.1	60.9	10196.0	728.3	58.26
30	300	126	12.0	18.0	77.0	60.1	10870.2	724.7	57.98
32	320	132	13.0	19.0	86.8	67.7	13805.9	862.9	69.03
35	350	141	14.0	21.0	102.3	79.8	19455.6	1111.8	88.94
40	400	156	16.0	24.0	131.2	102.3	32316.8	1615.8	129.26

Tabelle der Tragfähigkeiten oben bezeichneter Typen.

Nr.	G Tragkraft des frei aufliegenden Trägers in Tonnen bei gleichmäßiger Belastung und $k = 1000 \text{ kg per cm}^2$ Inanspruchnahme									Lieferbare Länge
	Stützweite in m									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	0·96	0·64	0·48							10
10	1·64	1·09	0·82							10
13	3·19	2·13	1·59	1·28						10
16	5·28	3·52	2·64	2·11						10
18	7·31	4·88	3·65	2·92	2·44					10
20	9·60	6·40	4·80	3·84	3·20					10
22	12·33	8·22	6·16	4·93	4·11	3·52				14
24	15·77	10·51	7·88	6·30	5·25	4·50				14
24a	19·09	12·73	9·55	7·64	6·37	5·46	4·77			14
26	19·50	13·00	9·75	7·80	6·50	5·57	4·87			14
28	24·05	16·03	12·03	9·62	8·02	6·87	6·01			14
28a	29·13	19·41	14·56	11·65	9·71	8·32	7·28	6·47		14
30	29·00	19·33	14·49	11·59	9·66	8·28	7·25	6·47		14
32	43·51	23·01	17·26	13·80	11·50	9·86	8·63	7·67		13
35	44·47	29·65	22·47	17·99	14·82	12·70	11·11	9·88	8·89	13
40	64·63	43·09	32·32	25·85	21·54	18·47	16·16	14·36	12·93	13



Fig. IV.



Fig. V.



Fig. VI.

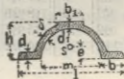


Fig. VII.

II. Tabelle der U-Eisen.

Nr.	mm				F cm ²	g in kg	J cm	$\frac{2J}{h}$	q in t
	h	b	s	d					
6	60	40	5·5	8·0	8·82	6·9	47·51	15·84	1·27
8	80	45	6·0	9·0	11·82	9·2	114·54	28·64	2·29
10	100	50	6·5	9·5	14·77	11·5	224·02	44·80	3·58
12	120	55	7·0	10·5	18·48	14·4	403·88	67·31	5·38
14	140	60	7·5	11·0	22·05	17·2	653·17	93·31	7·46
16	160	65	8·0	12·0	26·48	20·7	1023·83	127·98	10·24
18	180	70	8·5	12·5	30·68	23·9	1493·51	165·95	13·28
20	200	75	9·0	13·5	35·82	27·9	2152·26	215·23	17·22
22	220	80	9·5	14·0	40·64	31·7	2940·41	267·31	21·38
24	240	85	10·0	15·0	46·50	36·3	4003·88	333·66	26·69
26	260	90	10·5	15·5	51·95	40·5	5226·04	402·00	32·16
28	280	95	11·0	16·5	58·52	45·6	6830·21	487·87	39·03
30	300	100	11·5	17·0	64·59	50·4	8619·44	574·63	45·97

III. Tabelle der Z-Eisen.

Nr.	mm				F cm ²	g in kg	J cm	$\frac{2J}{h}$	q in t
	h	b	s	d					
6	60	40	5·5	8·0	8·82	6·9	47·51	15·84	1·27
8	80	45	6·0	9·0	11·82	9·2	114·54	28·64	2·29
10	100	50	6·5	9·5	14·77	11·5	224·02	44·80	3·58
12	120	55	7·0	10·5	18·48	14·4	403·88	67·31	5·38
14	140	60	7·5	11·0	22·05	17·2	653·17	93·31	7·46
16	160	65	8·0	12·0	26·48	20·7	1023·83	127·98	10·24
18	180	70	8·5	12·5	30·68	23·9	1493·51	165·95	13·28
20	200	75	9·0	13·5	35·82	27·9	2152·26	215·23	17·22

IV. Tabelle der T-Eisen.

Nr.	mm			Querschnitt cm ²	Gewicht per m kg	Schwer- punkts-Ent- fernung von der Basis mm	J bezogen auf die Schwerpunktsachse	
	b	h	s				cm	
							parallel zur Basis	senkrecht zur Basis
3	30	23	4	1·96	1·5	6·5	0·86	0·91
4	40	31	5	3·30	2·6	8·6	2·67	2·69
5	50	39	6	4·98	3·9	10·8	6·37	6·31
6	60	46	7	6·93	5·4	12·6	12·32	12·71
7	70	54	8	9·28	7·2	14·7	23·16	23·06
8	80	62	9	11·97	9·3	16·9	39·04	38·72
10	100	77	11	18·26	14·2	20·8	92·34	92·40
12	120	92	13	25·87	20·2	24·8	186·16	188·65
15	150	116	16	40·00	31·2	31·2	461·40	453·41

V. Tabelle der gleichschenkeligen Winkeleisen.

mm		F cm ²	g in kg	mm		F cm ²	g in kg
l	d			l	d		
20	3	1·11	0·9	60	8	8·96	7·0
20	4	1·44	1·1	70	7	9·31	7·3
25	3	1·41	1·1	70	8	10·56	8·2
25	4	1·84	1·4	70	10	13·00	10·1
30	4	2·24	1·8	80	8	12·16	9·5
30	5	2·75	2·1	80	10	15·00	11·7
35	4	2·64	2·1	90	12	17·76	13·8
35	5	3·25	2·5	90	9	15·39	12·0
40	5	3·75	2·9	90	11	18·59	14·5
40	6	4·44	3·5	100	13	21·71	16·9
45	5	4·25	3·3	100	10	19·00	14·8
45	6	5·04	3·9	100	12	22·56	17·6
50	6	5·64	4·4	100	14	26·04	20·3
50	7	6·51	5·1	120	11	25·19	19·6
60	6	6·84	5·3	120	13	29·51	23·0
60	7	7·91	6·2	120	15	33·75	26·3

VI. Tabelle der ungleichschenkeligen Winkeleisen.


mm			F in cm ²	g in kg	mm			F in cm ²	g in kg	mm			F in cm ²	g in kg
l	l ₁	d			l	l ₁	d			l	l ₁	d		
30	45	5	3.50	2.7	50	75	7	8.26	6.4	80	120	11	20.79	16.2
30	45	6	4.14	3.2	50	75	8	9.36	7.3	80	120	12	22.56	17.6
40	60	6	5.64	4.4	60	90	9	12.69	9.9	100	150	13	30.81	24.0
40	60	7	6.51	5.1	60	90	10	14.00	10.9	100	150	14	33.04	25.8

VII. Tabelle der Zores-Eisen.

Nummer	mm									F cm ²	g kg	J cm	$\frac{J}{e}$ cm	l in t
	I	m	h	b	b ₁	d	d ₁	δ	e					
16	160	100	55	30	45	6	5	4	2.66	10.86	8.5	45.69	16.1	1.29
21	210	135	75	37.5	60	8.5	7.5	5	3.70	19.34	15.1	151.52	39.9	3.19
24	240	156	87	42	69	10	9	5.5	4.32	25.24	19.7	269.62	61.3	4.90
26	260	170	95	45	75	11	10	6	4.74	30.23	23.6	382.62	80.3	6.42

An beiden Enden eingemauerte Balken tragen $\frac{3}{2} G$ bez. $\frac{3}{2} q$, bloß an einem Ende eingemauert, am anderen nicht unterstützt $\frac{G}{4}$ bez. $\frac{q}{4}$. Will man eine andere Beanspruchung k' in kg für 1 cm² zu grunde legen, so sind die in den Tabellen enthaltenen Zahlen mit $\frac{k'}{k}$ zu multiplizieren.

Tabelle zur Bestimmung der Tragkraft von Eisenbahnschienen bei 1 m freier Länge und 700 kg per cm² Inanspruchnahme.

 Profil I	Dimensionen in mm			Gewicht per m in kg	$\frac{J}{e}$ in cm	Tragfähigkeit in t	
	h	b	b'			Last gleichm. verteilt	Last in der Mitte wirksam
I.	131	55	91.5	39	140.4	7.84	3.92
II.	262	55	91.5	78	422.2	23.63	11.82
I.	118	55	91.5	32	117.5	6.55	3.28
II.	236	55	91.5	64	346.9	19.43	9.17
I.	105	55	91.5	28.7	89.8	5.04	2.52
II.	210	55	91.5	57.4	268.5	15.01	7.50

Knickfestigkeit.

Berechnung von Säulen, Streben u. s. w. von der Länge l , welche durch die Axialkraft P gedrückt werden mit Rücksicht auf Knickfestigkeit.

1. Methode. Man ermittle den Querschnitt F_1 für reinen Druck nach der Regel $F_1 = \frac{P}{k}$, wenn k die zulässige Inanspruchnahme, und bestimme hienach den wirklich nötigen Querschnitt F nach der Regel

$$F = F_1 \left(1 + a \cdot \beta \cdot \frac{l^2}{i^2} \right)$$

worin $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ der kleinste Trägheitsradius des endgültigen Querschnittes. Da man i im Vorhinein nicht kennt, besser nach der Regel

$$F = F_1 \left[1 + a \cdot \beta \cdot \left(\frac{\nu l}{d} \right)^2 \right]$$

hiebei wird $\frac{l}{d}$ zunächst willkürlich angenommen.

Materialkoeffizient a . Für Gußeisen 0.0003, Schweißeisen und Stahl 0.0001, Holz 0.0002.

Koeffizient der Befestigungsweise β :

I. Die Stützpunkte beider Enden sind beweglich, doch werden sie in derselben Linie gehalten. Dieser Fall ist für gußeiserne Säulen u. s. w. in der Regel als der normale vor auszusetzen $\beta = 1$.

II. Stütze an einem Ende unbeweglich, beziehungsweise der Stab fest eingespannt, während das andere Ende beweglich ist, jedoch aus der ursprünglichen Verbindungslinie mit dem festen Ende nicht herauskann. Dieser günstigere Fall ist z. B. bei gußeisernen Säulen dann vor auszusetzen, wenn eine Stütze mit breiter Basis auf einer als unbeweglich anzusehenden Unterlage steht und mit dieser fest verbunden ist $\beta = 0.5$.

III. Stützen an beiden Enden unbeweglich, beziehungsweise der Stab beiderseits unverrückbar eingespannt. Dieser günstige Fall ist bei gußeisernen Säulen dann vor auszusetzen, wenn eine Stütze mit breiter Fuß- und Kopfplatte zwischen zwei starren Mauerwerkskörpern eingespannt sitzt, überall gleichmäßig mit diesen Platten anliegt und mit dem Mauerkörper durch Ankerholzen fest verbunden ist. $\beta = 0.25$.

IV. Die Stütze ist an einem Ende als fest eingespannt anzusehen, am andern beweglich und nicht in der ursprünglichen Verbindungslinie mit dem festen Ende verbunden. Dieser ungünstigste Fall muß z. B. angenommen werden, wenn eine Stütze mit breiter Basis auf einem starken, unbeweglichen Fundamente festgeschraubt sitzt, während das obere Ende unter einem langen Träger steht, der gegen seitliche Ausbauchungen nicht geschützt ist. $\beta = 4$.

Formkoeffizient ν . Er ist z. B. für den vollen Rechteckquerschnitt, wenn d die kleinere Seite $\nu = 3.46$; für das volle Quadrat $\nu = 3.46$, wenn d Quadratseite; für den quadratischen Hohlquerschnitt angenähert $\nu = 2.7$; für den vollen Kreisquerschnitt $\nu = 4$; für den Ringquerschnitt Hohl säule angenähert $\nu = 3$; für den Kreuzquerschnitt, wenn d die Breite $\nu = 5$.

Für den vollen Kreisquerschnitt findet sich direkte d Quadratseite $F = 0.5 F_1 + \sqrt{0.25 F_1^2 + 4 \pi a \beta l^2}$, für den vollen Quadratquerschnitt $F = 0.5 F_1 + \sqrt{0.25 F_1^2 + 12 a \beta l^2}$.

Beispiel: Berechnung einer gußeisernen Säule. Gegeben $l = 5\text{ m}$, $P = 20\text{ t}$, angenommen $k = 800\text{ kg}$ für den cm^2 , $\beta = 1$, $d = 18\text{ cm}$,
 $F_1 = \frac{20 \cdot 1000}{800} = 25\text{ cm}^2$; $F = 25 \left[1 + 0.0003 \left(\frac{3 \cdot 500}{18} \right)^2 \right] = 25 \cdot 2.39 = 59.8\text{ cm}^2$. Tabelle Seite 33 gibt für $d = 18$ den vollen Kreisquerschnitt 254.5 , hiervon 59.8 , bleibt für den lichten Kreisquerschnitt 194.7 . Dies entspricht einem lichten Durchmesser 15.8 cm , mithin nötige Fleischstärke $s = \frac{1}{2} (18 - 15.8) = 1.1\text{ cm}$.

Obige Annahme $k = 800$ setzt sehr gutes Material voraus.

2. Methode (Navier.) Man rechne $P = \frac{\beta}{n} \cdot \frac{\pi^2 E \cdot J}{l^2} = C \frac{J}{l^2}$ worin β Befestigungskoeffizient wie oben, J kleinstes Trägheitsmoment des Querschnittes, l Stablänge, n Sicherheit gegen Ausknicken. Hierbei ist zu beachten, daß F nicht kleiner als $\frac{P}{k}$ angenommen werden darf, wenn k zulässige Inanspruchnahme auf Druck. Für gußeiserne Säulen ist unter Voraussetzung der Befestigungsweise I, $k = 500\text{ kg}$ für den cm^2 und $n = 6$ nachstehende Tabelle gerechnet, für welchen Fall $C = 165\text{ kg}$ für den cm^2 wird, wenn J in cm^4 , l in m . (S. 113.)

3. Methode (nach Tetmayer). Ist k die zulässige Inanspruchnahme des Baustoffes auf reinen Druck, so ist allgemein die zulässige Knickungsbeanspruchung $k_s = \eta \cdot k$; der sogenannte Abminderungskoeffizient η berchnert sich mit den nachstehenden Werten. Für die Querschnittsfläche F ist die zulässige Belastung sodann $P = k_s \cdot F$ bei Streben, deren Enden als eingespannt angesehen werden können, ist die Knicklänge mit 0.7 der Stablänge anzunehmen.

Holzstreben.

Runde Balken				Rechteckige Balken			
$\frac{l}{d}$	η	$\frac{l}{d}$	η	$\frac{l}{a}$	η	$\frac{l}{a}$	η
5	0.87	30	0.23	5	0.89	30	0.31
10	0.74	35	0.17	10	0.77	35	0.23
15	0.60	40	0.13	15	0.66	40	0.18
20	0.47	45	0.10	20	0.54	45	0.14
25	0.34	50	0.08	25	0.43	50	0.11

Gußeiserne Säulen.

Allgemeiner Querschnitt

$\frac{l}{r}$	η	$\frac{l}{r}$	η	$\frac{l}{r}$	η
20	0.74	140	0.067	260	0.019
40	0.50	160	0.051	280	0.017
60	0.32	180	0.041	300	0.015
80	0.20	200	0.033	320	0.013
100	0.132	220	0.027	340	0.011
120	0.091	240	0.023		

Hohlsäulen mit mindestens $\frac{1}{10} d$ Wandstärke.

Runde Säulen, äußerer Durchmesser d

$\frac{l}{d}$	η	$\frac{l}{d}$	η	$\frac{l}{d}$	η
10	0·598	40	0·084	70	0·028
15	0·433	45	0·067	75	0·024
20	0·302	50	0·054	80	0·021
25	0·205	55	0·045	85	0·019
30	0·150	60	0·037	90	0·017
35	0·110	65	0·032		

Hohlsäulen mit mindestens $\frac{1}{10} d$ Wandstärke

Quadrat. Querschnitt, Seite a


$\frac{l}{a}$	η	$\frac{l}{a}$	η	$\frac{l}{a}$	η
10	0·651	40	0·112	70	0·037
15	0·500	45	0·089	75	0·032
20	0·374	50	0·072	80	0·028
25	0·274	55	0·059	85	0·025
30	0·199	60	0·050	90	0·022
35	0·147	65	0·042		

Schmiedeeiserne Streben und Säulen.

Mittlere Werte für Schweißeisen (Zugfestigkeit 3500) und Flußeisen (Zugfestigkeit 3800)

$\frac{l}{r}$	η	$\frac{l}{r}$	η	$\frac{l}{r}$	η	$\frac{l}{r}$	η	$\frac{l}{r}$	η
15	0·77	55	0·64	95	0·52	135	0·30	175	0·18
20	0·76	60	0·63	100	0·50	140	0·28	180	0·17
25	0·74	65	0·61	105	0·48	145	0·26	185	0·16
30	0·72	70	0·60	110	0·46	150	0·25	190	0·15
35	0·71	75	0·58	115	0·42	155	0·23	195	0·15
40	0·69	80	0·56	120	0·38	160	0·22	200	0·14
45	0·68	85	0·55	125	0·35	165	0·20	205	0·13
50	0·66	90	0·53	130	0·33	170	0·19	210	0·13

Tabelle der Tragfähigkeit gußeiserner Hohlsäulen
in Tonnen bei 500 kg für 1 cm² größte Inanspruchnahme.

		Länge der Säulen in m											Gewicht per lfd. m in kg
D in cm	s in cm	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	4.0	5.0	6.0	
8	1.0	8.9	7.0	5.7	4.7	3.9	3.4	2.9	2.5	1.4	0.9	0.6	21
8	2.0	12.2	9.6	7.8	6.4	5.4	4.6	4.0	3.5	1.9	1.2	0.9	32
9	1.0	12.6	10.4	8.4	7.0	5.9	5.0	4.3	3.7	2.1	1.3	0.9	24
9	2.0	18.8	14.8	12.0	9.9	8.3	7.1	6.1	5.3	3.0	1.9	1.3	37
10	1.0	14.1	14.1	12.0	9.9	8.3	7.1	6.1	5.3	3.0	1.9	1.3	26
10	2.0	25.1	21.7	17.6	14.6	12.2	10.4	9.0	7.8	4.4	2.8	2.0	42
11	1.0	15.7	15.7	15.7	13.5	11.4	9.7	8.3	7.3	4.1	2.6	1.8	29
11	1.6	23.6	23.6	22.1	18.3	15.3	13.1	11.3	9.8	5.5	3.5	2.4	41
11	2.0	28.3	28.3	24.8	20.5	17.2	14.7	12.6	11.0	6.2	4.0	2.8	48
12	1.0	17.3	17.3	17.3	17.3	15.1	12.9	11.1	9.7	5.4	3.5	2.4	33
12	1.6	26.3	26.3	26.3	24.8	20.8	17.7	15.3	13.3	7.5	4.8	3.3	45
12	2.0	31.4	31.4	31.4	27.8	23.4	19.9	17.2	15.0	8.4	5.4	3.7	53
13	1.0	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	16.7	14.4	12.5	7.0	4.5	3.1	36
13	1.6	28.7	28.7	28.7	28.7	27.2	23.2	20.0	17.4	9.8	6.3	4.4	49
13	2.0	34.6	34.6	34.6	34.6	30.9	26.4	22.7	19.8	11.1	7.1	5.0	58
14	1.0	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	18.3	15.9	9.0	5.7	4.0	39
14	1.6	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	29.6	25.5	22.3	12.5	8.0	5.6	54
14	2.0	37.7	37.7	37.7	37.7	37.7	34.0	29.4	25.6	14.4	9.2	6.4	63
15	1.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	19.9	11.2	7.1	5.0	41
15	1.6	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	32.3	28.2	15.8	10.1	7.0	58
15	2.0	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8	37.2	32.4	18.2	11.7	8.1	69
16	1.0	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	23.6	13.7	8.8	6.1	44
16	1.6	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	34.8	19.6	12.5	8.7	62
16	2.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	40.3	22.7	14.5	10.1	74
17	1.0	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	25.1	16.7	10.7	7.4	47
17	1.8	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8	42.8	25.9	16.6	11.5	74
17	2.6	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	32.5	20.8	14.4	97
18	1.0	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7	26.7	20.0	12.8	8.9	50
18	1.8	45.9	45.9	45.9	45.9	45.9	45.9	45.9	45.9	31.5	20.1	14.0	79
18	2.6	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	39.5	25.3	17.6	103
19	1.0	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	23.7	15.2	10.5	54
19	1.8	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	48.7	37.5	24.0	16.7	83
19	2.6	67.1	67.1	67.1	67.1	67.1	67.1	67.1	67.1	47.7	30.5	21.2	110
20	1.4	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8	40.8	36.6	23.5	16.3	73
20	2.6	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	56.7	36.3	25.2	116
21	1.4	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	43.2	27.5	19.1	76
21	2.6	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	66.8	42.8	29.7	123
22	1.4	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	45.1	31.8	22.1	80
22	2.6	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	79.3	50.1	34.8	130
23	1.4	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	47.5	36.7	25.5	84
23	2.6	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	58.1	40.4	137
24	1.4	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	42.2	29.3	88
24	2.6	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	67.1	46.6	144

Hiebei bedeutet: *D* den mittleren äußeren Durchmesser in *cm*, *s* die Minimalwandstärke in *cm* und bezieht sich das Gewicht auf liegend gegossene Säulen.

Buckelplatten. Anwendung zu feuersicheren Decken, Brückenfahrbahnen, Reservoirs, Erdverkleidungen etc. Quadratische Buckelplatten bezüglich Materialaufwand die günstigsten l Seitenlänge, b Randbreite, h Pfeilhöhe alles in mm .

Versuche Bauschingers mit quadratischen Buckelplatten ergeben für den in der Mitte konzentrierten Druck D , bei welchem ein Durchschlagen begann, für befestigte Ränder

$l = 1060$	$h = 85$	für $d = 6$	— 7	— 8	— 9	— 10;
D beziehungsweise			5·6	— 7	— 8·4	— 9·7 — 11·0 t
$l = 880$	$h = 72$	für $d = 6$	— 7	— 8	— 9	— 10;
D beziehungsweise			6·2	— 7·5	— 9·0	— 10·5 — 12·0 t

Nach Versuchen an der Berliner Stadtbahn für $l = 1490$, $h = 124$, $d = 3·5$ allseitig mit Nieten von 15 mm Stärke und 160 mm Abstand vernietet, trugen Buckelplatten bei 100 mm Überschüttung den Druck eines Lokomotivrades von 6·5 — 7 t mit 5—6facher Sicherheit.

Für **Wellbleche** ist das Trägheitsmoment einer Doppelwelle

$$J = \frac{b^3 \cdot \pi \delta}{8} + 2 b^2 \cdot \delta \cdot h + b \cdot \pi \cdot \delta \cdot h^2 + \frac{4}{3} \delta h^3,$$

worin b die mittlere Wellenbreite, δ die Blechstärke, h den Höhenabstand der Halbkreismitelpunkte von der horizontalen Mittellinie bezeichnet und wobei das gerade Mittelstück mit $\frac{4}{3} \delta \cdot h^3$ in Rechnung gezogen wurde. (Nach Ritter.)

Verzinkte Wellbleche zu Dacheindeckungen.

H	b	δ	G	H	b	δ	G	H	b	δ	G
40	150	1·50	14·1	30	135	1·50	13·2	26	85	1·50	14·2
40	150	1·00	9·4	30	135	1·00	8·8	26	85	1·00	9·5
40	150	0·75	7·0	30	135	0·75	6·6	26	85	0·75	7·1

Trägerwellbleche.

Nummer des Profils	Tiefe der Wellung H	Breite der Wellung b	Dicke des Bleches	Gewicht für 1 m^2 in Kilogr.	Widerstandsmoment f, d , Breite $2b$ in Zentimeter	Zuläss. gleichf. verteilte Belastung für 1 m^2 in Tonnen, bei einer Freilegung von Meter				
	in Millimeter					1·50	2·0	2·5	3·0	3·4
1	50	45	1	13	1·835	0·65	0·37	0·23	0·16	0·13
2	60	45	1	15	2·445	0·87	0·49	0·31	0·22	0·17
7	70	45	1	16	3·130	1·11	0·63	0·40	0·28	0·22
8a	80	50	1	17	4·050	1·30	0·73	0·47	0·32	0·25
8b	85	50	1	17·7	4·460	1·42	0·80	0·51	0·36	0·28
8c	80	50	1·5	25·5	6·040	1·93	1·09	0·70	0·48	0·38
8d	90	50	1·5	27·7	7·300	2·34	1·31	0·84	0·58	0·45
9	80	50	2	34	8·000	2·56	1·44	0·90	0·64	0·50
9a	90	50	2	37	9·680	3·10	1·74	1·12	0·77	0·60
10	80	50	3	51	11·860	3·80	2·14	1·37	—	—
13	100	50	3	61	17·100	5·47	3·08	1·97	—	—
14	100	50	4	81	22·580	7·23	4·06	—	—	—

Exzentrische Druckbelastung. In allen Fällen, wo P exzentrisch um p zum Schwerpunkte des Befestigungsquerschnittes angreift, ist, wenn e der Abstand der gedrücktesten, bezw. gespanntesten Faser des Querschnittes von der Schwerachse, wenn $\frac{P}{K} = F_1$ ist $F = F_1 \left(1 - \frac{p e}{i^2}\right)$ zu nehmen, worin $i^2 = \frac{J}{F}$. Die größte Druckspannung im Querschnitte wird $K_2 = \frac{P}{F} \left(1 + \frac{e \cdot p}{i^2}\right)$ und die größte Zugspannung im Querschnitte wird $K_1 = \frac{P}{F} \left(1 - \frac{e \cdot p}{i^2}\right)$. Zugspannung kann nur entstehen, wenn $p > \frac{i^2}{e}$ wird, das heißt außerhalb der Kernfläche angreift.

Torsionsfestigkeit.

P die auf Torsion wirkende Kraft in kg . r Hebelsarm in Zentimeter. N Anzahl der zu übertragenden Pferdekkräfte. n Umdrehungen in der Minute. t Zulässige Beanspruchung in kg für 1 cm^2 auf Schub.

$$Pr = \frac{1}{16} \pi d^3 t$$



$$Pr = \frac{1}{16} \pi b^2 h t$$



$$Pr = 0.21 b^2 h t$$



$$Pr = 0.21 a^3 t$$



Für kreisförmigen Querschnitt und zweifache Sicherheit in Bezug auf die Elastizitätsgränze ist:

Schmiedeeisen

$$Pr = 115 d^3$$

$$\frac{N}{n} = 0.0016 d^3$$

Gußeisen

$$80.7 d^3$$

$$0.00112 d^3$$

Für G (Koeffizient der Schubelastizität) = $\frac{2}{5} E$ wird Verdrehungswinkel $\Theta = \frac{32}{\pi} \cdot \frac{M l}{G \cdot d^3}$ bei der runden Welle und $\Theta = 7.11 \frac{M \cdot l}{G \cdot a^3}$ bei der quadratischen Welle.

Preisangaben. *)

Preise der Tagelöhne, des Fuhrwerks und der Baustoffe.

Ein Polier-Taglohn . . . K	8.—	100 kg Nettogewicht Portland-	Zement K	6.—
Ein Maurergesellen-Tagl. „	3·20	100 kg Nettogewicht Roman-Zement		K 2·80
Ein Hauptgerüster-Tagl. „	4.—	100 kg Nettogewicht Königshofer	Schlacken-Zement . . . K	5.—
Ein Gerüsttagelöhner-Tagl. „	2·40	1 m ³ Wienfußsand „		8.—
Ein Handlanger-Tagl. . . „	1·50	1 m ³ Schlögelschotter . . . „		8.—
	bis „	1 m ³ Rundsotter „		3·20
Ein Lehrjungen-Tagl. . . . „	1·50	1 m ³ Mauerschutt, ungeröstet		K 2.—
1 m ³ lagerhafte Bruchsteine s. Auf-		100 kg Koks „		3.—
richten in Figuren K	6.—	100 kg weiche Holzkohlen „		10.—
100 Stück Kehlheimerplatten je				
nach Schliß und Länge der				
Plattenseite K 80.— bis K 280.—				
1000 Stück Ziegel] „	36.—			
1000 St. Klinkerziegel „	180.—			

Profession.-Arb. I. Deichgräberarbeiten.

1 m ³ Abgrabung im Planum ohne		1 m ³ Baggerung, Erde- od. Schotter-		
Verföhrung an Handarbeit,		aushebung unter Wasserspiegel		
Werkzeugbeistellung, Aufsicht		in Flüssen oder Baugruben bis		
mit Inbegriff aller Vorkehrungen		1 m unter Wasserspiegel an aller		
zur Freihaltung der Passage,		Arbeit, Requisitionen, Maschinen		
dann Beleuchtung und Bewa-		u. dgl. K	2·20	
chung zur Nachtzeit . K	—36	Für jeden dm Mehrtiefe Zuschlag		K —·06
1 m ³ Aushebung mit allen Erfor-		1 Kurrentmeter Röhrengaben		
dernissen wie oben, und zwar		0·8 m breit, 1·5 bis 2·0 m tief		
der mittlere Zuschlag auf obigen		ausheben, wiederanschütten,		
Preis, wenn Gesamtmenge bis		stampfen, Verföhrung des übrig		
zu n dm Tiefe ausgehoben		bleibenden Schuttes samt Pözl-		
wurde:		holz, bei Schotterstraßen K	2·00	
Für Föhrung (n + 2) Heller		bei gepflasterten „	2·80	
für Föhrung und Pölung		1 m ³ Felsgesteinsprengung oder Ab-		
(n + 3) Heller		meißeln ohne Unterschied d. Ver-		
1 m ³ Aushebung wie vor, wenn		wendung von Sprengwerkzeugen		
diese in einer Baugrube oder		u. Sprengmaterialien; Schichten		
Keller von n dm Tiefe unter		des Materials. Aufzählung zu vor-		
Planum beginnt, und die Erde		stehenden Preisen K	6.—	
zur Tiefe von m dm unter der		1 m ³ Aushubmaterialie in unausge-		
Gruben- oder Kellersohle weiter		hobenem Zustande mit Schieb-		
ausgehoben und auf das Planum		truben bis 50 m verföhren, samt		
gefördert werden soll, gilt als		Auf-, Abladen und Planieren,		
Zuschlag für Föhrung		mit aller Arbeit, Requisitionen,		
(2 n + m) 2 Heller		Aufsicht K	—22	
für Föhrung und Pölung		Für jede weitere Entfernung von		
(2 n + m) × 3 Heller		20 bis 250 m Zuschlag K	—02	
Für Aushebungen im Wasser, wenn		Für Entfernungen bis 800 m „	0·70	
dasselbe durh Schöpfen zu be-		„ „ über 800 m „	1·80	
seitigen ist, gelten vorstehende		1 m ³ Anschüttung mit trockenem		
Preise, jedoch sind für schwie-		Mauerschutt oder Lösch im		
rigere Arbeit und Wasser-		Niveau des Ebenerd-Fußbodens,		
schöpfen zuzuschlagen, für		mit Beischaffung an Ort, Plani-		
Mehrarbeit 80% und Wasser-		ren, aller Arbeit, Requisitionen,		
schöpfen 10% dieser Preise.		ohne Beigabe v. Material K	—80	

*) Für die bei Hoch-, Wasser- und Straßenbauten gewöhnlich vorkommenden Arbeiten nach dem von der Stadt Wien für den Amtsgebrauch festgestellten Preistarife.

- 1 m³ im höheren Geschoße per Stockwerk Zuschlag . K —'30
- 1 m³ sandhältiges Aushubmaterial durch ein Sandwurfgitter einmal werfen; Sand und Schotter in meßbare Figuren bringen . K —'30
- 1 m³ Sand und Schotter für Betonierung und Mörtelbereitung waschen, samt allen hiezu er-

- forderl. Apparaten, Arbeit, Aufsicht, Requisiten . . . K —'60
- 1 m² Humusierung und Besämung . K —'30
- 1 m² Flachrasenbekleidung aus regelmäßig geschnittenen 30 cm langen, 30 cm breiten u. 10 cm dicken Ziegeln samt Beigabe des Materials K —'40
- 1 m² Kopfrasenbelag 30 cm dick . K —'70

II. Maurerarbeiten.

A. Mauerwerk mit gewöhnlichem Kalkmörtel, Roman-Zement und Portland-Zement.

a) Volles Fundamentmauerwerk ohne Verputz, ohne Unterschied der Tiefe.

- 1 m³ aus festen lagerhaften Bruchsteinen und den nötigen Ziegeln zur Steinausgleichung, an aller Arbeit u. Requisiten, Materiale, Kalkblöschchen, Mörtelmachen mit reschem Sand samt Beschaffung des Wassers nebst Aufsicht mit Weißkalkmörtel . K 13'96
- " Roman-Zement . . . " 16'36
- " inl. Portland-Zem. " 21'65
- 1 m³ gemischtes Mauerwerk aus $\frac{2}{3}$ Stein mit $\frac{1}{3}$ Ziegel mit allen Erfordernissen wie oben mit Weißkalkmörtel . K 14'02
- " Roman-Zement . . . " 16'42
- " Portland-Zement . . . " 21'71

b) Kellermauerwerk mit ein- oder beiderseitiger Lichtmauerung, grobem Verputz oder Fugenverbrennung ohne Tiefenunterschied.

- 1 m³ gemischtes Mauerwerk aus $\frac{2}{3}$ Stein mit $\frac{1}{3}$ Ziegel mit allen Erfordernissen mit Weißkalkmörtel . K 13'08
- " Roman-Zement . . . " 14'89
- " Portland-Zement . . . " 19'67
- 1 m³ Ziegelmauerwerk mit Weißkalkmörtel . K 14'33
- " Roman-Zementmört. . . " 16'51
- " mit Portland-Zement . . . " 20'91

c) Ebenerdiges Mauerwerk.

- 1 m³ volles Ziegelmauerwerk mit ein- oder beiderseitiger Lichtmauerung, vollständigem Anwurf und reinem Verputz, an aller Arbeit, Materiale, Aufsicht und Requisiten nebst Wasserbeschaffung

- mit Weißkalkmörtel . K 14'88
- " Roman-Zementmörtel . K 16'66
- " Portland-Zement . . . " 21'21
- Für jede Stockwerkshöhe für 1 m³ zuzuschlagen:
- bei Verputz K —'76
- ohne Verputz " —'60
- 1 m² Riegelwand - Ausmauerung, Fenster, Türen und Gehölze vollgerechnet, wird nach den gewöhnlichen Maurerwerkspreisen berechnet; bei Annahme des wirklichen kubischen Ausmaßes ohne Abzug der Öffnungen und für jeden m² Ausmauerung zugeschlagen K 1'28

d) Ziegel-Gewölbsmauerwerk.

- 1 m³ Gewölbsmauerwerk im Keller mit rauhem Anwurf oder Verbrämung der Fugen, an allem Materialerfordernis und Arbeit samt Beischaffung des Wassers, der Gewölbseinrüstung und Schalung mit Weißkalkmörtel . K 16'07
- " Roman-Zementmörtel . K 18'54
- " Portland-Zement . K 23'64
- Für jedes Stockwerk per m³ noch Zuschlag wie bei geradem Mauerwerk.
- 1 m² Tonnengewölbe zwischen Traversen, Gurten oder Mauern 15 cm stark, Pfeilhöhe bis 30 cm, mit Weißkalk K 3'40
- mit Roman-Zement . . . " 3'90
- mit Portland-Zement . . . " 5'—

e) Gesimse.

- 1 Kurrentmeter Gesimse in Mörtelputz. Auslegen derselben mit Beigabe der Bindematerialien per m² Querschnitt mit Weißkalk K 20'—
- " Gips " 20'—

mit Roman-Zement . . . K 22.—
 „ inl. Portland-Zement . . . K 27.—
 Die Preise für das Ziehen wechseln je nach Gesimsquerschnitten von 0·01 bis 0·54 m² und darüber: mit Weißkalk K 60.— bis K 11.— mit Gips . K 80.— bis „ 14.— „ Roman-Zement K 72.— bis K 13.— mit inl. Portland-Zement

K 97.— bis K 17.—
 Gesimse in Rohbau werden wie vorstehend verrechnet, jedoch wird für Beigabe der Formziegel zu den Preisen für das Auslegen ein Zuschlag von 20%, für das Fugenverbrämen der Fugen 20% der Preise für das Ziehen bei Gesimsen in Mörtelputz vergütet. Bei Berechnung der Gesimse wird zur Ermittlung des Querschnittes immer die volle rechteckige Figur, welche sich aus der ganzen Ausladung und der Höhe ergibt, angenommen.

f) Neuer Anwurf und Verputz nebst Weißigung.

1 m² vollständiger Anwurf mit feinem glatten Verputz, der grobe Anwurf 10—15 mm stark, der feine 6 mm stark, mit allen Materialien, aller Arbeit und Requisiten samt Aufsicht, ohne Beigabe der Bindematerialien, und zwar: mit Grubensand zum groben Wurf und Flußsand zum Zureiben:
 mit Weißkalk K —·50
 mit Zementkalk „ —·60
 ganz mit Flußsand, mit Weißkalk K —·60
 mit Zementkalk „ —·70
 mit inl. Portland-Zem. „ —·80
 ganz mit Wienflußsand, mit Weißkalk K —·70
 mit Zementkalk „ —·80
 mit Portland-Zement „ —·90
 1 m² grober Anwurf bis 15 mm stark, sonst wie vorher
 mit Grubensand K —·40
 bzw. —·50
 mit Flußsand K —·50, bzw. —·60
 und —·70
 mit Wienflußsand K —·60
 bzw. —·70 und —·80
 1 m² vollständiger Spritzwurf, sonst wie vorher, mit Grubensand
 K —·40 bzw. —·50
 mit Donausand K —·50
 bzw. —·60 und —·70

mit Wienflußsand K —·60
 bzw. —·70 und —·80
 1 m² Verputz in höheren Geschossen per Etage als Zuschlag K —·04
 bis „ —·08
 1 m² Nutzenziehung, auch mit Bundquadern, allen Erfordernissen, als Zuschlag zum vollständigen Anwurf mit Kalk per m K —·70
 1 m² Rustikenverputz bis zur Tiefe der Gesimsnuten von 1 dm ohne Beigabe der Bindematerialien, und zwar:
 mit Spiegelquadern K 1·60
 bzw. 1·60 und 1·80
 mit Spritzwurf oder gestockten Quadern K 2.—, K 2.— K 2·40

g) Weißigung und Färbelung.

1 m² einmalige Weißigung, nebst Abscheren der alten Kruste, Verputz-Ausbesserungen (bis 0·1 m² Größe) bis 8 m über zu Trottoir oder Fußboden, an aller Arbeit, Materiale und Requisiten nebst Aufsicht etc.
 K —·04
 Für Färbelungen und Weißigungen an Fassaden bei mehr als 8 m über Trottoir od. Fußboden, u. z. bis zur Höhe von 25 m kommt zu dem Preise sonst wie vor ein- für allemal zugeschlagen
 per m² K —·10
 bei über 25 m K —·06

h) Pflasterungen.

1 m² liegendes Ziegelpflaster von gewöhnlichen Mauerziegeln, zu ebener Erde, an aller Handarbeit, Materiale und Requisiten etc.
 mit Weißkalkmörtel K 1·24
 „ Roman-Zementmörtel „ 1·39
 „ Portland-Zement „ 1·83
 1 m² stehendes Ziegelpflaster, sonst wie vor bei doppelten Preisen.
 In den Stockwerken wie vor ein Zuschlag von 8 h für den Transport der Ziegeln u. des Mörtels pr. m² und Stockwerk.
 1 m² Kehlheimer Platten-Pflaster halb oder fein geschliffen mit 306—474 mm Quadratseite und 3½—5 cm Dicke in gerader oder diagonaler Richtung der Pflasterungen, an aller Arbeit, Material und Requisiten, ohne Platten K —·99
 1 m² Zement- oder Steinzeugplatten-Pflaster, sonst wie vor, mit Rom-Zementmörtel K 1·02
 mit Portland-Zement „ 1·45

Bei Pflasterungen in den Geschossen kommt für jedes Stockwerk per m^2 zuzuschlagen K — 08

B. Beton- oder Konkretmauerwerk aus reschem umgeworfenen Flußsand, Gebirgsschlägelschotter oder gewaschenem Kiesschlägelschotter u. Ziegelschotter, gemischt mit gutem Zement, wobei Material in kleinen Partien herzustellen, schichtenweise aufzutragen, auszugleichen und zu stampfen ist. — Ohne Tiefenunterschied.

1 m^3 Beton aus 1 Teil Zementkalk oder inländ. Portland-Zement, 2 Teilen Flußsand und 2 Teilen Schlägelschotter mit aller Arbeit, Materialien, Aufsicht, Requisiten.

Mit Roman-Zement aus :
 280 kg Roman-Zement
 0·65 m^3 reschem Flußsand } 19·80
 0·65 m^3 Kiesschlägelschott. }
 mit inländ. Portland-Zement :
 460 kg Portland-Zement
 0·65 m^3 reschem Flußsand } 39·82
 0·65 m^3 Kiesschlägelschott. }

1 m^3 Beton aus 1 Teil Zement und 4 Teilen umgeworfenem Flußsand, sonst wie oben.

Mit Roman-Zement :
 285 kg Roman-Zement }
 1·25 m^3 Flußsand . . . } 19·64
 mit Portland-Zement :
 430 kg inl. Portland-Zem. }
 1·25 m^3 Flußsand . . . } 37·72

C. Kanalmauerwerk.

1 m^3 volles gerades Ziegelmauerwerk samt aller Beischaffung von Material, Aufsicht und Requisiten etc., wobei die Fugen im Innern zu verbrämen sind

mit Weißkalkmörtel . K 15·15
 mit Roman-Zementmörtel
 K 17·42

1 m^3 Gewölbsmauerwerk wie vorstehend mit äußerem Mörtelverguß von wenigstens 15 mm Dicke mit Weißkalkmörtel . K 16·74
 mit Roman-Zementmörtel
 K 19·07

1 m^2 stehendes muldenförmiges Ziegelpflaster, mit Verbrämung der Fugen, mit aller Beischaffung von Materialien, Arbeit, Aufsicht und Requisiten

mit Weißkalkmörtel . K 2·59
 „ Roman-Zementmörtel K 2·87

1 m^2 Kanalsohlenpflaster aus Granitsteinen, in inländ. Portland-Zementmörtel gelegt, die Fugen mit dünnem Zementmörtel ausgegossen, mit allem jedoch ohne Steine, u. z. w. :

mit ordinären Steinen ohne Untersch. d. Dimension K 6·30
 mit rein bearbeiteten . K 5·40

Bei Betonkanälen kommen die Preise für Beton in Anwendung.

1 m^2 altes ausgefaultes Mauerwerk in Kanälen ausstemmen, neue Ziegeln Zementkalkmörtel einsetzen, Fugen verbrämen, an aller Arbeit, Material, Gerüstung und Schuttverführung bis 15 cm Tiefe 4·20, bis 25 cm Tiefe K 6·40
 bis 30 cm Tiefe . . . K 8·30

D. Versetzungen samt Materialbeigabe, aller Arbeit, Requisiten, Aufsicht und Gerüstung.

1 Kurrentmeter Tür- oder Fenstersteine, Kämpferstücke, Zargen, überhaupt Gewände jeder Art zu versetzen a) im Erdgeschoß oder tieferer Etage bis 0·04 m^2 Querschnitt K — 40
 0·04—0·09 m^2 Querschnitt „ — 80
 über 0·09 m^2 Querschnitt „ 1·10
 b) in den Stockwerk. 10% Zuschl. für jedes Geschoß.

1 m^2 Stiegenruheplätze
 a) bis zum ersten Stock K 6·—
 b) in höheren Geschossen,
 Zuschlag per Geschoß K 1·20

1 Kurrentmeter steinerne Stufen und Zargenstücke von was immer für einer Form und Größe zu versetzen 1. im Erdgeschoß :
 a) gewöhnliche Stufen mit rauher Schalung . . . K 1·20
 b) freitragende Stufen K 4·00
 2. in den Stockwerken zu vorigen Preisen 10% Zuschlag.

1 m^2 Balkonplatten versetzen
 a) im ersten Stock . . K 6·0
 b) in höheren Geschossen,
 Zuschlag für ein Geschoß
 K 1·20

1 m^2 Kanal- oder Brunnendeckel zu versetzen K — 80

1 Kurrentmeter Kanalrinne oder Kanalgrand aus Steinzeug oder Zement zu versetzen
 a) bis lichte Weite 50 cm K 2·30
 b) über lichte Weite 50 cm „ 3·00

1 m^2 steinerne Sockelplatten zu versetzen K 1·40

1 m^2 seineren Pflasterplatten zu versetzen :

- a) im Erdgeschoß . . . K 1·80
- b) in höhere Geschossen,
Zuschlag per Geschoß K —·20
- 1 m² steineren Gesimshängplatten
im ersten Stock zu versetzen
K 3·60
- 1 m² Deckplatten und Gesims-
hängeplatten in höheren Ge-
schossen zu versetzen, Zuschlag
per Geschoß K —·40
- 1 m² Deckplatten in ebener Erde
versetzen K 1·40
- 1 m² Abortschlauchplatte versetzen
K 2·40
- 1 m³ Werkstücke von was immer
für einer Größe und Form ver-
setzen, zu ebener Erde:
a) glatte Quaderstücke K 13·50
b) profil. Stücke u. Säulen
K 21·60
c) Skulpturen K 32·40
für höhere Geschosse 10% Zuschl.
- 1 Stück Sparrenkopf, Konsole,
Kapitäl aus Ton, Zementguß u.
dgl. zu versetzen . . . K 2·00
- 1 Kurrentmeter Baulänge Drai-
nagerohre legen 60 mm l. W.
K — 60
- 1 Kurrentmeter Baulänge Drai-
nagerohre legen über 60 mm
l. W. K 0·80
- 1 Kurrentmeter hölzerne Stufe
versetzen K —·40
- 1 Stück Pfostenfensterstock ver-
setzen K —·30
- Einen hölzernen Türstock ohne
Unterschied der Größe u. Etage
zu versetzen u. vermauern
K 3·00
- Einen hölzernen inneren Fenster-
stock zu versetzen . . K 1·40
- Einen hölzernen äußeren Fenster-
stock zu versetzen . . K 1·40
- 1 kg genietete oder gewalzte Träger,
sowie Eisenbahnschienen samt
Unterlagsblechen, Schließen
etc. zu versetzen oder ausbre-
chen, abwägen und herablassen
ohne Unterschied der Stock-
werkshöhe K —·03
- 1 kg Abortschläuche, Gainzen,
gußeis. Luftheizrohre, Wasser-
ablaufständer u. Rohre, Säulen
Barrieren u. dgl. ohne Unter-
schied der Etage samt Kittbei-
gabe u. Verkittung . . K —·04

E. Fertige Kanalbauten mit allen Erfordernissen ausschließlich Erdbewegung.

1. Hauptkanäle aus Ziegeln mit eiförmigem Profile nach Zeichnung, bestehend aus liegendem Ziegelpflaster über die ganze Breite der Kunette, einer Kanalsole aus zwei Ringen von je 15 cm Dicke, 45 cm starken Seitenmauern, 30 cm dickem Gewölbe, Roman-Zement.

- Profil I. 0·8 m br., 1·1 m hoch im L., Querschnittsfläche (Q.) = 2·5802 m²; 1 m K 34·04
- Profil II. 0·84 m br., 1·26 m hoch im L., Q. = 2·911 m²; 1 m
K 37·31
- Profil III. 0·9 m br., 1·35 m hoch im L., Q. = 3·1606 m²; 1 m
K 39·39
- Profil IV. 1·0 m br., 1·5 m hoch im L., Q. = 3·5988 m²; 1 m
K 43·16
- Profil V. 1·1 m br., 1·65 m hoch im L., Q. = 4·0649 m²; 1 m
K 46·74
- Profil VI. 1·2 m br., 1·8 m hoch im L., Q. = 4·5588 m²; 1 m
K 50·69

2. Hauskanäle aus Ziegeln, bestehend aus Kanalsole, aus zwei Ringen von je 15 cm Dicke, 30 cm starken Seitenmauern und ebenso dickem Gewölbe, Roman-Zement.

- Profil VII. 0·6 m br., 1·05 m hoch im L., Q. = 1·8255 m²; 1 m
K 23·56

3. Wasserläufe aus Ziegeln. Segmentförmige Sohle aus 15 cm starkem stehenden Ziegelpflaster, 30 cm starken Seitenmauern und Gewölbe, Roman-Zement.

- Profil VIII. 0·6 m br., 1·05 m hoch im L., Q. = 1·6455 m²; 1 m
K 19·47
- Profil IX. 0·6 m br., 0·9 m hoch im L., Q. = 1·4655 m²; 1 m
K 17·90
- Profil X. 0·6 m br., 0·75 m hoch im L., Q. = 1·2855 m²; 1 m
K 16·33
- Profil XI. 0·5 m br., 0·65 m hoch im L., Q. = 1·0802 m²; 1 m
K 14·37
- Profil XII. 0·3 m br., 0·5 m hoch im L., Q. = 0·5914 m²; 1 m
K 8·10

4. Kanäle aus Beton.

- Profil I. 0·8 m br., 1·10 m hoch im L., Q. = 1·5901 m²; 1 m
K 26·05

Profil II. 0·84 m br., 1·26 m hoch
 im L., Q. = 1·8746 m²; 1 m
 K 30·40
 Profil III. 0·90 m br., 1·35 m hoch

im L., Q. = 2·1179 m²; 1 m
 K 34·23
 Hauskanalprofil 0·6 m × 1·05 m,
 Q. = 1·2284 m² · 1 m · K 21·07

III. Steinmetzarbeiten.

1 m² Gesimse von was immer für
 einer Form wobei Fläche =
 (Höhe + Breite) Länge
 Weicher Stein K 10·—
 Sehr harter Stein „ 25·—
 Gekrümmte Gesimse werden
 mit doppelter Länge berechnet.

1 m² 25 cm dick, sonst wie vor-
 stehend K 38·—
 1 m² glatte Deckplatten, 15 cm dick,
 glatt, aus weichem Stein K 12·—
 aus hartem Stein „ 24·—
 1 m² Gesimshängeplatten mit
 Wassernase, 15 cm dick, aus
 mittelhartem Stein . . K 18·—
 1 m² Gesimshängeplatten mit
 Wassernase 20 cm dick, aus
 mittelhartem Stein . . K 21·—
 1 m² Balkonplatten mit Gesimse,
 Fall, Falz, Wassernase und
 Wiederkehr, 15 cm dick, aus
 ganz hartem Stein, bis 2 m² groß
 K 50·—
 über 2—3 m² „ 54·—
 über 3—4 m² „ 60·—
 1 m² Balkonplatten 20 cm dick,
 bis 2 m² groß K 52·—
 über 2—3 m² „ 56·—
 „ 3—4 m² „ 62·—

A. Steine nach Kurrentmaßen.

1 Kurrentmeter gerade Stiegen-
 stufen mit Rundstab aus ganz
 hartem Kaiserstein oder diesem
 gleichkommenden Qualitäts-
 material, bis 15 cm hoch, 35 cm
 breit, bis 1·6 m lang . K 6·80
 1·6 bis 2 m lang „ 7·50
 1 Kurrentmeter beiderseits ein-
 gemauerter Spitzstufen mit
 Rundstab bis 25 cm hoch, 15 u.
 50 cm breit, sonst wie vor
 bis 1·6 m lang K 7·80
 2·4 bis 2·7 m lang „ 8·50
 1 Kurrentmeter freitragende Stie-
 genstufen, gerade oder in
 Spitz gearbeitet, mit Fasen,
 Platte, Plattl und Wiederkehr
 bis 1·6 m lang K 14·80
 2 bis 2·4 m lang „ 17·80
 1 Kurrentmeter ^{15/23} cm gerade
 Deckzargen, glatt gearbeitet aus
 weichem Stein K 3·80
 aus ganz hartem Stein „ 6·50
 1 Kurrentmeter ^{12/15} bis ^{15/15} cm
 starkes, gerades Gewände oder
 Gesimsstück ohne Falz
 aus weichem Stein . . K 2·60
 aus ganz hartem Stein „ 4·50
 Anarbeitung von Profilen und
 Verkröpfungen wird gesondert
 nach dem Preise für 1 m² Ge-
 simse berechnet.

C. Steine nach Kubikmaßen.

1 m³ zum Teil angemauerte Sockel-
 stücke oder Pfeiler, glatt, mittel-
 hart, bis ^{1/2} m³ groß K 82·—
 bis 1 m³ groß „ 90·—
 über 1 m³ groß „ 100·—
 sehr hart, bis ^{1/2} m³ groß „ 122·—
 bis 1 m³ groß „ 135·—
 über 1 m³ groß „ 150·—
 Stücke mit Gesimsen werden
 mit vorstehenden Preisen be-
 rechnet und die Kosten für die
 Gesimse den Kosten des ganzen
 Werkstückes zugeschlagen und
 per Quadratmeter Gesimse, wo-
 bei gekrümmte Flächen doppelt
 genommen werden, 24 K Zu-
 schlag.
 1 m³ freistehende Pfeiler, glatt,
 mittelhart bis ^{1/2} m³ K 95·—
 bis 1 m³ „ 110·—
 über 1 m³ „ 115·—
 1 m³ ganze Säulen bis 3 m lang,
 aus weichem Stein . . K 160·—
 aus mittelhartem Stein „ 200·—
 aus ganz hartem Stein „ 280·—
 1 m³ ganze Säulen über 3 m lang,
 aus weichem Stein . . K 180·—
 aus mittelhartem Stein „ 230·—
 aus ganz hartem Stein „ 320·—
 Diese Preise gelten auch für
^{1/2} und ^{3/4} Säulen.

B. Steine nach Quadratmaßen.

1 m² Sockelplatten, 10 cm dick,
 ganz hart, bis 1 m² groß K 20·—
 über 1 m² groß „ 25·—
 1 m² Sockelplatten, 15 cm dick,
 ganz hart, bis 1 m² groß K 22·—
 über 1 m² groß „ 26·—
 1 m² Brunnendeckplatte, 15 cm
 dick, mit Ringloch, eingelas-
 senem Ring und eingearbeitetem
 Brunnenrohr mit Falz K 28·—

- 1 m³ für den Bildhauer nach bestimmten Maßen zugerichtete Werksteine, mittelhart
 - bis 1 m³ groß K 100.—
 - über 1—2 m³ groß " 120.—
 - über 2—3 m³ groß " 150.—
 - über 3 m³ " 190.—
- 1 m³ glatter Brunnengrand, ganz hart K 170.—
- 1 m³ Traversenunterlagsstein, ganz hart K 80.—

NB. Steine, deren Dimensionen nach 2 Richtungen nicht über 30 cm betragen, sowie Stufen und Rinnen werden nach Kurrentmaß berechnet, hiebei werden Fälze und einzumauernde Teile mitgemessen und in Bogen gearbeitete Steine mit 1¹/₂facher Länge eingesetzt.

Steine, bei denen nur eine Dimension nicht über 30 cm beträgt, werden nach Quadratmaß, und solche, deren drei Dimensionen je über 30 cm betragen, nach Kubikmaß berechnet. Bei Steinen nach Quadrat- und Kubikmaß gilt behufs Ausmaßes stets die den fertigen Stücken umschriebene, kleinste Rechteckfigur.

- 1 m² Pissoirbodenplatten mit aus-

gearbeiteter Rinne, Falz und Falz, aus Sterzinger Marmor, fein geschliffen und poliert

- 10 cm dick K 70.—
- 15 cm dick " 90.—
- 1 m² Pissoirwandplatten mit Nut, wie vor 6 cm dick K 50.—
- 10 cm dick " 65.—
- 1 m² Pissoirwand - Verkleidungsplatten ohne Wasserbespülungsnut bis 2 cm dick K 25.—
- bis 3 cm dick " 30.—
- 1 m² Pissoirtrennungsplatten mit Abrundung, Falz und Fassen, beiderseits rein gearbeitet
 - 3 cm dick K 40.—
 - 5 cm dick " 52.—

Für oberösterreichische Granit werden die für ganz harten Stein gültigen Preise um 60⁰/₀ für Granite minderer Güte um 10⁰/₀ erhöht.

D. Materialien.

- 1 kg Öl- oder Wasserkitt K 1.—
- 1 kg Marmorzement . . . " 0·70
- 1 kg weiche Holzkohlen " 0·70

E. Tagelöhner.

- Ein Steinmetzgesellen-Tagl., samt Werkzeug und Aufsicht K 6.—
- Ein Steinmetzgesellen-Taglohn bei Granitarbeiten K 8.—

IV. Stukkaturarbeiten.

1. Neue Stukkaturungen.

- 1 m² Stukkaturarbeit, glatt, auf 15 cm weit zu nageln, samt Beischaffung des 1 mm dicken Drahtes, der 3 cm langen Nägel samt aller Handarbeit, in die Latte zu ziehen bis 3 m Gerüsthöhe ohne Mörtelbeigabe K —·60
- mit Weißkalkmörtelbeigabe K 1.—
- mit Gipsmörtelbeigabe " 1·40
- 1 m² glatte Stukkaturarbeit ganz wie vor, jedoch doppelt übers Kreuz berohrt, erste Rohrlage wie vorstehend, zweite mit 1¹/₂ mm starkem Draht u. 6 cm langen Nägeln ohne Mörtelbeigabe K 1·20
- mit Weißkalkmörtelbeigabe K 1·60
- mit Gipsmörtelbeigabe " 2.—
- 1 m² Stukkaturung mit keilförmig geschnittenen, 8 cm im Mittel entfernten Latten, diese 15 cm

weit genagelt, bis 3 m Gerüsthöhe

- ohne Mörtelbeigabe . . . K 2·20
- mit Weißkalkmörtelbeigabe K 3.—
- mit Gipsmörtelbeigabe " 3·40
- über 3 m Gerüsthöhe 20 h Zuschlag.
- 1 Kurrentmeter Gesimse aus Gipsmörtel bis 500 cm² Querschnitt per cm² von aller Arbeit, Material, Gerüst bis 3 m Gerüsthöhe K —·02
- über 3 m Gerüsthöhe . . . —·01
- 1 m² alte Stukkaturung abschlagen, samt Abräumung und Verführung des Schuttes ohne Unterschied der Stockwerkshöhe bis 3 m Gerüsthöhe . . . K —·30
- Von einem Quadratmeter abgeschlagener Stukkaturung Schutt wegführen K —·20
- 1 m² bis 3 m hohes Stukkaturgerüst, Beischaffung, Aufstellung und Wegräumung K —·20
- über 3 m " —·40

2. Materialien.

Ein Buschen Rohr, 15 cm im Durchmesser	K	—40
1 kg Stukkaturdraht	"	1·20
1000 Stück Stukkaturnägel, 3 cm lang	K	1'—
1000 St. Stukkaturnägel, größere Gattung	K	1·30

3. Tagelöhningen.

Ein Stukkaturgesellen-Taglohn	K	5'—
Ein Handlangertaglohn	"	2·20
Eine Fuhr Schutt (1½ m³) wegführen	K	2·60

V. Zimmermannsarbeiten.

A. Herstellungen an Dächern.

1 m² Doppeldachstuhl mit einer Spannweite von mehr als 8·0 m bis 14·0 m und bei 4—5 m weit entfernten Bundträmen, samt Transport, vollständiger Aufstellung und allen erforderlichen Klammern, jedoch ohne Einschalung oder Einlattung, u. zw. für Dächer mit einem Neigungswinkel von 20 bis 36 Graden
K 2·50

1 m² Dachstuhl mit der Spannweite mehr als 14·0 m bis einschl. 22 m mit Ausschluß der zur Tragung fremdartiger Baubestandteile dienenden Häng- und Sprengwerke, jedoch mit der hiezu notwendigen anderweitigen inneren konstruktiven Verbindung, sonst wie vor . K 4'—

Anm. Wenn der Neigungswinkel unter 20° fällt, so findet ein Abzug von 10⁰/₀, und wenn derselbe 36° übersteigt, ein Zuschuß von 10⁰/₀ zu den angesetzten Preisen statt.

Bei den vorstehenden Preisen wird die Grundfläche mit Einschluß des Gesimsvorsprunges gemessen u. gelten dieselben für Dächer, bei denen die äußerste Gesimskante 30 cm über Dachbodenpflaster liegt.

Bei erhöhten Dachstühlen kommen, wenn das Gesimse nur auf einer Seite 30 cm höher, als das Bodenpflaster liegt, 10⁰/₀, wenn es auf beiden Seiten höher liegt, 20⁰/₀ zu den Preisen der vorstehenden Posten zu rechnen.

1 m² Dachstuhl für ein Holzzementdach, die 15×20cm stark. Sparren in Entfernungen von 1 m, mit 3 Stück 18 : 24 cm starken Längspfetten, einschließlich der aus 18×30 cm starken Trämen, 1 m von Mitte auf Mitte gelegt, bestehenden Tramdecke, der 2 cm

starken Stukkatur und der 3 cm starken Dachschalung, samt Packeln und Klammern K 9'—

1 m² Einlattung mit Ziegellatten, samt Fuhrlohn, Nägel und aller Arbeit für Ziegeleindeckung K —50
für einf. Schieferein-

deckung " —40
" doppelte Schiefer-

eindeckung " —65

1 m² Einlattung mit Schindellatten, sonst wie vor . . K —40

1 m² Einschalung mit gefügten 3 cm starken, weichen Laden, samt Fuhrlohn, Nägel und aller Arbeit K 1·20

1 m² Einschalung mit gefügten 2 cm starken Feilladen K —70

Ein Dachfenster für Schiefer- oder Metalleindeckung auszurichten, aus lächerem Stock, Dachung nebst Einlattung, dann Beigabe der Stoß und Beilegladen, mit Fuhrlohn, Nägeln und Arbeit
K 6·25

1 Kurrentmeter Dachbodenrinne aus 5 cm Pfosten, samt Deckel aus 3 cm starken Laden mit Fuhrlohn, Nägel und Arbeit
K 2·10

1 m² Dachbodentreppe aus 5 cm dicken Pfosten mit den erforderlichen Untersätzen, mit Fuhrlohn und Arbeit . . . K 2·25

B. Dippelböden.

1 m² 16 cm bis 19 cm hohe Dippelböden geschnitten, welche in der Regel bei den Spannweiten von 5—6 m vorkommen, samt Transport, Aufziehen und Legen nebst zweimaliger Dippelung
K 4·20

1 m² Tramboden, wobei Träme 85 bis 90 cm im Mittel gelegt inkl. Auswechslungen mit Sturzboden aus 3 cm starken Laden mit Fugendeckleisten, gesprengter Stukkaturschalung aus 2 cm

- starken Laden mit allem und jeden: bei 13×18 cm starken Trämen *K* 3·40
 bei 26×31 cm starken Trämen *K* 6·50
 Bei Anwendung der Sturz- und Fehlträme (15×24 cm) für $1 m^2$ Zuschl. *K* 1·70
 1 Kurrentmeter lärchene 12×16 cm Rastschließen samt Transport *K* 1·—

C. Fußbodenbelegungen.

- 1 m^2 Belegung aus 5 cm starken Pfosten samt Zufuhr, Nägel und Arbeit und Beigabe der lärchenen Polster, weiches Holz *K* 2·20
 lärchene gefügte Pfosten „ 3·80

D. Andere Herstellungen.

- 1 m^2 Laden, Pfosten oder Holz auf einer Seite hobeln weiches Holz *K* —·16
 Lärchenholz „ —·24
 Eichenholz „ —·32
 1 m^2 Kellerabteilungswand aus 3 cm starken Laden samt Gerippe aus 10 cm starkem Lärchenholz einschl. der Türen *K* 1·80
 1 Kurrentmeter Schachtstock mit Falz aus 21×24 cm starkem Lärchenholz sammt Hobeln, Fügen und Einpassen . *K* 4·20
 1 m^2 doppelte Schindeleindeckung mit 37 bis 42 cm langen Schindeln ohne Einlattung mit vorhandenen Schindeln samt Nägel und Arbeit *K* 2·00
 1 m^2 2maliger Karbolineum-Anstrich *K* —·25
 1 Kurrentmeter runde Piloten 20 bis 25 cm Durchmesser bis 10 m lang, samt Zufuhr, Schuh- und Ringanarbeitung, Abschneiden u. Zapfenherstellung weiches Holz *K* 1·00
 Lärchenholz „ 2·00
 1 m^2 Einrammung der Piloten,

- ohne Unterschied der Holzgattung *K* 2·40
 1 m bis 2 m hohe Planke mit lärchenen 12×16 bis 15×20 cm Packstäben, 3 m weit entfernt, mit 3 cm starken Laden in wagrechter Richtung geschalt . . . *K* 3·40
 1 m gehobeltes Geländer von lärchenem, 15×20 cm starkem Holze, 1·10 m hoch, mit 3 m weit entfernten verkohlten Säulen und einem Mittelriegel, s. Eingraben *K* 3·—
 Ein Stück Barrierestock aus Lärchenholz, 15 cm stark, $2\frac{1}{2}$ m lang, auf 90 cm verkohlt samt Eingraben, achteckig . . *K* 4·50
 rund „ 5·20
 aus Eichenholz „ 6·—
 Ein Wintergehäuse zu einem Auslaufbrunnen nach Vorlage, samt Schlosser u. Anstreicherarbeiten und Ausfüllen mit Sägespänen *K* 60·—

- Gehäuse samt Hausauslaufbrunnen *K* 25·—
 1 Stück 18 cm starke, 4 m lange Warnungstafelsäule samt Tafel, Lochgraben und Setzen *K* 10·—
 1 Stück Saumpflock aus Lärchenholz für Drahtspannung, mit abgerundetem Kopf, Loch für Draht, bis 1 m lang, 10×15 cm stark *K* 1·70

E. Tagelöhnungen.

- Ein Poliertaglohn *K* 7·—
 Ein Gehülftentaglohn „ 4·30
 Ein Handlangertaglohn . . . „ 2·80

F. Materialien.

- 1000 Stück Bodennägel aus steirischem Eisen, 10 kg schwer, 10 cm lang *K* 6·80
 1000 Stück Lattennägel, $6\frac{1}{2}$ kg schwer, 7 cm lang . . . *K* 4·60
 1000 Stück Schindelnägel, 55 mm lang *K* —·45

VI. Ziegeldeckerarbeiten.

- 1 m^2 neue Ziegeldacheindeckung mit Beischaffung guter Dachziegel, die Ziegel der ganzen Fläche nach in Mörtel gelegt, des Mörtels, samt Handarbeit und Requisites *K* 1·80
 Ein m^2 neue Ziegeldacheindeckung mit Beschaffung der Dachziegel und des Mörtels etc., wobei an

den Feuermauern, dem First und den Graten und um die Dachfenster zwei Ziegelbreit, die Ichnen jedoch, wenn nicht mit Blech ausgedeckt, 2 m breit in Mörtel zu legen und die übrigen trocken eingehängten Dachflächen an den Ziegelfugen von inwendig gut mit feinem

- Mörtel zu verstreichen sind K 1·50
- 1 m^2 Ziegeldachung bloß Einhängen mit Hinaufräumen der nötigen Ziegel . . . K —20
- 1 m^2 neue Eindeckung mit in Teer getränkten Patentfalzziegel — 15 Stück für 1 m^2 Dachfläche — die ganze innere Dachfläche ist dicht mit feinem Mörtel zu verstreichen; mit allen Materialien und aller Arbeit . K 2·20
- 1 m^2 alte Ziegeldachung, welche ganz im Mörtel liegt, umdecken, ohne Beigabe neuer Ziegel K —90
- Materialien.
- 1000 Stück Dachziegel, 45 cm

- lang, 18 cm breit, 15 mm dick, samt Fuhrlohn . . . K 56—
- Ein Stück Hohlziegel, 45 cm lang 18 cm breit, 15 mm dick, wie oben . . . K —16

Tagelöhningen.

- Ein Ziegeldecker-Gesellen-Taglohn K 5—
- Ein Handlanger, der den Mörtel anmacht und die Ziegel bis unter das Dach hinaufgibt K 2·30
- Ein Handlanger, der auf das Dach hinaufsteigt und dem Gesellen zureicht (Steiger) . . . K 3—
- Anm. Der entstehende Schutt b. den Arbeiten ist unentgeltlich wegzuführen, wenn nicht nach dem Taglohne verrechnet wird.

VII. Schieferdeckerarbeiten.

- 1 m^2 neue Eindeckung mit mährisch-schlesischem Rechteck-Schieferstein od. Schindeln auf verschalteter Dache, mit verzinnten Eisennägeln zu nageln u. einzudecken, samt Transport; Materiale und Arbeit . . K 1·95
- Anm. Bei Neu- u. Umdeckungen wird der Kurrentmeter Grat und Doppelfirst zu 1 cm^2 und der Kurrentmeter Saum, Halbfirst oder Halbgrat zu 0·5 m^2 gerechnet; dagegen sind dort, wo First- und Gratbleche zur Verwendung kommen, diese (20 cm br.) samt Kreuznägeln unentgeltlich beizugeben u. die Befestigung derselben unentgeltlich zu leisten.
- 1 m^2 Umdeckung wie ob. K —80

Materialien.

- 1000 Stück cm 18 \times 36 mähr.-schles. Rechteck-Schiefer . . K 95—
- 1000 Stück mähr.-schles. Quadratschiefer, 23 \times 23 cm . . K 70—
- 1000 Stück englischen Schiefer, 41 \times 25 cm , prima blau K 190—
- " rot . . . " 205—
- 1000 Stück verzinnte eiserne Nägel . . . K 3·50
- 1 Kurrentmeter 20 cm breites Firstblech s. Ölanstrich K —90

Tagelöhningen.

- Ein Schieferdecker-Gesellen-Taglohn . . . K 5—
- Ein Schieferdecker-Lehrjungen- oder Steigertaglohn . . K 3—
- Ein Handlangertaglohn . . K 2·30

VIII. Spenglerarbeiten.

- 1 m^2 flache Dacheindeckung mit Weißblech, dann Ichen, Zwischenrinnen, Dachsäume, Feuer- und Brandmauern samt zweimaligem Ölanstrich . . K 4—
- 1 Kurrentmeter Hängrinne von starkem Weißblech, an beiden Seiten mit eingezogenen Eisenstangen samt Rinnenhaken, mit zweimaligem Ölfarbenanstrich 53 cm im Umbug weit K 2·80
- 38 " " " " " 2·30
- 1 Kurrentmeter Dachsaumrinne von Rinnenblech, mit eingezogenen Eisenstangen samt Rinnenhaken und zweimaligem Ölanstrich

- 76 cm im Umbug weit K 4—
- 65 cm " " " " 3·60
- 50 cm " " " " 2·70
- 1 Kurrentmeter Steh- oder Abfallrohr, 10 cm weit, samt Rohhaken und zweimaligem Ölanstrich . . . K 1·70
- Ein liegendes Dachfenster, 60 cm im \square , der Stock von Holz mit Weißblech überzogen, die Fensterrahmen von Eisen, mit Scharnier, Aufpreisstange u. Kloben samt zweimaligem Ölanstrich K 9·60
- 1 m^2 flache Dacheindeckung mit Schwarzblech, ebenso Ichen Zwischenrinnen etc. aus 65 cm

breit., 1 m lang., 3 kg schweren Tafeln, samt zweimaligem beiderseitigen Ölanstrich mit allem Material, Zufuhr u. Arbeit K 3'00

1 m² flache Dacheindeckung mit Zinkblech doppelt gefalzt, bei Dachflächen von über 40 m² mit Zinkblechtafeln 80 cm breit, 2 m lang, Blech Nr. 12 neue Skala 4'62 kg/m² K 3'80
 Blech Nr. 13 neue Skala (5'18 kg/m² K 4'20

1 m² flache Dacheindeckung mit verzinktem Wellenblech K 6'00

Materiale und Taglohn.

Eine Tafel Weißblech (Doppelformat) 53 cm lg., 38 cm br. K —'45
 1 kg steir. Schwarzblech „ —'40
 1 kg Zinkblech „ —'70
 1 kg gewalztes Blei „ —'66
 1000 Stück verzinkte Decknägel K 2'—
 Ein Gehilfentaglohn . . . „ 5'60

IX. Tischlerarbeiten.

1 Kurrentmeter rauher Türstock aus 5 cm starken Pfosten, nach der lichten Türöffnung gemessen, aus Tannen- oder Fichtenholz, 15 cm breit K —'40
 30 „ „ „ „ '60

Für gehobelte Stöcke 20% Zuschl.

1 m² eigefaßte und gekahlte Türfutter ohne Unterschied der Dimension aus Tannen- oder Fichtenholz K 3'50

1 Kurrentmeter eingefaßte und gekahlte Tür-, Falz- u. Zierverkleidung bis zur Breite von 10 cm aus Tannen- oder Fichtenholz K —'45

1 m² einflügelige Tür mit gekahltem Fries und Füllungen aus Kienföhren, 4 cm starken Pfosten ohne Unterschied der Dimension, samt Einrichten, Falz und Zierverkleidung, mit 15 cm breitem, 5 cm starkem Stock K 9'—
 mit 30 cm breitem Stock. „ 9'70

1 m² Hauseingangstür ohne Stock mit allen Bestandteilen, mit zwei Flügeln aus 5 cm Pfosten mit Sockel, verstemmten Friesen u. doppelten Schlagleisten, jeder Flügel mit 3—8 eingesetzten Füllungen oder auf Jalousart entweder ganz zum Aufgehen oder mit durchlaufendem Kämpfergesimse und festem Oberteile oder Glaslichte mit Sprossen, ohne jede Bildhauerarbeit, aus Tannen- oder Fichtenholz K 13'—

Kienföhren- oder Lärchenholz K 16'50

Eichenholz „ 35'—

1 m² Doppeltür, vollkommen fertig, samt 5 cm dickem und 15 cm breitem rauhen Stock ohne Unterschied der Türdimension, mit Falz und Zierverkleidung und eingefaßtem Futter, sauber

u. rein gearbeitet, samt Einrichten, aus Tannen- oder Fichtenholz K 10'—

1 m² Doppeltür mit 20—30 cm breitem Stock und Futter, sonst wie vor K 11'60

1 m² Doppeltür mit 60 cm breitem Futter und zwei Stöcken, sonst wie vor K 13'50

Anm. Bei Glastüren, Türoberlichten und Anhängfenstern werden nach Flächenmaß des mit Glaslicht versehenen Teiles 5% abgezogen.

1 m² Wagenschupfentor ohne Stock aus 8 cm starken Pfosten mit harten Einschubleisten, außen verschalt, aus Tannen- od. Fichtenholz K 24'—

1 m² Abteilungswand aus 4 cm starken Tannen- od. Fichtenholzladen, gefedert oder mit Deckleisten samt Gesims und Sockel, an allen Materialien, Arbeit u. Aufstellen, einerseits gehobelt K 3'60
 beiderseit gehobelt . . . „ 4'30

1 Kurrentmeter Blindrahme, Rahme eines Verkleidungsstockes od. gewöhnlichen inneren u. äußeren Fensterstockes, 5 × 8 cm stark, aus Tannen- oder Fichtenholz K —'35
 aus Eichenholz „ —'70

1 Kurrentmeter 15 cm tiefer Pfostenstock für Fenster, ohne Verdopplung, aus Tannen- oder Fichtenholz K —'40

1 m² Fensterbrett, Tannenholz K 3'40

Eichenholz „ 6'80

1 Kurrentmeter Fensterflügelrahmen oder Sprossen aus Fichten- oder Tannenholz K —'35
 Eichenholz „ —'70

1 m² einflügelige Fenster s. Wetter schenkel aus Fichtenholz K 4'—

- 1 m² zweiflüglige Fenster samt Kämpfer u. Wetterschenkel aus Kienföhren- oder Lärchenholz
K 4'—
aus Eichenholz 8'50
- Schubfenster mit Gewichtskästen mit 15% Zuschlag, ohne diese wie einflüglige oder zweiflüglige Fenster.
- 1 m² Spalettkasten mit Lamberien, Plafondstücken samt Verkleidung mit Füllungen u. Friesen, ohne Unterschied der Spaletttiefe, gemessen in der Lichtöffnung des Spalettkastens an der inneren Zimmerfläche aus Fichtenholz K 13'50
- 1 m² massiv eichene oder mit Eichen fournierte Parketten mit Friesen, auf 2'5 cm starkem Blindboden samt diesem und Friesen, Materialien und aller Arbeit
K 9'50
- 1 m² Blindboden aus 2'5 cm starken, rauhen, weichen Laden, samt Polsterhölzern, Nägeln u. Legen
K 1'20

- 1 m² weicher 2¹/₂ cm starker Fußboden, samt Polsterhölzern, Nägeln und Legen . . . K 2'40
- 1 Kurrentmeter fünfeckige harte Sesselleisten samt Anmachen
K —'40
- 1 Kurrentmeter dreieckige weiche Sesselleisten s. Anmachen K —'16
- 1 Kurrentmeter Abortschlauchverkleidung aus gehobelten, 5 cm starken Laden samt Plafond-Abschlußleiste K 4'—
- 1 Kurrentmeter Stiegenanhaltstange und Stiegegriffe von hartem Holz mit gedrehten Köpfen, poliert, gerade . K 3'—
- 1 Kurrentmeter solcher Anhaltstange, geschweift . . . K 5'—
- 1 m² gehobelten Retiradspiegel samt härtem Deckel K 6'—
- 1 m² Fußabstreifgitter aus Buchenholz K 8'—

Taglohn.

Ein Gesellentaglohn samt Aufsicht, Requisiten, Werkzeugabnutzung
K 6'—

X. Schlosserarbeiten.

- 1 kg Gabel-, Schlag-, Traversen- oder Gewölbsschließen samt Durchschuber K —'30
- 1 kg Klammern von Flach- oder Rechteckeisen K —'35
- 1 kg Stiegen- od. Einfassungsgitter aus Schmiedeeisen nach Zeichnung samt Aufstellen und Ausgießen mit Gips, Zement, Schwefel K —'70
- 1 kg gußeiserner Retiradschläuche, Gainzen, Dunstschläuche, Pissoir- oder Wasserabfallrohre nach Zeichnung aus gutem Eisen
K —'30
- 1 kg Schlauchringe von Flacheisen
K —'35
- 1 kg Pissoir jeder Gattung, Säulen, Wände, Schalen, Dach, ohne Unterschied, ob Schmiede- oder

- Gußeisen, samt Montieren und Aufstellen K —'60
- 1 kg Kanalgitter v. Schmiedeeisen nebst schmiedeisernem Stock u. hochkantig gestellten Gittersprossen K —'50
- 1 kg neues Doppeltür zum Nothherd oder Rauchfang mit Falz, Rahmen und Prätzen . K —'60
- 1 Stück Haustorglocke samt Feder mit 10 cm Durchmesser K 3'—
- 1 kg Metallglocken, poliert K 3'50
- 1 kg Piloten- oder Falzbürstenschuhe v. Schmiedeeisen samt Anmachen K —'40

Taglöhnungen.

Ein Gehülftentaglohn . . . K 5'—
Ein Lehrjungentaglohn . . K 2'50

XI. Glaserarbeiten.

- 1 m² neue Verglasung mit reinen, weißen 2 m starken Solintafeln in Kitt oder Holz . . . K 2'40
- 1 m² neue Verglasung mit 3 mm starken Solintafeln . . . K 3'40
- 1 m² neue Verglasung mit ordinären, wellen- und knopf-

freien Tafeln in Kitt oder Holz, an Glastüren oder Wänden bis zur Tafelgröße von 132 addierten cm 1'60

Anm. Bei d. mattgeschliffenen Solintafeln oder Halbsolin wird

ein Zuschlag von K 1·80 per m^2 verrechnet.
 Ein Gesellentaglohn . . . K 5'—

1 *kg* Glaserkitt K —·30
 1 *kg* Miniumkitt „ —·68
 1 Kurrentmeter Blei „ —·50

XII. Anstreicherarbeiten.

1 m^2 steinerne Sockel, Pfeiler, Fenster-, Tür- u. Torgewände: dann Stein- und Mauerwände, zweimal mit heißem Leinöl zu tränken und dreimal mit feingetriebener Ölfarbe nach gewähltem Muster anzustreichen . . . K 1·20
 1 m^2 Holzfläche jeder Art mit reiner, flüssiger Leinölfarbe zu grundieren, die Sprünge mit Ölkitt auszukitten, mit Bergkreidekitt ganz überziehen, rein abzuschleifen, mit Ölglanzfarbe zweimal anstreichen, dann mit mattgefärbtem Damarlack matt streichen und Damarlackglanz überziehen K 1·40
 1 m^2 Holzfläche jeder Art mit dünnflüssiger Leinölfarbe grundieren, die Sprünge gut auskitten fein schleifen, zweimal nach ge-

wählter Farbe in ein- oder zwei Tönen zu streichen, nach Eichenholzart in Imitation mit Essig oder Öl zu lasieren, zweimal mit Kopalfirnis firnissen . . . K 1·30
 4 m^2 Metallgegenstände zweimal mit Minium rein zu grundieren und zweimal mit Grafit-schwarz-Ölfarbe oder schiefergrau anzustreichen . . . K 1'—
 1 Kurrentmeter Hängrinne von Außen und Innen silberfarbig oder rot anzustreichen K —·30
 1 Kurrentmeter Stehrohr 10 *cm* weit, ebenso anzustreichen K —·20
 1 *kg* Ölfirnis „ —·80
 1 *kg* Kopalfirnis, hell feine Qualität K 3'—
 Ein Gesellentaglohn „ 5'—
 Ein Lasierer „ 6'—

XIII. Hafnerarbeiten.

Ein schwedischer Ofen im Sockel 525 *mm* breit, 440 *mm* tief, weiß glasiert, von Innen zu heizen, mit messinginem Heiz- und Aschentür, gußeisernem Spritzgitter und Rost, Rauchrohr, samt Aufsetzen K 52.—
 Ein grün oder braun glasierter Kachelofen f. Aufstellen und Beigabe der eisernen verzierten Heizgarnitur mit gußeisernen

Spritzgitter, sowie des Rostes und Rauchrohres, von denen zu heizen, im Sockel 550 *mm* breit, 450 *mm* tief, ohne Mittelgesims K 75'—
 Bei Öfen von Außen zu heizen kommt bei schwedischen Öfen ein Abzug von 8⁰/₁₀
 Ein Gesellentaglohn K 4'—
 Ein Lehrjungentaglohn „ 2·20

XIV. Zimmermalerarbeiten.

1 m^2 Zimmerwände grundieren, mit guter Leimfarbe färbeln und dieselben nach dem gewählten Muster mit jeder beliebigen guten Malerleimfarbe einmal zu patronieren, samt der Herstellung von Faschen und eines Sockels, dann einer dieser Malerei entsprechenden Rosette am Plafond, entweder in Farben oder weiß, samt Ablinieren des Fensterparapets und des Plafonds, bis zur Höhe $\frac{1}{2}$ von 4·5 *m* K —·16
 Ein Malergehülfe per Tag „ 6'—

Ein Malerjunge per Tag K 2'—
 Bei nach dem Taglohne verrechneten Reparaturarbeiten wird für Beistellung der Farben und Nebenmaterialien sowie der Leitern, Pinseln, des Brotes bei Putzarbeiten und der sonstigen Requisiten ein Zuschlag von 50⁰/₁₀ geleistet.
 Malerarbeiten in Räumlichkeiten über $4\frac{1}{2}$ *m* werden um 10⁰/₁₀ höher gerechnet, solche in Stiegehäusern um 30⁰/₁₀. Gerüste sind gesondert zu vergüten.

XV. Pflasterungsarbeiten.

- | | |
|---|--|
| <p>1 m² neuer Granitwürfel-Pflasterung ohne Schotterunterlage mit 18·4 cm Seitenlänge, Steine der Kommune gehörig, ohne Erdbewegung, Stein-Zu- u. Abfuhr, mit Beigabe von Donausand zur Unterlage und Fugenausfüllung, samt Arbeit und Requisiten K 1—</p> <p>1 m² Neupflasterung des Trottoirs mit 0·474/0·474 m großen Granitplatten mit Beischaffung derselben und mit Beigabe einer</p> | <p>8 cm hohen Unterlage von trockenem Kalkmörtelschutt, Ausfüllen und Verdichten der ½ cm breiten Fugen, samt allen Erfordernissen K 14·80</p> <p>1000 Stück Granit-Würfelsteine mit 18·4 cm Seitenlänge, samt Beistellen und Schlichten auf städtischen Depotplätzen
K 540—</p> <p>Ein Pflasterergehülfe per Tag samt Werkzeug K 6—</p> <p>Ein Handlangertaglohn . . . „ 2·80</p> |
|---|--|

XVI. Holzstöckelpflasterungen.

- | | |
|--|--|
| <p>1 m² Holzstöckelpflaster aus 0·13 m hohen, 0·08 m breiten, 0·12—0·20 m langen geruchlos getränkten, weichen Holzstöckeln aus Fichten-, Tannen- oder Föhrenholz auf einer 0·18 bis 0·20 m hohen Betonunterlage aus Portland-Zement, reinem Flußschotter und Rundschotter (1 : 3 : 5), samt allem K 16·20</p> <p>1 m² Holzstöckelpflaster aus</p> | <p>0·10 m hohen, 0·08 m breiten, 0·12 bis 0·20 m langen, geruchlos getränkten weichen Holzstöckeln, sonst wie vorstehend
K 15—</p> <p>1 m² Holzstöckelpflaster aus 0·08 m hohen, 0·08 m breiten, 0·12 bis 0·20 m langen Holzstöckeln wie oben, aber auf einer 0·15 m hohen Betonunterlage K 12—</p> |
|--|--|

XVII. Asphaltiererarbeiten.

- | | |
|---|--|
| <p>1 m² 1½ cm starken Kunstasphalt horizontal als Abdeckung auf Mauern u. Gewölben samt Material, Requisiten, Arbeit K 2·65</p> <p>1 m² 1½ cm starken Kunstasphalt als Pflasterung, samt Material, Requisiten und Arbeitsleistungen, ohne Unterlage
K 3·30</p> <p>1 m² Kunstasphalt, wie vor mit Unterlage aus liegendem Ziegelpflaster K 4·30</p> <p>1 m² Kunstasphalt, wie vor mit einer 10 cm starken Betonunterlage aus Zementkalk und Flußsand (1 : 2) K 5·60</p> <p>1 m² 2 cm starken Kunstasphalt, sonst wie vorstehend . . . K 6·60</p> <p>Bei Anwendung des Asphaltpflasters in einer Stärke von mehr als 2 cm wird für 1 cm Mehrstärke</p> | <p>zu obigen Preisen zugeschlagen
K 2—</p> <p>1 m² Pflaster aus bituminösem Kalkstein mit einer 18—20 cm hohen Betonlage aus Portland-Zement aus geworfenem Flußsand und reinem Rundschotter (1 : 3 : 5) und einer im komprimirten Zustande 5 cm hohen Asphaltische K 15—</p> <p>dtto. Betonlage 15 cm hoch, Asphaltische 4 cm hoch K 13—</p> <p>dtto. Betonlage 15 cm hoch, Asphalt-Coulédecke 4 cm hoch
K 12—</p> <p>1 m² Asphalt-Coulé mit 10 cm hoher Betonlage wie oben und 2 cm hohen Asphalt-Coulédecke K 8—</p> <p>Ein Asphaltierer-Vorarbeitertag
K 6—</p> <p>Ein Asphaltierer-Gesellentag K 4—</p> |
|---|--|

XVIII. Brunnenmacherarbeiten.

- | | |
|---|---|
| <p>Ein Kurrentmeter Brunnengrabung u. Ausmauerung s. Beistellung d. Brunnenziegel und des sonstigen Materiales, nebst Verführung des Erdreiches, ohne Beischaffung jedoch mit Schlagung</p> | <p>der Brunnenbüchse, an aller Pöhlung und Arbeit, im Lichten 1·3 m weit, bis zu einer Tiefe von 10 m K 27·60</p> <p>Für jeden Kurrentmeter größere Tiefe bis inkl. 30 m samt allem</p> |
|---|---|

und jedem wie oben, samt der allenfalls nötigen Wasserschöpfung und Einarbeitung der Wasserabsperrbüchse, aber ohne deren Beischaffung, als Zuschlag zu vorigem K 2·75
 Eine lärchbaumene oder kienföhrene Brunnenbüchse 1 bis 1·1 m weit, aus 8 cm Pfosten, alle 60 cm Höhe mit einem eisernen Reifen, jedoch ohne Einschlagen, sonst mit allem

und jedem per Kurrentmeter Höhe K 24·15
 Ein Kurrentmeter neue hölzerne Pumpe mit zwei Ventilen und Stiefeln auf 9 cm gebohrte Röhren mit Stangen und allem Zugehör in ganz fertigem Stand zusammenzurichten und einzusetzen, vom ebenerdigen Horizonte berechnet, bis zu einer Tiefe von 20 m K 7·85
 Ein Gehülftag „ 5·20

Eisenbahnbaupreise. Die nachstehenden Preisangaben für Durchschnittswerte aus den Einheitspreisen verschiedener in den letzten Jahren ausgeführter Bahnen.

A. Unterbau.

a) Erd- und Felsarbeiten.

Aushebung im Trockenem und bis 0·5 m unter Wasser einschließlich der Vorkehrungen zur Ableitung des Wassers u. s. w. ohne Böhlzungen . . .	für 1 m ³	K	1'—
Böhlzungen der Fundamentgruben	„ 1 m ²	„	2'—
Aushübe und Baggerungen unter Wasser			
von 0·5—2·0 m Tiefe	„ 1 m ³	„	4'—
von 2·0—4·0 m unter Wasser	„ 1 „	„	7'—
Bei Sprenggestein	„ 1 „	„	2·60
Nacharbeiten für 1 m Bahnlänge		„	2.—
Für den Transport der ausgehobenen Erde zu den Verwendungsstellen	für 1 m ³	K	—·50 bis K —·84
Bei Lokomotivbetrieb ein Zuschlag	für 1 m ³	„	—·60
Wiedereinfüllen nicht ausgebauter Teile d. Baugruben	„ 1 „	„	—·40
Aushub von Sickerschlitzen bis 2·0 m Tiefe	„ 1 „	„	4·80
bis 4·0 m Tiefe	„ 1 „	„	6'—

b) Pflanzungen.

Flechtwerke 0·2 m hoch	für 1 m	K	—·30
Flechtwerke 0·3 m hoch	„ 1 „	„	—·60
Flechtwerke 0·6 m hoch	„ 1 „	„	1·20
Flachrasen	„ 1 m ²	„	—·30
Kopfrasen	„ 1 „	„	—·65
Gesträuche, 1000 Stück Stecklinge		„	24'—

c) Sickerschlitze und Steinsätze.

Sickerschlitze in Einschnitten	für 1 m	K	—·40
Entwässerungsschlitze	„ 1 „	„	—·30
Schlichtung von Steinsätzen	„ 1 m ³	„	1'—
Steinsätze	„ 1 „	„	8'—

d) Fluß- und Uferschutzbauten.

Steinwürfe	für 1 m ³	K	7'—
----------------------	----------------------	---	-----

e) Bahnschotter.

Lieferung von Bahnschotter	für 1 m ³	K	3·60
--------------------------------------	----------------------	---	------

f) Straßen- und Wegbauten.

Grundbau aus Bruchstein	für 1 m ³	K	4·20
Straßenbeschotterung	„ 1 „	„	5·60

Schlägelschotter für Erhaltung	für 1 m ³	K	5.—
Rudabweiser aus Stein	1 Stück	"	11.—
Rudabweiser aus Holz	1 "	"	2'40
Straßenabschränkungen aus Föhrenholz	1 "	"	2'70

g) Pflasterungen.

Trocken, aus Bruchstein, 0·2 bis 0·6 m stark . . .	für 1 m ³	K	8.—
In Mörtel aus Portland-Zement	" 1 "	"	24.—
aus hydraul. Kalk	" 1 "	"	20.—

h) Beton.

Mager	für 1 m ³	K	30.—
Hydraulischer Kalk	" 1 "	"	44.—

i) Maurer- und Steinmetzarbeiten.

Bruchsteinmauerwerk.

Trocken	für 1 m ³	K	8'40
Fundamente mager	" 1 "	"	16.—
Fundament hydraul.	" 1 "	"	18.—
Häuptiges unregelmäßiges mager	" 1 "	"	20.—
Häuptiges unregelmäßiges hydraul.	" 1 "	"	22.—
Häuptiges regelmäßiges mager	" 1 "	"	23.—
Häuptiges regelmäßiges hydraul.	" 1 "	"	26.—

Schichtenmauerwerk.

Mager	für 1 m ³	K	32.—
Hydraul.	" 1 "	"	40.—

Quadermauerwerk.

Fundamentquadern	für 1 m ³	K	60.—
Dohlendeckel	" 1 "	"	58.—
Deckquadern	" 1 "	"	70.—
Auflagquadern	" 1 "	"	80.—
Reines Quadermauerwerk mit hydraul. Kalk	" 1 "	"	90.—
Rauhes Quadermauerwerk mit hydraul. Kalk	" 1 "	"	70.—

Ziegelmauerwerk.

Ziegelmauerwerk	für 1 m ³	K	26.—
---------------------------	----------------------	---	------

Gewölbemauerwerk aus Bruchsteinen.

Unregelmäßig	für 1 m ³	K	35.—
Nach dem Fugenschnitt	" 1 "	"	55.—

Ziegelgewölbemauerwerk.

Ziegelgewölbemauerwerk	für 1 m ³	K	34.—
Abdecken der Gewölbe	" 1 m ²	"	5'80
Durchlässe aus Zementröhren 0·2 m weit	" 1 m	"	5.—
0·3 m weit	" 1 "	"	8.—
0·4 m weit	" 1 "	"	11.—
0·5 m weit	" 1 "	"	13.—

k) Zimmerarbeiten.

Weiches Zimmerholz	für 1 m ³	K	55.—
Hartes Zimmerholz	" 1 "	"	64.—
Tragpfähle	für 1 lauf. m	"	2'40
Leitpfähle	" 1 "	"	4'60
Einrammen der Tragpfähle	für 1 Stück	"	21.—
Bleibende kantige Zimmerwerke aus Fichten- oder Kieferholz	für 1 m ³	"	44.—
Bedeckung aus Kieferholz, 5 cm stark	" 1 m ²	"	5.—
Bedeckung aus Kieferholz, 8 cm stark	" 1 "	"	8.—

Lieferung, Anarbeiten, Versetzen und Befestigen von

Brückenhölzern aus getränktem Föhrenholz . . .	für 1 m ³	K	58.—
Kleinere Gewölberüstungen bis 6 m Lichtweite . . .	" 1 m	"	9.—
	bis	"	60.—
Spundwände	für 1 m ²	"	18.—
Anstrich mit Karbolineum (zweimal)	" 1 "	"	—40

l) Eisenarbeiten aussch. Brückenkonstruktionen.

Gußeisen	für 1 kg	K	—40
Schmiedeeiserne Schrauben	" 1 "	"	1.—
Schmiedeeiserne Klammern	" 1 "	"	1·60
Pilotenschuhe	" 1 "	"	—80
Gußeiserne Rohre 0·3 m weit	" 1 m	"	30.—

B. Hochbau.

a) Maurer- und Steinmetzarbeiten.

Aushub in leichtem Boden	für 1 m ³	K	1·50
Aushub in Fels	" 1 "	"	4.—
Fundamentmauerwerk in magerem Kalk	" 1 "	"	20.—
Kellermauerwerk	" 1 "	"	24.—
Sockelmauerwerk aus behauenen Bruchsteinen samt Hintermauerung	" 1 "	"	50.—
Stockgemäuer samt beiderseitigem Putz	" 1 "	"	34.—
Gewölbmauerwerk	" 1 "	"	36.—
Quadermauerwerk	" 1 "	"	96.—
Gehwegpflaster aus Bruchstein	" 1 m ²	"	6.—
Pflaster für Vorhallen etc.	" 1 "	"	9.—
Gurtgesimse	für laufenden Meter	"	7.—
Kellerstufen	" "	"	8.—
Stufen mit Rundstab	" "	"	9.—

b) Zimmerarbeiten.

Hölzer jeder Dimension von Tannen, Fichten oder Föhren, vollständig bearbeitet	für 1 m ³	K	60.—
Rauhe Dachschalungen	" 1 m ²	"	2·20
Gehobelte Dachschalungen	" 1 "	"	3.—
Gehobelte Giebelschalungen mit Deckleisten	" 1 "	"	3.—

c) Eisenarbeiten.

Schließen, Klammern etc.	für 1 kg	K	—40
Gewalzte Träger	100 "	"	34.—
Schrauben	für 1 "	"	—58
Beschläge der Haupteingangstüren	1 Stück	"	75.—
" " bahnhseitigen Türen	1 "	"	52.—
" " inneren 2flügl.	1 "	"	28.—
" " " 1 "	1 "	"	14.—
4flügl. äußere Parterrefenster	1 "	"	12.—
4flügl. innere "	1 "	"	12.—
2flügl. äußere I. Stockfenster	1 Stück	K	10.—
" " innere "	"	"	10.—
Torbeschläge für Güterschuppen, Lokomotivremisen .	für 100 kg	"	144.—
Zugstangen zu Lokomotivremisen	" 100 "	"	108.—
Rauchfänge	"Stück	"	350.—

d) Anstreicherarbeiten.

Dreimaliger glatter Ölfarbanstrich	für 1 m ²	K	1·20
Anstrich mit Nachahmung von Eichenholz	" 1 "	"	2.—

e) Dachdeckerarbeiten.

Schiefereindeckung	für 1 m ²	K	6.—
Teerpappeeindeckung	" 1 "	"	2·60

Holzmenteindeckung	für 1 m ²	K	4·80
Ziegeleindeckung	„ 1 „ „	„	3—

f) Spenglerarbeiten.

Ablaufröhren	für 1 m	K	3·60
Zinkbekleidung von Säumen, Kehlen etc.	„ 1 „ „	„	4·40
Zinkeindeckung	„ 1 „ „	„	4·40

g) Tischlerarbeiten.

2fügl. Haupteingangstüren	für 1 Stück	K	60—
„ bahnsseitige Türen	„ 1 „ „	„	50—
Innere 2fügl. Türen samt Futter und Verkleidung	„ 1 „ „	„	45—
Innere 1fügl. Türen samt Futter und Verkleidung	„ 1 „ „	„	32—
4fügl. innere und äußere Parterrefenster	„ Öffnung	„	30—
2 „ „ „ „ I. Stockfenster	„ „ „	„	28—
Einfache gestemmte Abteilungswände	„ 1 m ²	„	10—
Eichene Friesböden	„ 1 „ „	„	10—
Blindböden dazu, samt Polsterhölzer	„ 1 „ „	„	3·60
Fußboden von gehobelten, verleimten Tafeln mit Polsterhölzern	„ 1 „ „	„	4—
Fußboden von gehobelten, verleimten Tafeln ohne Polsterhölzer	„ 1 „ „	„	3·50
Lokomotivremisstore	„ 1 Stück	„	200—
Güterschuppentore	„ 1 „ „	„	70—

h) Glaserarbeiten.

Verglasung mit einfachem Glas	für 1 m ²	K	3—
Verglasung mit zweifachem Glas	„ 1 „ „	„	6—
Verglasung mit vierfachem Glas	„ 1 „ „	„	12—

i) Durchschnittskosten.

Die durchschnittlichen Kosten für die Hochbauten stellen sich hienach wie folgt:

1 m ² Aufnahmsgebäude I. Klasse	K	250—
1 „ Aufnahmsgebäude III. Klasse	„	220—
1 „ Aufnahmsgebäude IV. Klasse	„	200—
1 „ Aufnahmsgebäude V. Klasse	„	180—
1 „ Veranda aus Eisen	„	70—
1 „ Veranda aus Holz	„	40—
1 „ Passagierabort aus Fachwerk	„	72—
1 „ Beamtenwohngebäude, zweistöckig	„	240—
1 „ Beamtenwohngebäude, einstöckig	„	200—
1 „ Wohngebäude für Dienstpersonale, zweistöckig	„	200—
1 „ „ „ „ einstöckig	„	140—
1 „ Güterschuppen aus Stein	„	76—
1 „ „ „ Holz	„	70—
1 „ Verladeperron, gemauert	„	14—
1 „ Wasserstationsgebäude I. Klasse	„	100—
1 „ „ „ II. „	„	80—
1 „ Kohlenschuppen	„	44—
1 Stand in der Lokomotivremise	„	8000—
1 Wächterhaus für 1 Familie mit Nebengebäude und Brunnen	„	4000—
1 Trinkwasserbrunnen	„	1000—
1 Wächterhaus für 2 Familien mit Nebengebäude und Brunnen	„	6000—

C. Oberbau, Telegraphen- und Signalwesen, Bahnzeichen und Bahnabschluß.

a) Schwellen.

Gewöhnliche Bahnschwellen	für 1 Stück	K	2·70 bis K 5—
Weichenschwellen	für 1 m	K	2·10
Sicherheitsschwellen	„ 1 „ „	„	5—

Tränkung der Schwellen mit Zinkchlorid	für 1 m	K	—50
„ „ „ „ Kreosot	„ 1 „	„	—90
Eiserne Schwelle	„ 1 „	„	144—

b) Schienen und Befestigungsmittel.

Schienen, durchschnittlich	für 100 kg	K	20—
Unterlagsplatten, durchschnittlich	„ 100 „	„	35—
Laschen, durchschnittlich	„ 100 „	„	30—
Laschenschrauben, durchschnittlich	„ 100 „	„	40—
Schraubennägel, durchschnittlich	„ 100 „	„	55—
Hakennägel, durchschnittlich	„ 100 „	„	34—
Grovesche Stellriegel, durchschnittlich	„ 1000 St.	„	4—

Sämtliche Preise frei Hüttenwerk.

c) Einfache Weichen (5·5 m lang).

Einfache Weiche mit Unterzugshölzern samt Signal und Legung	für 1 Stück	K	1020—
Einfache Weiche mit Unterzugsblechen	„ 1 „	„	1040—

d) Doppelweichen (2 Stück zu 5·5 m).

2 einfache Weichen mit Unterzugshölzern und ein Satz Schienenstühle	für 1 Stück	K	2480—
2 einfache Weichen mit Unterzugsblechen und ein Satz Schienenstühle	„ 1 „	„	2600—

e) Englische Weichen.

Ausschließlich der beiden einfachen Kreuzungen und der bis zu den Weichen liegenden Teile für 1 Stück	K	6600—
--	---	-------

f) Kreuzungen samt zugehörigen Schwellenrösten.

Gleiskreuzung	für 1 Stück	K	500—
Doppelkreuzung (4 Stück)	„ 1 Satz	„	2100—
Rechtwinkelige Bahndurchschneidung	„ 1 „	„	750—

g) Drehscheiben.

Drehscheiben von:

4·6 m ausschl. Fund., Einfassungskranz u. Bedielung	für 1 Stück	K	5000—
6·0 „ „ „ „ „ „ „ „	„ 1 „	„	9500—
12·0 „ „ „ „ „ „ „ „	„ 1 „	„	14000—
16·0 „ Steinfundament	„ 1 „	„	15000—

h) Schiebebühnen.

Ohne versenktes Gleise, 4·6 m lang	für 1 Stück	K	5000—
„ „ 7 m lang, Dampftrieb, Seilauzug	„ 1 „	„	16800—
„ „ 7 „ „ elektr. Antrieb	„ 1 „	„	12000—
Dampfschiebebühne, versenkt, 16 m lang, ohne Laufgleis	„ 1 „	„	19000—
Schiebebühne 16 m lang, elektr. Antrieb	„ 1 „	„	14400—

i) Krane.

Laufkran	10 t Tragkraft	K	12000—
Drehkran	600 kg	„	700—
Drehkran	1500 „	„	1260—
Freistehende Drehkrane	10 t	„	13200—
Wandkran	4 t	„	1800—

k) Brückenwagen.

Brückenwage, Wagehäuschen mit Grube	K	1440—
Wage 20 t Tragfähigkeit einschl. Aufstellung	„	2400—
„ 40 t „ „ „ „	„	4800—
„ ohne Gleisunterbrechung, 30 t Tragkraft	„	3600—

l) Oberbauwerkzeuge.

Eine vollständige Zusammenstellung	K	500'—
Riegmaschinen	für 1 Stück	„ 600'—
Bahnwagen	„ 1 „	„ 760'—

m) Wasserstationen.

Reservoiranlage mit 2 Reservoirs	K	8000'—
„ „ „ 1 „	„	4000'—
Stehender Dampfkessel	für 1 Stück	„ 2000'—
Liegende Dampfmaschine	„ 1 „	„ 1800'—
Pumpenanlage	„ 1 „	„ 1700'—
Gerade Flantschenrohre	„ lfd. m	„ 13'—
Werkzeuge und Geräte	„ 1 Satz	„ 170'—
Pumpenwerk IV. Klasse	„ 1 Stück	„ 650'—
Wasserkran	„ 1 „	„ 1800'—
Windkessel	„ 1 „	„ 50'—
Absperrventil	„ 1 „	„ 180'—
Feuerwechsel samt Kautschukschlauch	„ 1 „	„ 180'—
Wasserleitungen 160 mm Lichtweite	„ 1 lfd. m	„ 15'—
„ 95 „ „	„ 1 „	„ 10'—
„ 80 „ „	„ 1 „	„ 8'—
Wasserstation:		
I. Klasse mit 300 m Rohrleitung, 2 Wasserkranen	K	32000'—
II. „ „ 300 „ „ 2 „	„	24000'—
III. „ „ 300 „ „ 2 „	„	17000'—
IV. „ „ 70 „ „ 1 „	„	7500'—

n) Telegraphen- und Signalvorrichtungen.

Einfache Zwischenstation	K	500'—
1 Morsetelegraphen-Apparat	„	400'—
1 Tisch dazu	„	90'—
Einrichtung und Inbetriebsetzung einer Station	„	110'—
1 Meidinger-Element	„	3'60
1 Läutewerk mit Hütte	„	360'—
1 Induktionsapparat	„	280'—
Wärterhütte von Wellblech einschl. Einrichtung	„	700'—
Optisches Signal, einfach	„	400'—
1 km doppelte Telegraphenleitung, 4 mm Eisendraht	„	360'—
Drahtleitung samt Befestigen 1 km	„	150'—
Elektrischer Blockapparat Siemens & Halske	K 250	— 300'—
Ein Signalhebel, vollständig ausgestattet, für ein zweiarmiges Signal	K	165'—
Fahrstraßenhebel, vollständig ausgestattet	„	110'—
Weichenhebel	„	165'—
Weichenleitung, doppelter Stahldraht 5 mm à f. 1 m	„	0'60
Weichenleitung aus Röhren f. 1 m	„	4'20
Kanäle aus verzinktem Eisenblech	K 4'2 bis	„ 10'5
Spitzenverschlüsse, Weichenschlüssel, Weichenstell- u. Verschluss-Vorrichtungen	K 200 bis	„ 280'—
Maste für Signale aus schmiedeeisernem Gitterwerk mit Laternen, einarmig	K 420 bis	„ 650'—
Gitterwerk mit Laternen, zweiarmig	„ 500 bis	„ 720'—
Signallaternen	für 1 Stück	„ 24'—
Weichenlaternen	„ 1 „	„ 20'—
Signalleitung, Doppeldrahtzug, 4 mm st. für 1 m	„ 1 „	„ 0'48
Druckschienen, 3—7 m lang	K 240 bis	„ 4'80

o) Einheitspreise für Bahnzeichen und Bahnabschluß.

Neigungszeiger	für 1 Stück	K 16'—
Profilpföcke	„ 1 „	„ 3'60
Kilometersteine 1'2 m hoch, 45 : 48 cm st.	„ 1 „	„ 8'—
Hektometersteine	„ 1 „	„ 3'—

Schiebbarrieren, 4 m weit	für 1	Wegübergang	K	60'—
Drehbarrieren, 4—5 m weit	1	"	"	100'—
" 6—19 m "	1	"	"	300'—
Zugbarrieren jeder Weite ausschl. Zugleitung	"	1	"	550'—
Zugleitung	"	1	Hektometer	40'—
Warnungstafeln	"	1	Stück	24'—
Gehobelte Staketen in der Station	1 m	"	"	5'—
Rundholz- " " " "	1	"	"	2'—
Leichte Einfriedung mit 2 wagrechten Latten	"	1	"	—50
Schwere Einfriedung mit 2 Latten	"	1	"	—70
Drahtzaun	"	1	"	—50
Heckenzäune	1 m	"	K 1·50	— 1·80
Eiserne Einfriedungen	1	"	" 10	— 20
Tore, 8·0 m weit	1	Stück	"	240'—
" 4·0 " "	1	"	"	125'—
" 2·75 " "	1	"	"	100'—
Ausgangstürchen, 125 m weit	"	1	"	40'—
Laternenständer samt Laternen	"	1	"	34'—
Grenzsteine samt Beschreibung	"	1	"	2'—

D. Oberbau-, Herstellung und Erhaltung.

T = Taglohn eines gewöhnlichen Oberbauarbeiters oder Handarbeiters bei zehnstündiger Arbeitszeit.)

Kies erzeugen und laden (hiez u: Grundzins für 1 m ³ etwa 1 K für Werkzeuge, Aufsicht und Gewinn etwa 15 v. H.)	m ³ 0·1	bis 0·2	T
Steinschlag (Schlägelschotter) erzeugen, je nach Härte des Gesteines	" 0·8	" 1·8	T
Kies aufladen auf Eisenbahnwagen, je nach Beschaffenheit des Kieses (für Steinschlag 10 v. H. mehr)	" 0·1	" 0·2	T
Kies abladen von Eisenbahnwagen	" 0·05	" 0·1	T
Kies einebnen im Gleis	" 0·08	" 0·12	T
Kies mit Bahnwagen befördern, einschließlich Auf- und Abladen			
a) bis 500 m Entfernung	"	0·42	T
b) bis 1000 " "	"	0·54	T
c) bis 2000 " "	"	0·78	T
d) bis 3000 " "	"	1·03	T
Schwellen abwerfen für das Stück (Lagerpl. am Gleis)	0·005	" 0·01	T
" aufladen " " " " " "	0·01	" 0·02	T
" schlichten " " " " " "	"	0·01	T
Schienen aufladen für 100 kg	0·015	" 0·026	T
" abladen für 100 kg	0·011	" 0·018	T
Schwellen oder Schienen auf Eisenbahnwagen aufladen, für eine volle Wagenladung		1·5	T
Schwellen oder Schienen abladen, für eine volle Wagenladung		1·1	T
Kleineisenzeug abladen für 100 kg		0·015	T
Legen von Querschwellenoberbau in gerader Linie, samt Vor- und Nacharbeiten (hiebei ist angenommen, daß wenn T der Taglohn eines gewöhnlichen Arbeiters ist, der Lohn von 1 Vorarbeiter = 1·4 bis 1·9 T, 1 Zimmermann = 1·9 bis 2·0 T, 1 Visierer = 2·1 bis 2·5 T): für das m Gleis			
a) Anarbeiten der Holzschwellen	0·05	" 0·06	T
b) Verteilen von den Lagerplätzen bis an den Verlegungsort	0·09	" 0·13	T
c) Zusammenfügen des Oberbaues		0·32	T

d) Heben und Richten des Gleises nach Höhe und Linie	0'33	bis	0'51	T
Vollständige Herstellung des Gleises für das <i>m</i>	0'8	"	1'0	T
e) für Unterhaltung d. Bahn durch 1 Monat nach Herstellung 50% von Satz <i>d</i>	0'16	"	0'25	T
f) Zuschlag für Gleise in Krümmungen etwa 10%				
Heben von Gleisen (Ausräumen der Bettung, Unterstopfen und Heben des Gleises, Einebnen der ausgehobenen Bettung)				
a) bei Setzungen bis 30 <i>cm</i> für das <i>m</i> Gleis	0'08	"	0'1	T
b) bei Setzungen über 30 bis 100 <i>cm</i> für das <i>m</i> Gleis	0'1	"	0'12	T
Auswechslung von Schwellen samt Zu- und Abfuhr				
a) auf 3000 <i>m</i> Entfernung, Auf- u. Abladen, f. d. Stück			0 20	T
b) desgleichen von einzelnen Schwellen, für das Stück			0'23	T
Unterstopfen einzelner loser Schwellen			0'10	T
Auswechseln von Schienen im Zusammenhange samt Auf- und Abladen und Befördern mit Bahnwagen auf 3000 <i>m</i> Entfernung, Schwellen neu verteilen, Wiedereinbringung der Bettung, jedoch ohne Auswechseln der Schwellen				
			0'5	T
Auswechseln von Schienen wie vorher, jedoch mit Reinigung des Bettungsstoffes bis zur Schwellensohle, für das <i>m</i>				
			0'6	T
Auswechseln vereinzelter Schienen samt Beförderung auf 3000 <i>m</i> Entfernung, für die Stunde				
	0'4	"	0'6	T
Abhauen von Stahlschienen, für den Hieb				
	0'16	"	0'2	T
Bohren von Schienen, für das Loch				
	0'08	"	0'15	T
Wenden von Schienen, für das Stück je nach Länge				
	0'2	"	0'4	T
Umnageln eines Schienenstranges bei				
a) Spurerweiterungen ohne Nachdaxeln der Schwellen für das <i>m</i>			0'03	T
b) desgl. mit Nachdaxeln der Schwellen, für das <i>m</i>			0'05	T
Regeln gewandelter Schienenstöße, und zwar: Aus- und Einbringen der Bettung, Zurücktreiben der Schienen u. Schwellen für das <i>m</i>				
	0'03	"	0'05	T
Auswechseln gebrochener Unterlagsplatten, für das Stück				
	0'03	"	0'05	T
Abtragen alter Gleise für das <i>m</i>				
			0'2	T

Technische Notizen.

Asphalt ist ein harziges Erzeugnis oder ein mit diesem Erzeugnis [Bitumen, Erdharz] durchzogener Kalkstein. Der magere Stein (bis 10% Bitumen) hat in Härte und Klang ziemlich gleiche Eigenschaften wie reiner Kalkstein, der fette (schokoladfarben, über 10% Bitumen) kann mit Messern geschnitten werden. Spez. Gewicht bei 10% Bitumen) = 2.1. Asphaltmastix (in Broten von 25 kg) wird durch Mischung von Asphaltsteinpulver mit geschmolzenem Erdpech gewonnen.

a) Zur Belegung von Straßen, Höfen und Fußböden; Dicke der Asphalttschichte 15—20 mm. Bei 15 mm Stärke kostet ein m² samt Material, Arbeit, Requisiten ohne Unterlage K 3.50, mit liegendem Ziegelpflaster als Unterlage K 5.20 mit Betonunterlage K 6.40.

b) Zur wasserdichten Abdeckung von Mauern und Gewölben od. als Mittel zur Isolierung gegen Nässe 7—15 mm. — Bei 8 mm Stärke kostet ein m² samt Material, Arbeit u. s. w., auf vertikaler Fläche aufgetragen, K 3.—.

Die im ersten Falle beizumengenden Sandkörner nicht über 6 mm gleichmäßig große, abgerundete Flußsandkörner; im zweiten Falle genügt gewöhnlicher Sand. In beiden Fällen ist jedoch nicht mehr beizumengen, als die zum Ausbreiten erforderliche Bildsamkeit erfordert. Bezugsort: Val de Travers (Schweiz), Seyssel, Volant, Chavaroche (Frankreich), Seefeld (Tirol), Brazza (Dalmatien), Vorwöhle, Lobsam, Limmer (Deutschland) etc.

Asphaltfilzplatten, 0.7—1.0 cm stark, 81 cm lang, 10.5—15 kg m², 3—4 m lang. Zur Abdeckung von Mauerewölben. Über die Platten kommt Steinkohlenteer- und Asphaltmischung.

Baumaterialien. Der Baumaterialien-Ausschuß des „Österr. Ingen.- und Archit.-Ver.“ hat im Jahre 1902 folgende Bestimmungen für Beanspruchung von Baumaterialien aufgestellt.

Eigengewichte der Baumaterialien (Mittelwerte).

A. Holz (lufttrocken).

	Eigengew. für 1 m ³
1. Eichenholz	800 kg
2. Buchenholz	750 "
3. Lärchenholz	650 "
4. Kiefernholz	600 "
5. Tannenholz	550 "
6. Fichtenholz	500 "

B. Metalle.

1. Schweißisen	7800 kg
2. Flußeisen	7850 "
3. Roheisen (Gußeisen)	7300 "
4. Blei	11400 "
5. Kupfer	8900 "
6. Zink	7200 "

C. Mauerwerk mit Mörtelputz.

1. Aus Handschlagziegeln mit Weißkalkmörtel	1500 kg	1600 kg
2. " " " Roman- od. Portland- Zementmörtel	1570 "	1700 "
3. " Maschinziegeln mit Weißkalkmörtel	1580 "	1670 "
4. " " " Roman- oder Portland- Zementmörtel	1650 "	1770 "
5. " geschlemmten Ziegeln mit Weißkalkmörtel	1530 "	1620 "

6. Aus nachgepreßten Pfeilerziegeln oder geschlemm-		
ten Ziegeln mit Portland-Zementmörtel . . .	1610 kg	1730 kg
7. „ Schattauer Klinkerziegeln mit Portland-		
Zementmörtel	1920 „	2000 „
8. „ Dreilochziegeln mit Weißkalkmörtel	1350 „	1450 „
9. „ Sechsllochziegeln	1250 „	1350 „
10. „ porösen Vollziegeln mit Weißkalkmörtel . .	1200 „	1350 „
11. „ porösen Dreilochziegeln mit Weißkalkmörtel	1140 „	1290 „

Die vorstehenden Gewichte sind mit Ausnahme des Klinker-
 materiales durch Abwägen an Mauerwerk aus Wiener Ziegeln er-
 hoben worden.

12. Bruchstein-Mauerwerk:		
a) leicht		1900 kg
b) mittelschwer		2200 „
c) schwer		2500 „
13. Portland-Zement-Beton:		
a) leichter Beton (Ziegel)		1800 „
b) mittelschwerer Beton (Kalkstein- und Sandstein) . . .		2200 „
c) schwerer Beton (Granit)		2500 „
14. Sandsteinquader geringer Festigkeit		2100 „
„ „ „ hoher „		2500 „
15. Kalksteinquader geringer „		2000 „
„ „ „ hoher „		2600 „
16. Granit		2700 „

D. Verschiedene Baustoffe.

1. Mauerschutt		1400 „
2. Bausand		1400 „
3. Granulierte Hochofenschlacke		850 „
4. Steinkohlenasche		750 „
5. Trockener Weißkalkmörtel		1520 „
6. „ „ Roman- und Portland-Zementmörtel		1700 „
7. Gußasphalt mit Rieselschotter		2100 „
8. Stampf-Asphalt		2040 „
9. Terazzo		2200 „
10. Gips in Kombination mit Schlacke		1250 „
11. Gipsdielen		1000 „
12. Füllungsbeton aus Zement und Schlacke:		
a) leicht		1000 „
b) schwer		1300 „
13. Glas		2600 „
14. Trockene Dammerde		1350 „
15. Feuchte „		1500 „
16. Donau-Rundschotter		2000 „
17. Korkstein		330 „
18. Xyolith		1400 „
19. Feinklinkerplatten		2300 „
20. Lehm		1500—1800 „
21. Torfmull: a) lose geschüttet		200 „
b) gestampft		400 „

Gewicht und Druckfestigkeit
der nachbenannten Bausteine der österr.-ungar. Monarchie
 nach Baurat Prof. Aug. Hanisch. *)

Nummer	Steingattung	Gewicht in kg per dm ³			Druckfestigkeit in kg per cm ² | zum Lager		
		Kleinstwert	Höchstwert	Mittel	Kleinstwert	Höchstwert	Mittel **)
1	Porphyр	2·41	2·60	2·53	1040	2640	1700
2	Bacher-Granit	2·63	2·69	2·66	1400	2100	1700
3	Mauthausener Granit	2·56	2·80	2·65	1300	2300	1600
4	Schlesischer Granit	2·56	2·74	2·69	1400	2200	1600
5	Untersberger Marmor	2·66	2·72	2·69	1100	2200	1500
6	Karstmarmor	2·54	2·70	2·61	1100	2000	1400
7	Feinkörniger böhm.- mähr. Granit	2·52	2·65	2·60	900	1600	1300
8	Wöllersdorfer	2·24	2·65	2·54	600	2100	1200
9	Schles. u. galiz. Sandst. St. Stefano	2·13	2·72	2·45	380	2000	1200
10	St. Stefano	2·46	2·54	2·51	1030	1300	1150
11	Häuslinger	2·70	2·72	2·71	1000	1000	1000
12	Almaser	1·48	2·66	2·34	100	1900	1000
13	Mannersdorfer	1·71	2·75	2·44	150	1600	1000
14	Gr.-Höfleiner	2·10	2·64	2·45	700	1500	1000
15	Gmündner Granit	2·51	2·67	2·63	900	1300	1000
16	Karrara-Marmor	2·68	2·75	2·72	800	1200	1000
17	Schlesischer Marmor	2·65	2·74	2·72	750	1200	1000
18	Grisignana	2·39	2·59	2·48	640	1500	900
19	Wiener Sandstein	2·20	2·61	2·39	400	1500	900
20	Laaser Marmor	2·68	2·77	2·70	630	1100	850
21	Hundsheimer	1·48	2·59	2·52	400	1400	800
22	Kaiserstein	1·97	2·66	2·45	200	1800	800
23	Sommereiner	2·14	2·67	2·42	400	1400	800
24	Sterzinger Marmor	2·64	2·74	2·69	550	850	700
25	Oszloper	1·90	2·58	2·36	200	900	650
26	Lindabrunner	2·31	2·60	2·49	300	900	650
27	Wöllersdorfer Kongl.	2·39	2·63	2·47	300	750	650
28	Marzano	2·24	2·45	2·35	400	850	600
29	Badner	2·26	2·57	2·50	500	700	600
30	Ternitzer Konglomerat	2·20	2·52	2·37	230	800	550
31	Mühlendorfer	1·96	2·53	2·33	200	900	500
32	Innsbrucker Konglom.	2·23	2·44	2·34	270	660	450
33	Mähr.-Trübauer und Bräusauer Sandstein	1·64	2·17	1·95	211	614	450
34	Monoster	2·00	2·27	2·16	300	550	430
35	Hořicer Sandstein	1·78	2·31	1·95	180	640	370
36	Salzburger Konglomerat	2·02	2·33	2·54	220	580	350
37	Goyszer	1·89	2·30	2·14	200	350	270
38	Zogelsdorfer	1·77	2·08	1·92	130	300	200
39	Kroisbacher	1·74	1·98	1·85	160	280	200
40	Margaretnr	1·46	2·08	1·71	25	360	100
41	Breitenbrunner	1·56	2·22	1·74	60	350	100
42	Stotzinger	1·59	2·02	1·83	60	200	100

*) „Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen der öste^{rr.}-ungar. Monarchie“, Wien 1892, „und Frostversuche hiemit“, Wien 1895, Verlag C. Gräser.

***) Diese Zahlen sind Mittelwerte aus allen abgeführten Versuchen.

**Mittelwerte der Biegefestigkeiten, Gewichte
und Abnutzung von Bausteinen*) der österr.-ungar. Monarchie**
nach Baurat Prof. Aug. Hanisch.

Nummer	Fundort	Biegefestigkeit in kg für 1 cm ²	Gewicht in kg für 1 dm ³	Abnutzung bei 200 Umdre- hungen der Schleifscheibe bei 50cm Halbmesser parallel zum Lager in Grammen
Granite.				
1	Roggendorf bei Pulkau, N.-Ö.	242	2·60	12
2	Skuč, Böhmen	230	2·69	10
3	Schwarzwasser, Schlesien	177	2·57	11
4	Krumau, Böhmen	145	2·61	11
5	Nondorf bei Gmünd, N.-Ö.	138	2·60	12
6	Haugschlag, N.-Ö.	101	2·60	13
Kalksteine.				
7	St. Stefano, Istrien	210	2·46	56
8	Laas, Tirol	190	2·71	64
9	Karrara, Italien	170	2·69	47
10	Nabresina, Küstenland	170	2·55	57
11	Grisignana, Istrien	166	2·47	56
12	Wöllersdorf, N.-Ö.	163	2·51	36
13	Untersberg, Salzburg	160	2·69	37
14	Hundsheim, N.-Ö.	147	2·57	45
15	Kaisersteinbruch (Hausbruch), Ungarn	145	2·48	55
16	Repentabor, Küstenland	139	2·65	40
17	Kocholz, N.-Ö.	138	2·71	55
18	Kaisersteinbruch (Buchtalbruch), Ung.	121	2·53	45
19	Häusling, N.-Ö.	118	2·72	57
20	Sommerein, N.-Ö.	112	2·44	48
21	Chrzanów, Galizien	110	2·34	60
22	Mannersdorf, N.-Ö.	110	2·49	51
23	Kaisersteinbruch (Kapellenbruch), Ung.	94	2·37	51
24	Wöllersdorf, N.-Ö. (Konglomerat) . .	82	2·45	45
25	Baden, N.-Ö.	76	2·47	48
26	Sterzing, Tirol	69	2·70	77
27	Lindabrunn, N.-Ö.	67	2·53	69
Sandsteine.				
28	Sucha, Galizien	110	2·47	30
29	Rzeka, Schlesien	107	2·48	30
30	Parteznik bei Weichsel, Schlesien . .	79	2·49	21
Umgebung von Wien, u. zw.:				
31	Altengbach	75	2·40	36
32	Tullnerbach	70	2·37	48
33	Gablitz	64	2·39	48
34	Klosterneuburg	46	2·42	51
35	Rekawinkl	39	2·43	46
36	Preßbaum	34	2·37	44
37	Umgebung von M.-Trübau, Mähren .	53	1·91	36
38	Umgebung von Hořic, Böhmen . . .	38	2·00	33

*) Vornehmlich für Stiegenstufen.

Mittelwerte

der Biegungsfestigkeiten von Portland-Zement-Stampfbeton. *)

Nr.	Im Mischungsverhältnis	Biegungsfestigkeit in kg per cm ²
1	von 500 kg Portland-Zement zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1:3)	42—50
2	von 450 kg Portland-Zement zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1:3½)	33—40
3	von 400 kg Portland-Zement zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungsverhältnis 1:4)	24—30

Zulässige Beanspruchungen bei einzelnen Werkstücken, steinernen Säulen und Pfeilern.

Druck in Kilogramm für 1 cm²

Nr.	Steingattungen	I	II		
			a	b	c
	1. Gruppe.				
1	Porphy, Mauthausener, schlesischer und Bacher-Granit, Untersberger Marmor . . .	100	60	50	25
	2. Gruppe.				
2	Karstmarmor, feinkörniger, böhm.-mähr. Granit, Wöllersdorfer, Karpathensandstein, St. Stefano, Häuslinger, Almaser, Mannersdorfer, Gr.-Höfleiner, Gnäundner Granit, Karrara-Marmor, Schlesischer Marmor . .	70	40	30	—
	3. Gruppe.				
3	Grisignana, Wiener Sandstein, bester Oszloper, bester Lindabrunner, Laaser Marmor, Hundsheimer Kaiserstein, Sommereiner . .	50	30	25	—
	4. Gruppe.				
4	Sterzinger Marmor, Oszloper, Wöllersdorfer Konglomerat, Lindabrunner, Marzano, Badener, Ternitzer Konglomerat, Köhlendorfer .	35	20	15	—
	5. Gruppe.				
5	Mähr.-Trübauwer und Brüsauer Sandstein, Innsbrucker Konglomerat, Monöster, Hořicer Sandstein, Salzburger Konglomerat, bester Margaretner, bester Zogelsdorfer, bester Kroisbacher, Goyszer	15	10	—	—
	6. Gruppe.				
6	Zogelsdorfer, Kroisbacher, Margaretner, Breitenbrunner, Stotzinger	8	5	—	—

*) Alter sechs Monate.

- Ad I. Einzelne würfelförmige und plattenförmige Steine. Die eingesetzten Zahlenwerte entsprechen einer etwa 15fachen Sicherheit.
- Ad II. a) Tragpfeiler und Säulen, deren kleinste Querschnittsdimension $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ der Höhe beträgt.
- Ad b) Exponierte Werksteine, ferner Tragpfeiler und Säulen, deren kleinste Querschnittsdimension $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{12}$ der Höhe beträgt.
- Ad c) Tragpfeiler und Säulen, deren kleinste Querschnittsdimension weniger als $\frac{1}{12}$ der Höhe beträgt.

Diese Tabelle bezieht sich durchwegs auf Mittelwerte der Druckfestigkeit senkrecht zum Lager.

Für Steine, mit Ausnahme der 1. Gruppe (bester Gattung), die einer starken andauernden Durchnässung ausgesetzt sind, haben die vorstehenden Zahlen keine Geltung.

Belastungen von Baukonstruktionen. Nach den Bestimmungen des Baumaterialien-Ausschusses des „Österr. Ingen.- u. Archit.-Ver.“.

Eigengewichte der Deckenkonstruktionen

(bis zu einer Zimmertiefe von 6·00 m).

Nummer	Konstruktionsart	Gewicht in Kilogramm für 1 m ²	
		mit	ohne
		eisernen Trägern	
1	Gewöhnlicher Tramboden mit 10 cm Beschüttung samt Fußboden und Stukkaturung der Decke	—	250
2	Gewöhnlicher Dippelboden mit 10 cm Beschüttung, sonst wie Post 1	—	340
3	Gewöhnlicher Dippelboden mit 10 cm Beschüttung, stukkaturter Decke und Fußboden aus liegendem Ziegelpflaster od. Steinplattenbelag	—	360
4	Tramboden zwischen eisernen Trägern, sonst wie Post 1	260	240
5	15 cm starke Gewölbe aus Mauerziegeln zwischen eisernen Trägern mit 8 cm Beschüttung am Gewölbescheitel, Verputz und Fußboden:		
	a) bei einer Verlagsweite der Träger bis 1·40 m	480	450
	b) bei einer Verlagsweite der Träger von 1·40 bis 3·00 m	550	520
6	Gerade Gewölbedecken bis zu einer Verlagsweite der Träger von 1·50 m aus Ziegeln, einschließlich Beschüttung, Verputz u. Fußboden:		
	System Schober, Konstruktionshöhe 35 cm	570	530
	System Demski, Hönel, Ludwig, Schneider, Wehler, Konstruktionshöhe 32 cm	450	420
7	Stampfbetongewölbe mit Verputz, 6 cm hoher Beschüttung im Scheitel und Holzfußboden:		
	a) 7·5 cm stark, 11·5 cm Stich, mit einer Konstruktionshöhe von 30 cm	370	350
	b) 8·5 cm stark, 20·5 cm Stich, mit einer Konstruktionshöhe von 40 cm	430	410

Nummer	Konstruktionsart	Gewicht in Kilogramm für 1 m ²	
		mit	ohne
		eisernen Trägern	
8	Stampfbetongewölbe m. Stampfbetonausgleichung und über dem Scheitel 6 cm starkem Betonfußboden: a) 7·5 cm stark, 16·5 cm Stich, mit einer Konstruktionshöhe von 30 cm b) 8·5 cm stark, 25·5 cm Stich, von einer Konstruktionshöhe von 40 cm	460 550	440 530
9	Moniergewölbe: a) 5 cm stark, 26 cm Stich mit einer Konstruktionshöhe von 40 cm, mit Verputz, Beschüttung 5 cm im Scheitel und Holzfußboden b) 5 cm stark, 43 cm Stich, mit einer Konstruktionshöhe von 50 cm, mit 2 cm starkem Betonfußboden und Ausfüllung der Zwickel mit Schlackenbeton	360 450	340 430
10	Gerade Monierplatten mit Holzfußboden, Verputz und Beschüttung, 5 cm starke Platten mit Ausbetonierung der Trägerflanschen . .	440	420
11	Bombierte Wellblechdecken zwischen eisernen Trägern samt Fußboden und Beschüttung, jedoch ohne Verputz: a) bis zu einer Trägerentfernung von 2 m bei einer im Scheitel 10 cm hohen Beschüttung b) bis zu einer Trägerentfernung von 3 m bei einer im Scheitel 6 cm hohen Beschüttung	250 280	235 265

NB. Für jedes Zentimeter höhere Beschüttung als oben angegeben ist, sind die Gewichte um je 14 kg zu vergrößern.

Eigengewichte der Dächer.

Nummer	Dachgattung	Neigungs-	Kilogramm für 1 m ² Grundriß
		verhältnis d. Höhe z. zugehörigen Tiefe d. Dachfläche	
1	Einfaches Ziegeldach	1 : 1·25	120
2	Doppeltes „	1 : 1·25	150
3	Falzziegeldach	1 : 2·25	70
4	Einfaches Schieferdach	1 : 2·25	80
5	Doppeltes „	1 : 2·25	90
6	Dach mit Zink- oder Eisenblech auf Schalung	1 : 4	45
7	Dach mit Dachpappen-Eindeckung	1 : 4	40
8	Glasdach samt Eisen-Sprossen		
	Glasstärke bis 6 mm	1 : 2	26
	Glasstärke bis 8 mm	1 : 2	38
9	Dach mit Wellblech auf Winkeleisenpfetten .		25
10	Dach mit Holzzementbelag und 10 cm hoher Schotterbettung	1 : 20	165

Die Eigengewichte der Posten 1—7 umfassen das Gewicht sämtlicher Teile der Dacheindeckung, einschließlich Sparren, jedoch ohne Tragwerk. Das Gewicht der Tragwerke kann, je nach dem Gewicht des Deckenmaterials und bei Stützweiten bis 16 m angenommen werden für:

- a) eiserne Tragwerke mit 10—20 kg für 1 m² Grundriß,
 b) hölzerne Tragwerke mit 20—30 kg für 1 m² Grundriß.

Bei Dächern mit anderen, als den in der Tabelle angenommenen, mittleren Neigungen genügt es, wenn die Gewichte im Verhältnisse der Sparrenlänge annähernd erhöht bzw. herabgemindert werden.

Zufällige Belastungen.

Nr.	Bezeichnung des belasteten Raumes	Gewicht in Kilogramm für 1 m ²
1	Gewöhnliche Dachräume	150
2	„ Wohnräume	250
3	Schulräume	300
4	Stiegen, Gänge, Konzert- und Tanzsäle, Turn- und Fechtsäle und Versammlungssäle	400
5	Geschäftsräume, Arbeitssäle, Lagerräume, in den Stockwerken von Wohn- und Geschäftshäusern	450
6	Geschäftsräume, Werkstätten, Lagerräume, im Erdgeschoß	550
7	Futterkammern	400
8	Eiskeller bei 1 m Eishöhe	750

Die Größe der zufälligen Belastung für Theater, Büchereien, Speicher, Lager- und Arbeitsräume mit schweren Maschinen ist von Fall zu Fall zu ermitteln und sind Stoßwirkungen besonders zu berücksichtigen.

Belastungen durch Wind- und Schneedruck.

Nr.	Benennung des Druckes	Druck in Kilogramm für 1 m ²
1	Schneedruck auf eine wagrechte Ebene	75
2	Winddruck auf eine Ebene senkrecht z. Windrichtung	200

Die Windrichtung ist als wagrecht angenommen.

Bei gleichzeitigem Wind- und Schneedruck ist letzterer mit $\frac{2}{3}$ des oben angegebenen Wertes anzunehmen.

Tabelle der Gesamtlasten für Wände in Ziegelmauerwerk für 1 m² Ansichtsfläche in kg.

Konstruktion.*)

Nr.							Gesamtlast in kg
1	Fachwand, $\frac{1}{2}$ Stein stark (12 cm), aus Schwemmsteinen, Hohlziegeln oder porösen Steinen, beiderseits verputzt						130
2	Fachwand, $\frac{1}{2}$ Stein stark, aus Ziegeln, beiderseits verputzt						220
3	Wand aus Schwemmsteinen, 1 Stein stark (25 cm), beiderseits verputzt						280
4	Wand aus Ziegelsteinen, 1 Stein stark, beiderseits verputzt						460
5	„ „ „ $1\frac{1}{2}$ „ „ „ „ „						670
6	„ „ „ 2 „ „ „ „ „						880
7	„ „ „ $2\frac{1}{2}$ „ „ „ „ „						1090
8	„ „ „ 3 „ „ „ „ „						1300

*) Norddeutsches Ziegelformat.

Für andere Mauerwerksarten erhält man die Belastungen, wenn obige Zahlen für Ziegelmauerwerk mit folgenden Koeffizienten multipliziert werden: Hohlziegel oder porösen Steinen 0·6, dichtem Kalkstein 1·5—1·6, Sandsteinen 1·3—1·4, rheinischen Tuffsteinen 0·9—1·0, gepreßten Schlackensteinen 1·0.

Belastungen für Brücken. Siehe unter Brückenverordnung, Seite 152.

Beleuchtung. Durch Tageslicht. Ist f_2 Summe der Fensterfläche, h Höhe der Fensterfläche, H Höhe, F Grundrißfläche, V Kubikinhalte des zu erleuchtenden Raumes, dann für mäßig große Räume, wo keine Dimension größer als die doppelte andere: $f = V : 10h$, ferner wenn h mindestens $= H : 2$ für Wohn- und Schulzimmer, $f = F : 6$ bis $F : 8$, gut erleuchtete Ausstellungsräume, $f = F : 2$ bis $F : 5$, mäßig erleuchtete Magazine $f = F : 10$ bis $F : 5$.

Für die Beleuchtung eines Raumes durch Gasflammen erscheinen ungefähr folgende Daten maßgebend, wobei Normalflammen mit $0·15 m^3$ Gasverbrauch in der Stunde in Betracht kommen.

Raumausmaße		Nötige Anzahl der Flammen	Flammenhöhe über dem Boden in m
m^2 Grundfläche	m Höhe		
20	4	2— 3	2·0—2·2
30	5	5— 6	2·2—2·4
50	6	9— 12	2·4—2·8
100	7	16— 20	2·8—3·5
150	9	25— 30	3·5—4·5
300	13	60— 70	4·5—5·5
500	15	100—120	5·5—6·0

Anordnung der Flammen am besten nach Gruppen, die ein quadratisches Beleuchtungsfeld gleichmäßig erhellen.

Für festliche Beleuchtung doppelte Anzahl; wohl auch für $8 m^3$ jenes Raumes eine Flamme, den man durch das Produkt aus der Grundfläche des Raumes und der Flammenhöhe über Boden erhält.

Bei hohen Räumen sollen die Flammen nicht viel über dem dritten Teil der Raumhöhe angebracht werden.

Um eine gleich starke Lichtwirkung zu erzeugen, müssen in der Stunde verbrennen: $0·43—0·48 g$ Leuchtgas (gewonnen aus deutschen oder engl. Pechkohlen), $5·0 g$ Petroleum, $6·0—7·5 g$ Rüböl, $7·0 g$ Paraffinkerzen, $8·0 g$ Wallrathkerzen, $8·5 g$ Wachskerzen, $11·0 g$ Stearinkerzen und $11·5 g$ Talgkerzen.

Bei Straßenbeleuchtung Entfernung der Laternen 20 bis 40 m , Höhe 3 bis 3·5 m , bei Intensivbrennern 8·0 m , Verbrauch für 1 Flamme und Brennstunde 150 bis 200 l , bei Intensivbrennern bis 1600 l Gas.

Gasglühlicht: Geringerer Gasverbrauch, wenig Kohlensäure- und Wärmeentwicklung. Glühkörper sollen über 1000 Brennstunden aushalten.

Meist nasse Gasmesser mit 100 Umdrehungen in der Stunde. Für Straßenbeleuchtung Rheometer und Regulatoren.

Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit komprimiertem Ölgas. Lichtstärke einer Flamme 7 NK , Verbrauch 22 $l/St.$, Kosten einer Brennstunde rund 1·2 Heller.

Lichtstärke. 1 Carcelbrenner (Frankreich), eine Flamme von 40 mm Höhe, die mit Hülfe eines Doctes von 30 mm Durchmesser durch Verbrennen von 42 g gereinigten Rüböles in der Stunde erhalten wird.

1 Spermacefi-Kerze (England) verbrennt 7·77 g per Stunde bei 45 mm Höhe. 1 Deutsche Vereinskörze (Paraffinkerze) 20 mm Durchmesser, Flamme 50 mm hoch, Docht aus 24 Baumwollfäden ge-

flochten. Die Amyl-Acetat-Lampe von 40 mm Flammenhöhe und 10 mm Docht-Durchmesser („Hefner Licht“).

1 Carcel = 8·578, Spermaceti-Kerze = 8·767, D. V.-K. = 10·525 Hefner Licht.

1 Meterkerze (*MK*) ist die Helligkeit einer weißen Fläche, die von einer Kerze (von der Lichtstärke 1) in 1 m Entfernung bei senkrecht auffallenden Strahlen beleuchtet wird.

Elektrische Beleuchtung mit Glühlampen oder Bogenlampen, erstere für geschlossene Räume. Glühlampen werden für Spannungen von 5—20 V (bei Reihenschaltung) oder 65—120 V bei Parallelschaltung angefertigt. Leuchtkraft 5 bis 100 *NK*. Eine 16kerzige Lampe verbraucht 50 Watt. Lebensdauer 600 bis 800 Stunden. Eine Glühlampe von 12 bis 16 *NK* ersetzt allgemein eine Gasflamme mit einem Gasverbrauch von 140 bis 160 l/St.; man rechnet für 1 m² Saal 9—14 *NK*, Schulzimmer 5—9, Geschäftsräume 4—7, Wohnräume 2—3·5, Schlafzimmer und Gänge 1·5—2·5, Kaserne, Krankenzimmer 1—2 *NK*. Bogenlampen für Gleichstrom erhalten die positive Kohle stets oben; Ausnützung um so günstiger, je größer der Lichtbogen und je dünner die untere Kohle ist; einer mittleren Lichtstärke

in <i>NK</i> 150	entspricht ein Wattverbrauch	160—200
300	„ „ „	200—280
450	„ „ „	320—410
700	„ „ „	460—550
1000	„ „ „	600—700
1500	„ „ „	800—880
2500	„ „ „	1000—1350

Wechselstromlampen haben einen um 30% größeren Verbrauch. Spannung bei Gleichstrom 40—45, bei Wechselstrom 27—30 Volt. Lichtverlust durch Lampenglocken 15—60%. Man unterscheidet Hauptstrom-, Nebenschluß-, Differentiallampe, je nachdem der die Entfernung der Kohlen regelnde Magnet im Hauptstrom oder Nebenschlusse liegt oder die Lampe auf konstanten scheinbaren Widerstand regelt. Für 1 m² Bodenfläche sind in geschlossenen Räumen 2 bis 6, im freien 0·5 bis 2 *NK* erforderlich. Höhe 6 bis 15 m.

Beton. Dichte Betonmassen geben für Kies (von 5—30 mm Korngröße, 1·65 spez. Gewicht, 35% Hohlräume) u. Zement (von spez. Gewicht 1·4 kg und 16·3 kg Festigkeit) folgende Mischungen: wenn *C* Zement, *K* Kies, *S* Sand, *D* erprobte Druckfestigkeit in kg für 1 cm² eines Probewürfels, welcher einen Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser gelegen, nach Dykerhoff: *C K* und *S* in Raunteilen.

1 *C* + 2 *S* + 5 *K* geben *D* = 170·5; 1 *C* + 3 *S* + 6·5 *K* geben *D* = 108·2; 1 *C* + 4 *S* + 8·5 *K* geben *D* = 86·0; 1 *C* + 1 Kalkteig + 6 *S* + 12 *K* geben *D* = 52·1. Minimalwassermenge zum Anmachen 16%, Maximum 30% des Zementvolumen. Beton aus Portland-Zement vermindert sein Volumen um 25%. Bewährte Mischung für Beton unter Wasser 1·5 *C* + 2·5 *S* + 4 *K*. Hierbei rasch bindenden Zement wählen. Versenken unter Wasser am besten mittels Blechkübeln von 0·5—1 m³ Inhalt. Größe der Steine nicht über 6 cm. Wichtig ist der Einfluß des Einstampfens. Verwendung zu Bauten unter Wasser oder in nassem Boden, zu Estrichen, zu Decken und Brücken. Stampfbeton zu Gewölben, Wänden, Fußboden, Durchlässen, Rohren, Fundierungen u. s. w. Stampfbetonrohre mit rundem oder eiförmigem Querschnitt mit Lichtweiten von 7 bis 100 bzw. 20:30 bis 110:165 cm. Siehe auch Monierbauten.

Bindemittel (hydraulische). 1. Hydraulischer Kalk ist ein in Stücken oder Pulverform auf den Markt gebrachter magerer Kalk, welcher die Eigenschaft besitzt, einige Zeit nach seiner Verwendung im Wasser zu erhärten. Derselbe läßt sich mit Wasser zu Kalkbrei ablöschen und wird hauptsächlich zu Mauerwerk an feuchten Orten, teilweise auch zu Wasserbauten verwendet.

2. Zementkalk (Roman-Zement) ist ein Kalk mit so wesentlich hydraulischen Eigenschaften, daß das aus den gebrannten Steinen durch Mahlen künstlich erzeugte Pulver unter Wasser anzieht und in ganz kurzer Zeit erhärtet. Derselbe hat unter allen hydraul. Bindemitteln die kürzeste Bindezeit und eignet sich besonders zu Bauten unter Wasser.

3. Portland-Zement ist ein in bestimmten Verhältnissen aus Ton und Kalk zusammengesetztes Material, welches bis zum beginnenden Schmelzen gebrannt und dann gemahlen wird.

Der hieraus erzeugte Mörtel zeichnet sich durch größere Festigkeit aus und behauptet die Eigenschaften sowohl bei seiner Verwendung an der Luft als auch unter Wasser. Portland-Zement ist in der Regel langsamer bindend als Zementkalk und wird zu allen jenen Bauarbeiten verwendet, welche Wasser- und Wetterbeständigkeit, sowie große Festigkeit erfordern.

4. Hydraulische Zuschläge. Hieher gehören die Puzzuolane, Santorinerde, Traß etc., meist vulkanische Massen, die in der Natur in Pulverform oder als Gestein vorkommen und, den Fettkalk zugesetzt, ein hydraulisches Bindemittel liefern.

5. Schlackenzement besteht aus einem innigen Gemenge von geeigneter körniger, staubfein gemahlener Hochofenschlacke und gelöschtem Kalkpulver. Er wird seit 15 Jahren mit bestem Erfolge bei Hochbauten, Brückenbauten und Wasserbauten benützt und steht dem Portland-Zement an Güte nicht nach.

Das Normale des österr. Ingenieur- und Architektenvereines vom Jahre 1889 bezw. 1890 bestimmt für Portland- bezw. Roman-Zement, daß sie nach dem Gewicht mit Preisstellung für 100 *kg* Brutto zu handeln sind. Die Fässer sollen ein Normalgewicht von 250 *kg* Brutto und 238 *kg* Netto besitzen. Bei Lieferung in Säcken sollen diese 50 *kg* Bruttogewicht erhalten. Differenzen im Gewicht bis zu 2% sind zulässig. Je nach der Art der Verwendung kann der Zementkalk entweder rasch oder langsam bindend verlangt werden. Rasch bindende Zemente sind solche, welche zum Abbinden an der Luft ohne Sandzusatz höchstens 15 Minuten benötigen.

Zement soll sowohl an der Luft, als auch unter Wasser volumbeständig sein. Man überzeugt sich hievon durch Proben, welche mit einem dünnen, auf eine Glasplatte ausgegossenen Kuchen von solchem Zement auszuführen sind. Auch nach längerer Beobachtungszeit (vier Wochen) dürfen diese Probekuchen durchaus keine Verkrümmungen oder Risse zeigen.

C.-K., P.-C. und Schl.-C. sollen möglichst fein gemahlen sein; keinesfalls darf derselbe auf einem Siebe mit 900 Maschen auf den Quadr.-Zent. und einer Drahtstärke von 0.1 *mm* mehr als 20% Rückstand hinterlassen.

Die Proben auf Zugfestigkeit sollen an Körpern von 5 *cm*² Querschnitt der Bruchfläche, welche aus einem Gewichtsteile Zementkalk und drei Gewichtsteilen Sand angefertigt wurden, vorgenommen werden, u. zw. nach sieben Tagen und nach 28 Tagen Erhärtungsdauer. Die Probekörper müssen die ersten 24 Stunden an der Luft, von da ab bis unmittelbar vor der Prüfung unter Wasser aufbewahrt werden. Als Minimal-Zugfestigkeiten werden für die Probe nach sieben Tagen für schnell bindende Zementkalke 1.5 *kg*, für langsam bindende 3 *kg*; für Portland-Zemente 8 *kg*; nach 28 Tagen 4.0 bzw. 6.0 *kg*, für Portland-Zement 12 *kg* für 1 *cm*² festgesetzt. Der zur Anfertigung der Probekörper verwendete Normsand soll aus quarzigem, reinem, gewaschenem Sande durch Sieben gewonnen werden. Für jede Prüfung sind zehn Probekörper anzufertigen.

Bei schnell bindenden Zementen können die obigen Zugfestigkeiten nicht beansprucht werden. Für Mauerungen bei Frost hat sich Portland-Zement im allgemeinen bewährt. Empfehlenswert ist der Zusatz von Salz oder noch besser von Soda.

Brücken. A. Holzbrücken. Eigengewicht der Straßenbrückendecke in *kg* pro m^2 , *d* Dicke der Decke in *cm*.

Bohlenbelag aus Nadelholz	9 <i>d</i>	Beschotterung	20 <i>d</i>
„ „ Eichenholz	10 <i>d</i>	Steinpflaster (15, 17 <i>cm</i> hoch)	500 <i>kg</i>
Holzpflaster	11 <i>d</i>		

Das Gewicht der Bahn (Schwellen, Bohlen, Schienen) für Eisenbahnbrücken per laufenden *m* eines Gleises für Hauptbahnen 526 *kg*, für Nebenbahnen 220 bis 325 *kg* je nach der Spurweite. Eigengewicht der Träger einschließlich Quer- und Windverstreibungen in *kg* bei verzahnten oder verdübelten Balken:

Hauptbahnen	90 + 80 <i>l</i>	} für 1 <i>m</i> Gleis.
Bahnen mit 1 <i>m</i> Spur	. . . . .	90 + 75 <i>l</i>
„ „ 0.75 <i>m</i> „	. . . . .	50 + 60 <i>l</i>
Straßen mit leichten Wagen	12 <i>l</i>	} für 1 m^2 Brückenbahn.
„ „ schweren Wagen	. . . . .	16 <i>l</i>
„ „ sehr „ „	. . . . .	18 <i>l</i>

B. Eiserne Brücken. 1. Eisenbahnbrücken. Schienenträger: 2 vernietete Schienen, die obere als Fahrschiene; bis 1.53 *m* legt man über die Träger aus 2 vernieteten Schienen Querschwellen, so läßt sich bei 2, 3, 4 Trägern 1.8, 2.4, 2.8 *m* Spannweite erreichen.

Träger aus gewalztem **I** Eisen. Bei einem Achsdruck von 13 Tonnen bis 5.8 *m*, wobei jedoch schon vier Träger von 30 *cm* Höhe mit aufgenieteten Lamellen nötig werden.

Blechträger. Gewicht pro lfd. *m* in *kg*; *l* Spannweite in *m*.

	Träger allein	Gesamt
für Hauptbahnen	. . . . . 110 + 32.0 <i>l</i>	790 + 39.5 <i>l</i>
Neb.-Bahn. norm. Spurw.	. . . . . 80 + 27.0 <i>l</i>	720 + 34.0 <i>l</i>
„ 1 <i>m</i> „	. . . . . 65 + 23.5 <i>l</i>	520 + 29.0 <i>l</i>
„ 0.75 „	. . . . . 50 + 19.5 <i>l</i>	390 + 24.0 <i>l</i>

Fachwerkträger. Gewicht der ganzen Konstruktion für 1 *m* Gleis bei Spannweiten $l = 10 - 50$ *m* $g = 600 + 40$ *l* } in *kg*
 $l = 50 - 100$ *m* $g = 900 + 34$ *l* }

Gewicht der Schienen, Schwellen und Bohlen für 1 *m* Gleis 480 *kg* bei Hauptbahnen, 450 *kg* bei Nebenbahnen; Gewicht in *kg*, der Fahrbahnträger, Fahrbahnkonstruktion, Querversteifung und Windversteifung bei der Trägerhöhe *h*

für Bahn oben	$l < 40$ <i>m</i> 673 + 27 <i>h</i>	} Hauptb. 640 + 27 <i>h</i> } Nebenbahn.
	$l > 40$ <i>m</i> 800 + 25 <i>h</i>	
Bahn unten	825 + 24 <i>h</i>	800 + 25 <i>h</i>

2. Straßenbrücken. Fahrbahngewicht für 1 m^2 , ausschließl.

Hauptträger und Horizontalverband für eiserne Straßenbrücken ist nach Fränkel (*b* Fahrbahnbreite in *m*).

Konstruktionsart	Beschotterungshöhe <i>cm</i>	Fahrbahngewicht <i>kg</i> für den m^2
Mit Bohlenbelag	15	434 + 10 <i>b</i> bis 437 + 10 <i>b</i>
„ Gußplatten	20	561 + 10 <i>b</i>
„ Ziegelgewölben	20	722 + 10 <i>b</i>
„ Wellblech	15	520 + 10 <i>b</i>
„ Blechgewölben	15	635 + 10 <i>b</i>
„ Buckelplatten	15	469 + 10 <i>b</i> bis 486 + 10 <i>b</i>

Hiebei ist 1 m^2 Beschotterung von *h* *cm* Höhe = 20 *h* *kg* vorausgesetzt und sind Fußwege nicht mit in Rechnung gezogen.

Eigengewicht von Straßenbrücken nach Engesser in *kg* für den m^2 , Annahmen: 2 Parallelhauptträger, Trägerhöhe $\frac{1}{10} - \frac{1}{5}$, der Länge *l*, Spannweite 10—100 *m*.

I. Landstraßenbrücken. a) Mit doppeltem Bohlenbelag: Eisengewicht exkl. Geländer für den m^2 Fahrbahn $105 + 2.3 l + 0.002 l^2$ in kg , hiezu $110 kg$ für den Bohlenbelag. b) Mit Beschotterung: Eisengewicht ohne Zoreisen für den m^2 ist $125 + 2.8 l + 0.025 l^2$ in kg ; Zoreisen $65 kg$ für den m^2 ; Schotter $400 kg$ für den m^2 . Für außenliegende Gehwege (ausschl. Geländer) in beiden Fällen $60 + 2.3 l kg$ für den m^2 Eisengewicht zuschlagen.

II. Stadtstraßenbrücken. c) Doppelter Bohlenbelag: Lastwagen $20 t$ Gewicht. Eisengewicht für den m^2 ist $155 + 2.7 l + 0.021 l^2$; Gewicht des Bohlenbelages $140 kg$ für den m^2 . d) Beschotterung: Eisengewicht ausschl. Zoreisen $170 + 3.2 l + 0.028 l^2$ in kg für den m^2 , für Zoreisen $80 kg$ für den m^2 ; für Beschotterung $480 kg$ für den m^2 zuschlagen. e) Pflasterung: Eisengewicht $180 + 3.7 l + 0.029 l^2$ in kg für den m^2 , ohne Zoreisen, für diese $80 kg$ für den m^2 , für Pflaster $700 kg$ für den m^2 zuschlagen. Für außenliegende Gehwege in allen drei Fällen $80 + 2.7 l$ in kg für den m^2 zuschlagen. Polygonalträger (Halbparallelträger u. s. w.) haben $5-10\%$ Mindergewicht.

Bei dem Parallelträger sind die Gurtspannungen in der Trägermitte am größten; die Gitterstäbe sind in den Endfächern am stärksten beansprucht; im mittleren Teil tritt ein Wechsel zwischen Zug und Druck ein. Bei dem Parallelträger ist für gesamte gleichförmige Belastung die Spannung des geraden Gurtes konstant; der polygonale Gurt ist gegen die Trägerenden zu mehr beansprucht als in der Mitte, die Spannung der geneigten Stäbe ist Null, der lotrechten Stäbe gleich dem am geraden Gurt wirkenden Knotengewichte.

C. Steinbrücken. Siehe „Gewölbe“.

Ermittlung der Durchflußöffnungen für Durchlässe und Brücken.

Anlässlich des Baues der Staatsbahnlinie Tarnów-Leluchów wurde seitens der Bauabteilung der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen die nachstehende Instruktion, betreffend die Ermittlung der Durchflußöffnungen für Durchlässe und Brücken erlassen, und zwar:

I. Durchlässe.

Die Durchflußprofile der Bahnobjekte müssen für die größte Niederschlagsmenge, also für jene, die durch Wolkenbrüche erzeugt wird, unter Berücksichtigung des dem behandelten Objekte zugehörigen Niederschlagsgebietes, der Gefällsverhältnisse, der Talrinnen und der Gattung des Bodens berechnet werden.

Nach vielseitigen Erfahrungen, respektive Beobachtungen betragen die größten Niederschlagshöhen bei Wolkenbrüchen in der Sekunde 0.00001 bis $0.000016 m$. — Zum Abfluß gelangt aber bloß ein aliquoter Teil der ganzen Niederschlagsmenge, welcher sich nach der Bodenbeschaffenheit richtet.

Bei Alluvial- und Diluvialboden beträgt die zum Abflusse gelangende Wassermenge etwa 0.4 bis 0.5 , bei nacktem Felsboden aber 0.8 bis 0.9 der ganzen Niederschlagshöhe; der übrige Teil wird vom Terrain absorbiert.

Dem Bodenverhältnisse der Eisenbahnlinie Tarnów-Leluchów entsprechend und der größten Sicherheit Rechnung tragend, wird daher die bisher beobachtete größte Niederschlagshöhe mit $0.000016 m$ und zum Abflusse gelangend in Maximum die halbe Niederschlagsmenge der Höhe von $0.000016 m$ entsprechend in Rechnung zu nehmen sein.

Die in einer Sekunde in einer Talrinne zum Abflusse gelangende Maximalwassermenge würde somit gleich sein dem Produkte aus der Fläche des der Talrinne zugehörigen Niederschlagsgebietes und der halben Niederschlagshöhe pro Sekunde.

Bei Ermittlung des Durchflußprofils muß aber auch die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Wassermasse bewegt und welche von dem

Gefälle der Talrinne und der Objektsohle abhängt, in Rechnung gezogen werden.

Dementsprechend muß die in obiger Weise ermittelte, zum Abflusse kommende Wassermenge mit der dem Gefälle der Talrinne entsprechenden Geschwindigkeit dividiert werden, um das theoretische Durchflußprofil zu erhalten.

Es würde sonach bei gleicher Niederschlagsmenge mit zunehmendem Gefälle der Talsohle, daher mit dem Wachsen der Geschwindigkeit des Wassers, das Durchflußprofil abnehmen können.

Diese durch die Theorie begründete Abnahme ist jedoch in der Wirklichkeit in Grenzen gebunden, indem mit der Zunahme der Geschwindigkeit des fließenden Wassers auch die verheerenden Wirkungen desselben rapid wachsen und die Mitführung von Gerölle, Geschiebe, entwurzelten Bäumen und Gesträuchen verursachen.

Diesen Umständen muß daher behufs Erzielung eines größeren Durchflußprofils durch Einführung einer geringeren Geschwindigkeit, als selbe dem vorhandenen Gefälle zukommt, Rechnung getragen werden.

Durch Annahme der nachfolgenden Geschwindigkeiten werden alle Verhältnisse vollständige Berücksichtigungen finden, und zwar für größere Gefälle der Talrinnen als 10‰ 3.5 m Geschwindigkeit, für Gefälle von 10‰ bis 5‰ aber 3.0 m Geschwindigkeit, für geringere Gefälle als 5‰ aber ohne Unterschied 2.12 m Geschwindigkeit.

Für die Größe des Durchflußprofils sind aber noch weitere Umstände maßgebend.

Nach den bisherigen, der Berechnung zu grunde gelegten Annahmen würde das Resultat nur jenem Falle entsprechen, wenn das Niederschlagsgebiet klein und das Terrain sehr abschüssig ist, so daß die Zeit, welche das Wasser braucht, um von der entferntesten Stelle des Gebietes bis zum Objekte zu gelangen, geringer ist als die Zeitdauer des Wolkenbruches.

Nur in diesem Falle würde eine auf die vorherige Annahme gestützte Rechnung richtige, in allen anderen Fällen aber zu große Resultate geben.

Vielseitige Beobachtungen haben dargetan, daß die auf die Sekunde reduzierte Niederschlagshöhe mit der Zeitdauer des Wolkenbruches und dessen Ausdehnung abnimmt, so daß für größere Niederschlagsgebiete geringere Niederschlagshöhen pro Sekunde resultieren.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß Wolkenbrüche in der Regel nur strichweise niedergehen, bei größeren Niederschlagsgebieten daher nur partielle Teile derselben treffen.

Um auch diesen Umständen Rechnung zu tragen, wird daher die anfangs angeführte halbe Niederschlagshöhe von 0.000008 m pro Sekunde nur für solche Niederschlagsgebiete in Anwendung gebracht, deren Talgerinne die Länge von 3 km nicht überschreitet.

Für größere Längen der Talgerinne jedoch hat folgende reduzierte Niederschlagshöhe zu gelten:

über 3 km bis 8 km	$0.000.0065$
„ 8 km „ 12 km	$0.000.0050$
„ 12 km „ 15 km	$0.000.0035$
„ 15 km „ 18 km	$0.000.0020$

Für größere Gebiete, deren Wasserlauf mehr als 18 km beträgt, ist diese Berechnungsweise nicht mehr anzuwenden, da derartige Wasserläufe schon den Charakter von Bächen oder Flüssen annehmen, für welche die im zweiten Absatze angegebene Methode Anwendung zu finden hat.

Die vorangeführten Höhen des zum Abflusse gelangenden Niederschlages sind ferner bloß für Gebirgsgegenden anwendbar.

Im flachen Lande, wo die Gefällsverhältnisse und die Geschwindigkeit gering ist und eine größere Absorption des Niederschlages von dem benetzten Boden stattfindet, sind die angeführten Höhen nur zur Hälfte in Rechnung zu nehmen, daher statt 0.000008 bloß 0.000004 m etc.

Letzte Bemerkung hat auf die Linie Tarnów-Leluchów keinen Bezug und wird nur der Vollständigkeit der Abhandlung des Gegenstandes wegen hier angeführt.

Die Flächenmaße der Niederschlagsgebiete können bei kurzen Talrinnen aus den Schichtenplänen, sonst aber aus der topographischen oder Generalstabskarte mit genügender Genauigkeit entnommen werden.

Die wirkliche Höhe der Durchlaßöffnungen wird selbstverständlich immer größer genommen als die berechnete Höhe des Wasser- oder Durchflußprofils, insbesondere aber bei kleinen Objekten aus dem Grunde, einerseits um Verstopfungen derselben vorzubeugen, andererseits um behufs vorzunehmender Reparaturen in das Innere derselben gelangen und dort arbeiten zu können.

Wird ein Durchlaß gleichzeitig als Durchfahrt benützt, so soll im Falle, als Wassergerinne und Fahrbahn sich nicht decken (nur bei untergeordneten Feldwegen tritt oft der Fall ein, daß die Gerinnsohle gleichzeitig als Fahrbahn benützt wird), die für das Hochwasser berechnete Weite des Objektes um die Breite des durchzuführenden Weges vergrößert werden.

II. Brücken.

Die Bestimmung der richtigen Durchflußöffnungen für größere Brücken ist von so vielen Faktoren und lokalen Verhältnissen abhängig, daß es nicht angezeigt ist, diese in allen Fällen nach gleichen Normen zu berechnen.

Es wird daher die Bestimmung der Durchflußöffnungen großer Brücken im Zentralbureau stattfinden und sind zu diesem Zwecke folgende Daten vorzulegen:

1. Ein Schichtenplan.
2. Ein Detaillängenprofil der Flußübersetzung.
3. Alle maßgebenden Dimensionen von Straßen- oder Eisenbahnbrücken, welche über dieselben Flüsse entweder ober- oder unterhalb der zu übersetzenden Stelle erbaut sind, mit Angabe der durchschnittlichen Gefällsverhältnisse oberhalb solcher Objekte.
4. Wenn über die zu übersetzenden Flüsse in großen Entfernungen keine Brücken bestehen, sind in möglichster Nähe der herzustellenden Brücke Stellen aufzusuchen, an denen das Flußprofil möglichst normal ist und der Stand des größten Hochwassers bestimmt erhoben werden kann.

Solche Stellen sind mittels Querprofilen (inklusive der Flußsohle) sowie der Gefällsverhältnisse oberhalb derselben genau aufzunehmen und dem Schichtenplane anzuschließen.

Wünschenswert erscheint es, mehrere solcher Stellen aufzusuchen und aufzunehmen, damit aus dem Vergleiche der Resultate ein möglichst sicherer Schluß gezogen werden kann.

5. Das Resultat der Sondierungen oder Bohrungen ist im Längenprofil darzustellen.
6. Alle lokalen Verhältnisse, welche auf die Lage der Brücken und auf die Größe der Durchflußprofile, sowie auf die Ausführungen von etwa nötigen Schutz- oder Versicherungsbauten von Einfluß sind, müssen in einem speziellen, den Plänen anzuschließenden Berichte angeführt werden.

Brückenverordnung. Verordnung des k. k. Handelsministeriums, betreffend die Sicherheitsrücksichten, die bei Eisenbahnbrücken, Bahnüberbrückungen und Zufahrtsstraßenbrücken zu beobachten sind. Siehe unter Gesetze und Verordnungen.

Dächer. Siehe auch „Belastung“.

a) Asphalt Dach: Zwei, je 1 cm starke Asphalt Schichten auf einer 13 bis 15 cm dicken Unterlage von Beton. Nur bei Balkonen, Terrassen und geringer Steigung.

b) Asphaltfilz Dach: Sparren entfernt 3—3.8 m, darauf 5 und 10 cm starke Querhölzer 1.3 m weit auseinandergelegt und auf diese eine Schalung 1 cm stark genagelt. — Die Filzstücke 24 m lang und

0·8 m breit. Der Filz wird schließlich mit einer Mischung von 12—14 l Steinkohlenteer und 1 l Kreide oder zerfallenem Kalke heiß überstrichen und mit Sand bestreut, selten angewendet.

c) Bleidach: Bleitafeln 10 bis 15 m lang, 80 und 100 cm breit; die Stärke am besten zwischen 1·5 und 2 mm. Die Bleiplatten auf 4 cm breiten Leisten in Entfernungen von 30 cm genagelt.

d) Bretterdach: Parallel zur Gesimskante an die Sparren in Entfernung von 1·3—1·6 m Bretter und hierauf die Laden genagelt. Laden 26—30 mm dick, 32 cm breit und 4·7—5·7 m lang.

e) Glasdach: Neigung 1:1 bis 1:2, selten 1:3·5. Dachglas 5 bis 8 mm stark, 50—100 cm lang, 30—50 cm breit, Überdeckung 6—7 cm. Verlegung auf Sprosseneisen. Glas mit Drahtgittereinlage gegen Hagel-schlag. 1 m² Glasdach wiegt 20 bis 30 kg einschl. Eisen.

f) Halmdächer: 1. Rohrdach, 10 m² erfordern 1 Schock Rohr, 0·1 m³ Holz und 3 Stück Latten à 7·5 m Länge. 2. Strohdach, 1 m² erfordert 4 Bündel langes und 6—7 Bündel kurzes Stroh, 0·01 m² Holz und 1·6 laufende m Latten.

g) Holzzementdach: Papierlagen, mit heißem Holzzement bestrichen, mit Erdschichte überdeckt.

h) Kupferblechdach: Eingedeckt wie mit Weißblech. Dauerhaft, aber teuer.

i) Schieferdach: Neigung 1:1·5 bis 1:2. Für unbearbeiteten Schiefer erfordert der m² 55 kg Schiefer, 84 Stück Schiefernägeln, 1·75 Stück 3 m lange Schalbretter und 18 Stück Brettnägeln. — Hierbei beträgt das Übergreifen oberhalb 2·5 cm weniger als die Tafelhälfte und an den Seiten 8 cm.

Für den quadratisch bearbeiteten Schiefer erfordert 1 m² Dachfläche, bei einer Seitenlänge von 26 cm, 35 Platten und 76 Schiefernägeln.

k) Schindeldach. 1. Einfaches Schindeldach: Bei 42 cm Lattung. 1 m² erfordert 32 Stück Schindeln, 42 Stück Schindelnägeln, 1 laufende m Latten und 2 Stück Lattennägeln. 2. Doppeltes Schindeldach: Bei 23·5 cm Lattung erfordert 1 m² 55 Stück Schindeln, 74 Stück Schindelnägeln, 4·4 laufende m Latten und 4 Stück Lattennägeln. Dauer bei weichen Schindeln zirka 15 Jahre, bei harten zirka 25 Jahre.

l) Schwarzblech- und Weißblechdach: Verbindung durch Falze (stehende und liegende, einfache und doppelte). Das Überdecken beträgt in der Länge der Tafel 8 cm und in der Breite 4 cm. Eine gewöhnliche Tafel 47 cm breit und 60 cm lang.

m) Teerpappdächer: Pappe 1 m breit, 3 mm stark, auf dreieckige Leisten von 5 cm Breite und 4 cm Höhe, die auf die Dachschalung in der Richtung von der Traufe zum First genagelt werden.

n) Wellblechdach: Verzinktes, flaches oder Trägerwellblech. Eisenpfetten in zirka 2 m Abstand; geringste Dachneigung 1:4. Gewicht einschl. Pfetten 20 bis 25 kg/m². Lagerfugen mit 8 bis 18 cm Überdeckung über Pfetten.

o) Ziegeldach: Höhe 1:2 bis 1:3 der Tiefe. Dachziegel 36·5—39 cm lang, 16 cm breit und 1·3—2 cm dick. Gewicht 1·4—2·1 kg. — Hohlziegel 39—42 cm lang, 16—17 cm im Mittel breit und 1·3 bis 2 cm dick. Gewicht 2·3—2·6 kg. — Holzspieße 31 cm lang, 8 cm breit, 3 mm dick. 1 m² bei einfacher Deckung 35 Ziegel. Falz-ziegeldach: Ziegel 38 cm lang, 23 cm breit, Lattenweite 30 bis 31 cm; 16 Ziegel für 1 m²; ein Ziegel 2·8 kg in Mittel. Dauer der Ziegeldächer 25 Jahre.

p) Zinkblechdach; Dachneigung 1:3, nicht unter 1:4. Eine Tafel von 1·9 m Länge und 0·94 m Breite deckt bei wellenartiger Form ohne Schalung 1·21 m². Gewicht 40 kg/m² mit Schalung u. Sparren.

Dachverbindungen. Dachlatten 6—8 m lang, 6·5—8 cm breit, 4—4·5 cm stark. — 5% Verschnitt.

Dachpfetten. Gewöhnlich 18 und 21 cm stark, ungefähr von 1 zu 1 m angebracht. Bei Pfettendächern in der Regel nur Bundgesperre in der Entfernung von zirka 4 m. — Sparrenstärke 18 und 21 cm.

Dachschalung. 1 m² erfordert 3·5 lfd. m Brett, etwa 30 cm breit und 12·5 Lattennägel.

Sparren. Stärke der Sparren für steile Dächer 4 l cm; für flache Dächer 4 l + 2·5 cm, wobei l Sparrenlänge in m. Freitragende Länge 3·5 bis 5·0 m, gewöhnlich 3·8 m.

Eiserne Dächer als Sattel-, Pult-, Mansardendächer, Tonnendächer (Bogenbinder), Zelt- und Turmdächer, Kuppeldächer, Sheddächer und freitragende Dächer für Bahnhofshallen, Ausstellungsgebäude, Lokomotiv- und Wagenschuppen, Türme, Werkstätten, Bahnsteige, Wandelbahnen u. s. w. Lattung unmittelbar auf Sparren — Sparrendächer; Schalung auf Sparren (Sparrendächer) oder Pfetten (Pfettendächer). Eiserne Sparren mit Γ - oder Υ - Querschnitt. Pfetten aus Holz oder Profleisen. Binder als Fachwerkträger ausbilden. Auflager teils fest, teils beweglich. Wärmelängenänderung 1 : 700 bis 1 : 1000 der Stützweite. Windverband durch Kupplung der Auflagerpunkte der Pfetten je eines Binderpaares mittels Flacheisen-Diagonalen.

Decken.

1. Tramböden. In Wohngebäuden 3·8—4·7 m lichte Weite Tram 18 cm breit, 21 cm hoch; bei 4·7—5·7 m lichte Weite Tram 18·5 cm breit, 24 cm hoch; bei 5·7—6·6 m lichte Weite Tram 24 cm breit, 26·5 cm hoch; bei 6·6—7·6 m lichte Weite Tram 26·3 cm breit, 29 cm hoch. — Stärke der Berohrung und Verschalung etwa 20 mm, der Schalung über den Trämen samt Leisten zirka 53 mm, des Schuttes 26 mm, der Polsterhölzer 53 mm und des Fußbodens etwa 53 mm. — Die Träme liegen entweder auf $\frac{16}{16}$ cm Rostschließen oder auf 20 bis 26 mm starken Rostladen. Entfernung der Balken 0·8 bis 1·05 m, gewöhnlich 0·95 m.

2. Dippelböden. Die Dippelbäume macht man bei einer Spannweite von 3·8—4·7 m 16—18 cm hoch, bei 4·7—5·7 m 21 cm hoch und bei 5·7—6·6 m 24—26 cm hoch. — Die Dippelbäume 8 cm eingemauert und 16 cm frei auf die Rostschließen gelegt.

3. Bezüglich der Decken mit eisernen Trägern siehe hinsichtlich der Stärke der Träger: Festigkeit und Brückendecken.

Bei Plafondgewölben, wenn die Träger in einer Entfernung von 1 m von Mitte zu Mitte angeordnet werden, die Gewölbe 16 cm dick, die Beschüttung 8 cm, wobei die zufällige Belastung mit 465 kg pro m² angenommen wird, Eigengewicht pro lfd. m Trägerlänge für massive Ziegel etwa 0·9 t, für Hohlziegel 0·8 t.

Zementkongretdecken zwischen Holzbalken oder Eisenträgern erhalten 7—8 cm Stärke, soll der Zementkongret direkt als Fußboden dienen, so kommt auf denselben eine Lage Zementmörtel, bestehend aus 1 Teil Zement und 2 Teilen Sand.

4. Monierdecken sind entweder gewölbt oder eben. Erstere bestehen nach Patent Wayss & Komp. aus Eisengerippe mit Zementmörtel. Umhüllung und eingelassenen Drathgefächten zwischen I-Trägern, bei 4·5 m l. W. Gewölbestich 0·4 m, Gewölbestärke 5 cm, Kappengewicht 115 kg/m², Nutzlast 1500 k./m². Ebene Decken — Hartgipsdielen — sind 5 bis 7 cm stark.

Betongewölbe mit eisernen Querrippen (Bauart Melan) für 4 bis 5 m Spannweite bei 8 cm Stärke.

Rabitzdecken aus Gips u. Drahtgeflecht, auf den Unterflanschen der I-Träger unter Ziegelkappen. Gestampfte Betondecken zwischen I-Träger.

5. Ganz eiserne Decken aus Wellblech, dessen Wellen mit Beton ausgefüllt werden.

Es kostet für Zimmertiefen von 5 bis 6 m

1 m ² Dippelbodendecke samt Stukkaturung	K 6·90
Tramdecke	K 9·20
Traversendecke mit Ziegelgewölbe	K 15·—
„ „ Betongewölbe (Melan)	K 12·—
Wellenblechdecke mit Schalung und Stukkaturung	K 17·—

Eisen. Die gebräuchlichen Eisensorten ordnen sich nach der Herstellung:

1. Roheisen (engl. Pig iron, franz. fonte brute, fonte de première fusion, schw. Tackjern) unmittelbar aus dem Hochofen hergestelltes Eisen. Graues, weißes, halbiertes Roheisen.

2. Gußeisen (engl. kast iron, franz. fonte moulée, fonte de deuxième fusion, schwed. Gjutjern) umgeschmolzenes Roheisen.

3. Schweißisen (engl. weld iron, franz. fer soudé, schwed. wälljern) schiedebare Verbindungen des Eisens mit gewöhnlichen Bestandteilen aus erweichten Massen oder Paketen außerhalb des flüssigen Zustandes hergestellt, welche sich nicht merklich härten u. tengern lassen, umfassend: Renneisen, Herdfrischeisen, Puddeleisen, geschweißtes Paketeisen, überhaupt Schmiede- und Walzeisen.

4. Schweißstahl (engl. weld steel, franz. acier soudé, schwed. wällstal) wie unter 3 hergestellte Verbindungen, welche gehärtet und getengert werden können, umfassend: Rennstahl, Herdfrischstahl, Puddelstahl, Zementstahl, Gärbstahl.

5. Flußeisen (engl. Ingot iron, franz. fer fondu, schwed. götjern), Verbindungen des Eisens mit den gewöhnlichen Bestandteilen, welche im flüssigen Zustande in schiedebare Massen gegossen worden sind und nicht merklich gehärtet werden können, umfassend: Bessemereisen, Flammofenfluß- oder Siemens-Martineisen.

6. Flußstahl (engl. Ingot steel, franz. acier fondu, schwed. götstal), Verbindungen wie unter 5 hergestellt, welche sich härten lassen, umfassend: Bessemerstahl, Flammofenfluß- od. Siemens-Martinstahl, Gußstahl (im Tiegel umgeschmolzener Stahl).

Flußeisen und Schweißisen haben den gemeinsamen Namen Schmiedeeisen, Schweißstahl und Flußstahl die gemeinsame Bezeichnung Stahl.

Allgemeine Bedingungen für die Verwendung des Eisens im Baufache:

Zu den Gußstücken soll graues, weiches Gußeisen genommen werden; dieselben dürfen keine Gußfehler, Blasen, Risse etc. aufweisen.

Schweißisen soll dicht, sehnig, weder kalt- noch rotbrüchig sein und keine Schweißnähte bezw. eingewalzte Schlacken enthalten.

Bei Flacheisen, Winkeleisen, Fassoneisen und Blechen, welche im wesentlichen nur in der Längsrichtung beansprucht werden, sei die Zugfestigkeit in der Längsrichtung, wenn die Dicke beträgt:

α) bis zu 10 mm	3600 kg pro cm ²
β) 10—15 mm	3500 kg " "
γ) 15—25 mm	3400 kg " "

Bei Blechen mit ausgesprochener Längsrichtung, welche vorzugsweise Biegungsspannungen aufzunehmen haben, z. B. bei Stehblechen von Blechträgern, sei

die Zugfestigkeit in der Längsrichtung	3500 kg pro cm ²
" Dehnung " " " "	10%
" Zugfestigkeit in der Querrichtung	2800 kg pro cm ²
" Dehnung " " " "	3%

Bei Blechen ohne ausgesprochene Längsrichtung, welche durch Spannungen in verschiedenen Richtungen beansprucht werden, wie z. B. Anschlußbleche:

die Zugfestigkeit in der Hauptwalzrichtung	3500 kg pro cm ²
" Dehnung " " " "	10%
" Zugfestigkeit in der Querrichtung	3600 kg pro cm ²
" Dehnung " " " "	4%

Bei Eisen für Nieten, Schrauben u. dgl.:

die Zugfestigkeit in der Längsrichtung	3800 kg pro cm ²
" Dehnung bis zum Bruche	18%

Diese Mindestbeträge der Zugfestigkeit sind so zu verstehen, daß die Versuchsstücke die angegebenen Belastungen für die Dauer von zwei Minuten tragen müssen, ohne zu reißen.

Das Schweißisen ist auf Kalt- und auf Rotbrüchigkeit zu prüfen. Die Ursache der Kaltbrüchigkeit ist zu großer Phosphorgehalt.

Flußeisen für Konstruktionszwecke, speziell für Brücken, soll weich und dehnbar sein und deshalb nicht mehr als höchstens 0·15% Kohlenstoff, 0·04—0·05% Phosphor und 0·2% Mangan enthalten. Die Grenzwerte der Zerreißeigenschaft sind mit 35—45 kg für 1 mm² anzunehmen, dabei soll die Längendehnung mindestens 25 bzw. 20% betragen.

Für Stahl, u. zw. für weichere Sorten (60 kg Zerreißeigenschaft) hat man vorgeschrieben, daß Stäbe aus gewalztem Gußstahl sich bei einer Temperatur von höchstens +10° C. ohne Bruch und Risse um 180° biegen lassen müssen, bis die beiden Teile in einem Abstände gleich der Fleischstärke parallel zueinander stehen. Bleche müssen sich in der Walzrichtung bei Stärken von 6, 8, 10 mm im Winkel von 140, 120, 110° biegen lassen. Die Verlängerung beim Bruche soll bei Blechen in der Walzrichtung 17%, senkrecht darauf 13%, bei Winkelstahl 17% betragen.

Die Beurteilung der Güte einer Eisensorte geschieht durch Aufstellung von Wertziffern, welche sich aus den bei den Zerreißeversuchen gemessenen Größen bestimmen, und zwar entweder

- 1, durch das Produkt aus Zerreißeigenschaft β_z in t/cm² und relativer Dehnung beim Bruche λ (Tetmajersche Wertziffer $\beta_z \lambda$);
- 2, oder durch die Summe aus Zerreißeigenschaft in kg/mm² und Querschnittskontraktion an der Bruchstelle in % (Wöhlersche Wertziffer).

Besondere Bedingungen für Brückenbau siehe „Brückenverordnungs“, für Eisenbahnoberbau und sonstiges Eisenbahnmateriale siehe unter „Eisenbahnwesen“.

Eisenbahnwesen. Das Längengefälle, welches die Hauptbahnen in der Regel nicht überschreiten sollen, beträgt im flachen Lande 1 : 200, d. i. 5‰, im Hügellande 1 : 100, d. i. 10‰, im Gebirge 1 : 40, d. i. 25‰. Die Gefällwechsel sind zur Gewinnung sanfter Übergänge mittels möglichst schlanker Kurven von 2000 m Radius abzurunden. Zwischen Gegenfällen und Gegensteigungen von 1 : 200 und darüber soll eine horizontale Strecke, womöglich von der Länge eines Güterzuges, eingelegt werden. Auch bei Neben- und Kleinbahnen soll die Neigung von 25‰ nicht ohne besonders zwingende Gründe überschritten werden. 33 bzw. 37‰ sind Grenzwerte vom betriebstechnischen Standpunkte aus. In Bögen und Tunnels ist das Gefälle zu ermäßigen; bedeutet d die in Promille ausgedrückte Verminderung der für die Gerade berechneten Steigung, so ist für den Bogen mit dem Halbmesser $R \dots d = \frac{650}{R-55}$; in offener und gerader Strecke kann die Steigung zur Ausgleichung erhöht werden.

Der Krümmungshalbmesser der Bögen soll womöglich bei Bahnen im flachen Lande nicht unter 1100 m, im Hügellande nicht unter 600 m, bei Gebirgsbahnen nicht unter 300 m betragen.

Radien unter 180 m sind unzulässig. Für Nebenbahnen kleinster Halbmesser 100 m, für Schmalspurbahnen mit $s = 1 m$, $R \geq 60 m$, $s = 0·75 m$ $R \geq 40 m$, $s = 0·60 m$ $R \geq 30 m$. Zu scharfe Bögen nicht empfehlenswert.

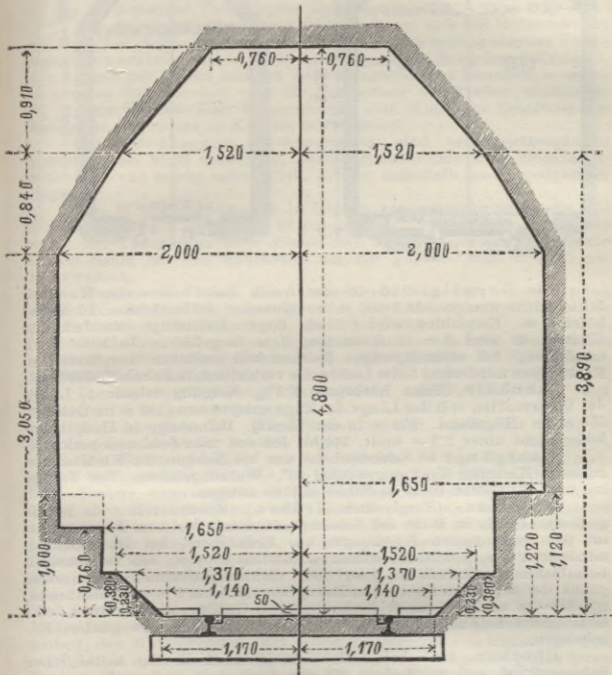
Der Übergang aus der geraden Strecke in Kurve ist durch eine Parabelkurve zu vermitteln. (Seite 55.) Zwischen den Überhöhungsrampen der äußeren Schienen zweier entgegengesetzten Kurven soll eine gerade Strecke von mindestens 10 m Länge liegen. In den steileren Steigungen einer Bahn sollen möglichst flache Kurven angewendet und die Gefällwechsel tunlichst in die Gerade gelegt werden.

Die Spurweite muß im Lichten 1·435 m betragen, bei Schmalspurbahnen 1·00 oder 0·76 (0·75) m; auch 0·60 m zulässig.

In Bögen mit Halbmessern unter 500 m soll die Spurweite im Verhältnis zur Abnahme der Länge der Halbmessern angemessen vergrößert werden; diese Vergrößerung darf jedoch das Maß von 30 mm selbst bei einem Halbmesser von 180 m nicht übersteigen.

Auf der freien Bahn und den durchgehenden Bahnhofsgleisen ist das linksseitig gezeichnete, auf jenen Gleisen der Bahnhöfe, auf welchen Züge bewegt werden, ist das rechtsseitig gezeichnete Normalprofil des lichten Raumes für vollspurige Bahnen mindestens einzuhalten.

freie Strecke. für die Stationen.



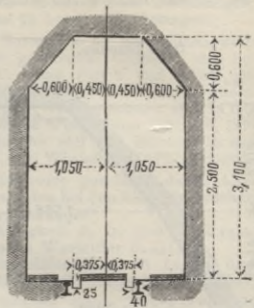
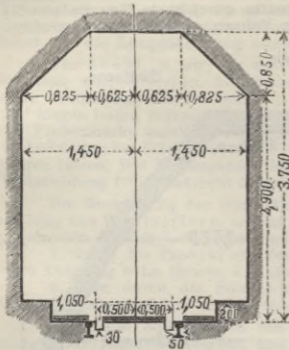
Die Stufe —.— ist für durchgehende Stationsgleise, auf welchen Personenzüge verkehren, bei Anlage hoher Bahnsteige zulässig. Die punktiert gezeichneten Stufen gelten für bestehende ältere Bahnen

Umgrenzung des lichten Raumes für Schmalspurbahnen.

Die Umgrenzung des lichten Raumes für Schmalspurbahnen, auf die nicht vollspurige Fahrzeuge übergehen (siehe Skizzen). Erhebungen der Zwangsschienen, Drehscheibenverschlußvorrichtungen und ähnlicher die Bewegung der Fahrbetriebsmittel nicht hindernder Gegenstände sind nach Maßgabe des Normalprofils für Bahnhöfe bis zur Höhe von 50 mm über Schienen-Oberkante zulässig.

Für Bahnen von 1 m Spurweite.

Für Bahnen von 0·75 m und
0·80 m Spurweite.



Die Doppelgleise in der freien Bahn sollen von Mittel zu Mittel nicht weniger als 3·500 m voneinander entfernt sein. In Bahnhöfen 4 m. Empfohlen wird 4·5 m, liegen Bahnsteige zwischen den Gleisen, so sind 5 m in kleineren, 6 m in größeren Bahnhöfen zu empfehlen; bei schmalspurigen Bahnen soll zwischen den breitesten Fahrzeugen mindestens 500 m Lichtweite verbleiben, in Bahnhöfen 600 mm.

Bahnhöfe dürfen höchstens 2·5‰ Neigung erhalten; Länge der Wagerechten soll der Länge der Züge entsprechen (180 m im Gebirge, 550 m im Hügelland, 900 m in der Ebene). Bahnsteige in Hauptbahnhöfen nicht unter 7·5 m breit, 210 bis 380 mm über Schienenoberkante.

Übergänge in Schienenhöhe nur bei Neben- und Kleinbahnen zulässig. Kleinster Kreuzungswinkel 30°. Warnungstafeln, Vor Tunneln und Bahnhöfen nicht in Schienenhöhe anlegen.

Unterbau. (Vergl. auch Erdbau.) Kronenbreite, d. i. die gedachte Breite in Höhe der Schienenunterkante bis zum Durchschnitt mit den verlängerten Böschungen des Erdkörpers, bei Hauptbahnen mindestens 4 m, bei Nebenbahnen mindestens 3·50 m, bei vollspurigen Lokalbahnen mindestens 3 m, bei Schmalspurbahnen mindestens gleich der doppelten Spurweite. Bahngräben 0·4 bis 0·6 m Sohlenbreite, 0·4 bis 0·6 m Tiefe unter Bettungssohle; Gefälle mindestens 1:600. Grabenbermen (Bankette) 0·5 bis 1 m breit, nur bei beweglichen Böschungen.

Oberbau, auch bei Kleinbahnen tunlich kräftig halten. Der Schienenkopf soll mindestens 57 mm breit sein und muß die seitliche Abrundung des Schienenkopfes bei Neubeschaffungen einen Halbmesser von 14 mm erhalten. Die Oberflächen der beiden Schienen eines Gleises müssen in geraden Strecken genau in gleicher Höhe liegen.

In Bögen muß die äußere Schiene mit Berücksichtigung der größten auf der betreffenden Strecke gestatteten Fahrgeschwindigkeit um so viel höher als die innere gelegt werden, daß von den Spurkränzen ein tunlichst geringer Angriff der inneren Schienenkanten ausgeübt wird. Die Überhöhung des äußeren Schienenstranges muß an den Tangentialpunkten des Kreisbogens vollständig vorhanden sein und in den geraden Linien, beziehentlich in den parabolischen Übergangskurven, auf eine Länge auslaufen, welche mindestens das 200fache der Überhöhung beträgt.

An der Innenseite der Schienen eines Gleises müssen alle Befestigungsmittel, als Stähle, Schrauben, Nägel etc. mindestens 38 mm

unter dem höchsten Punkte des Schienenkopfes liegen. Die Befestigung der Stoßverbindung muß den erforderlichen Spielraum für Temperaturveränderungen gestatten, Befestigungen breitfüßiger Schienen an den Stößen bloß mit Hakennägeln oder Schrauben sind in Hauptgleisen unzulässig. Bei einer kräftigen Laschenkonstruktion ist die Anwendung schwebender Stöße zumeist gebräuchlich. Die den Schienenstößen zunächst liegenden Schwellen sollen denselben so nahe gelegt werden, als es das vollkommene Unterstopfen irgend gestattet.

Zur Erhaltung einer guten Gleiselage hat sich bei Holzschwellen als einfaches zweckentsprechendes Mittel die Anwendung eiserner Unterlagsplatten erwiesen und ist deren Anzahl nach den Betriebsverhältnissen, der Schärfe der Bögen und der Schwellengattung zu bemessen. — Auch in geraden Bahnstrecken wird die Anwendung der Platten empfohlen.

Beim Oberbau mit Langschwellen sind Mittel zur Erhaltung der Spurweite, besonders in Kurven, anzuwenden.

Schutzschienen (Streichschienen) sind bei Wegübergängen gestattet, aber nicht notwendig. Sicherheitsschwellen und Sicherheitsschienen, wenn solche erforderlich, müssen außerhalb des Normalprofils liegen.

Bei Wegübergängen in Gleisen von normaler Spurweite soll der Raum für den Spurkranz 67 mm breit und wenigstens 38 mm tief sein. Bei Übergängen über Gleise mit einer vergrößerten Spurweite ist der Raum für den Spurkranz um ein gleiches Maß über 67 mm zu erweitern.

Weichen in Gleisen für durchgehende Züge, bei welchen, wenn sie auf ein falsches Gleis gestellt sind, ein Ablaufen der Räder von den Schienen vorkommen kann, sind unzulässig.

Auf allen Lokomotivstationen ist mindestens eine Drehscheibe notwendig. Wenn Tenderlokomotiven ausschließlich in Verwendung, ist Drehscheibe entbehrlich.

In den durchgehenden Hauptgleisen sind Schiebepöhlen mit versenkten Gleisen unzulässig.

Die Ausgüsse der Wasserkranne müssen mindestens 2.850 m über der Oberkante der Schiene liegen.

Die Bettung besteht aus dem unteren, die Last auf den Untergrund übertragenden Teil und den oberen, zur Unterstopfung dienenden Teil. Erstere wäre vorteilhaft als Packlage herzustellen, doch kann hiezu auch Kies (Schotter) oder Sand Verwendung finden; letzterer verlangt Steinschlag (Schlägelschotter) oder Kies (Fluß- und Grubenschotter) aus herbem Gestein. Die Tragfähigkeit und Elastizität der Bettung ist von ihrer Höhe und Beschaffenheit abhängig. Die Bettungshöhe (Schwellenunterkante bis Oberfläche des Erdkörpers) muß nach den technischen Vereinbarungen mindestens 20 cm betragen; dieses Maß erscheint zu gering; in England geht man bis zu 48 cm; das Maß richtet sich natürlich auch nach der Oberbauart und der Beschaffenheit des Untergrundes. Bei einem Untergrund von bildsamem Ton empfiehlt es sich, die Bettungshöhe zwischen den Schwellen gleich deren lichtigem Abstand ± 20 cm zu machen.*) Gute Entwässerung, besonders durch Abdachung des Untergrundes Hauptbedingung dafür, daß die Bettung ihren Zweck erfüllt. Eine Überdeckung der Schwellen mit Kies ist nicht notwendig. Undurchlässige Einfassungen sind zu vermeiden, dagegen bieten Trockenmauern mit ganz offenen Fugen einen starken seitlichen Halt ohne Behinderung der Wasserabführung.

Der Bettungsstoff muß lehm- und tonfrei sein, auch Sand und sehr sandiger Kies ist minderwertig, ebenso Bettung mit rundem Korn; am besten Kleinschlag aus Hartgestein mit gleichmäßiger Korngröße von 3—4 cm Seitenlänge und höchstens 5—6 cm Diagonallänge. Schwefelgehalt ist nachteilig; Hochofen-Schlacke verschlammt leicht. Der Beschaffung und Erhaltung einer guten Bettung ist stets größte Sorgfalt zuzuwenden.

*) Z. f. Bauwesen 1889, S. 555.

Die Schiene hat den einwirkenden äußeren Kräften zu widerstehen. Dieser Widerstand hängt von der Festigkeit, Zähigkeit und Härte des Baustoffes und von der Form und den Ausmaßen des Querschnittes ab.

Man verwendet zur Zeit nur noch Flußstahl, der entweder nach dem Bessemer- oder Thomas-Verfahren in einer Birne (Konverter) oder nach dem Martin-Siemens-Verfahren im Flammofen erzeugt wird.

Der Schienenstahl muß eine gleichmäßige Zusammensetzung, ein dichtes, bläsenfreies Gefüge besitzen; der Kopf der Schiene muß sehr hart, der Fuß sehr zäh sein; dieser Forderung läßt sich bei Flußstahlschienen nicht anders entsprechen, als daß ein Stoff verwendet wird, der sowohl die nötige Härte und Zähigkeit, als auch die erforderliche Gleichmäßigkeit in Zusammensetzung und Gefüge besitzt. In Deutschland und Österreich verlangte man noch vor wenigen Jahren eine Festigkeit des Schienenstahles von nur 50 kg/mm^2 ; die preussische Staatsbahnverwaltung ist seit 1893 auf 55 kg/mm^2 gegangen und auch andere Bahnen Deutschlands und Österreichs haben ihre Forderungen bis auf 66 kg/mm^2 und darüber erhöht. Da härteres Material widerstandsfähiger gegen Abnutzung ist und für Radreifen Stahl von 70 kg/mm^2 vielfach gefordert wird, so ergibt sich auch für die Schiene eine Festigkeit von 70 kg/mm^2 , wie sie in Frankreich und Belgien gefordert wird, als oberste Grenze.

Die Zähigkeit des Schienenstahles wird in Deutschland und Österreich durch die Dehnung des Probestabes oder die Einschnürung seines Querschnittes vor dem Zerreißen gemessen. Viele Bahnen verlangen, daß die Summe von Festigkeit in kg/mm^2 und der Einschnürung in Hundertsteln mindestens 85 beträgt, wobei erstere mindestens 50 kg/mm^2 , letztere mindestens 20 kg/mm^2 sein muß.

Die Güte des Flußstahles, der für die Herstellung der Schienen Verwendung finden soll, ist durch Zerreißversuche, durch Biege- und Schlagproben festzulegen, wofür die einzelnen Bahnen auf Grund der allgemeinen Vorschriften des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen besondere Bedingungen („Lieferungs- und Abnahmebedingungen“) aufstellen.

Die Schlagprobe ist mit einem Fallwerk vorzunehmen, und zwar bei 1 m Stützweite mit $500\text{--}1000 \text{ kg}$ Bärge wicht und einem Arbeitsmoment von 1500 m/kg . Die Schläge sind so lange fortzusetzen, bis die Durchbiegung je nach Schienenhöhe $110\text{--}125 \text{ mm}$ beträgt, wobei sich weder Brüche noch andere Mängel zeigen dürfen.

Als zulässige Maßabweichungen sind gestattet: Länge $\pm 3 \text{ mm}$, Höhe $\pm 0.5 \text{ mm}$, Fußbreite $\pm 1 \text{ mm}$, Stegstärke $\pm 0.5 \text{ mm}$, Gewicht $\pm 2\%$. Die Kanten der Schienenköpfe sind an den Enden schräg gemessen 2 mm breit unter 45° abzufasen.

Bei Schienen für Herzstücke erfolgt die Schlagprobe mit 3000 m/kg Arbeitsmoment und dürfen bei drei Schlägen weder Brüche noch sonstige Schäden sich zeigen.

Die Querschnittsfläche der Schiene ist so zu bestimmen, daß die Widerstandsfähigkeit bei erfolgter zulässiger Abnutzung noch den Einwirkungen der äußeren Kräfte mit genügender Sicherheit entspricht. Beim Entwerfen der Schienenform ist aber auch auf eine gute Walzbarkeit Rücksicht zu nehmen.

Das Widerstandsmoment kann nach Mohr oder Holländer zeichnerisch bestimmt werden. Für überschlägige Rechnungen ist aus dem Flächeninhalte F und der Höhe h der Schiene genügend genau: für breitfüßige Schienen $W = 0.25 F \cdot h$ bis $0.27 F \cdot h$, je nachdem die Querschnittsform mehr kräftig oder mehr schlank ist; annähernd ist auch $W = 0.064 h^3$ und $F = 0.238 h^2$.

In Deutschland, Österreich u. s. w. ist die breitfüßige Schiene (Vignoles-Schiene) fast allein herrschend; in England und teilweise auch in Frankreich ist die Stuhlschiene verbreitet; sie wird gegenwärtig auch in Deutschland und besonders in Österreich wieder empfohlen

und erprobt. Als Vorzug der Stuhlschienen wird betont, daß sie vermöge der annähernden Gleichheit der beiden Kopfmassen günstigere Walzverhältnisse darbieten und daher die Anwendung härteren Stahls gestatten und weiters, daß der mit ihnen ausgeführte Oberbau den Betriebsbeanspruchungen besser widersteht.

Bei der breitfüßigen Schiene, die im weiteren ausschließlich befrachtet wird, erscheint zunächst das Verhältnis zwischen Schienenhöhe und Fußbreite wichtig; es soll nicht über 90 : 100 gehen. Die Höhe der Schienen liegt zwischen 130 und 147 mm, die Fußbreite zwischen 100 und 130 mm.

Der Schienenkopf ist möglichst breit, mit tunlich großer, oberer und einer dem Radreifenprofil angepaßten seitlichen Abrundung, mit geringer Neigung und großer Breite der Laschenanlagflächen auszuführen. Halbmesser der Abrundung der Kopffläche $\bar{\geq}$ 200 mm; seitliche Abrundung des Kopfes 14 mm; Kopfbreite mindestens 57 mm, öfters zwischen 60 und 70 mm; Neigung der Laschenanlagfläche nicht flacher als 1 : 2.5.

Stegstärke und Fußdicke werden neuester Zeit größer bemessen als früher, um eine bessere Stoßverbindung zu ermöglichen und auf gute Walzbarkeit Rücksicht nehmen zu können. Die Stegstärke beträgt 13—15 mm, in einzelnen Fällen 17—18 mm, die Fußdicke 23—25 mm.

Das Trägheitsmoment der auf dem Festlande angewandten breitfüßigen Schienenprofile liegt zwischen 1000 und 1700 cm³, das Widerstandsmoment zwischen 150 und 230 cm³.

Das Gewicht der breitfüßigen Schienen wird gewöhnlich zwischen 35 und 45 kg/m bemessen. Es ist falsch, nur in der Erhöhung des Schienengewichtes die Verbesserung und Verstärkung des Oberbaues zu suchen, viel wichtiger ist eine gute Durchbildung des Querschnittes und eine ausreichende Höhe.

Verwendung langer Schienen (10—12 m) empfehlenswert. Doch ist die „Wärmelücke“, Stoßlücke zu berücksichtigen, die nicht über 20 mm betragen soll.

Bei 60° C. Schienenwärme (größten Sonnenbrand vorausgesetzt) und — 25° C. schärfster Kälte, weiters bei 1 mm Sicherheitsbetrag und *l* m Schienenlänge, ist die Größe der Stoßlücke $s = (0.001 l \text{ mm} + 1) \text{ mm}$.

Die hölzerne Querschwellen erhält als Querschnittsform den Halbkreis, das Trapez (Deutschland und Österreich), das Rechteck (Deutschland), letzteres mit und ohne Abkantung der Ecken und Abrundung der Seiten. Länge (für vollspurige Bahnen) 2.40—2.70 m; für Bahnen mit Schnellzugsverkehr ist eine Länge von 2.70 m besonders empfehlenswert. Breite 24—28 cm, meist 26 cm, Höhe nicht unter 16 cm, da sonst die Befestigungsmittel zu geringen Widerstand finden. Schienenslager muß — wenn keine Unterlagsplatten mit Neigung angewandt werden — nach der Schienenneigung abgedacht (gedexelt) werden, besser sind keilförmige Unterlagsplatten. Die Löcher für die Schrauben und Nägel sind vorzubohren.

Der Abstand der Schwellen soll nicht zu groß gewählt werden; er liegt bei Mittelschwellen gewöhnlich zwischen 780 und 850 mm, selten überschreitet er 900 mm; am Stoße werden die Schwellen näher gerückt, bis auf 500 mm herab. Länge der Schwellen für $s = 1.00 \text{ m}$ $L = 1.75 \text{ m}$; für $s = 0.75 \text{ m}$, $L = 1.50 \text{ m}$, für $s = 0.60 \text{ m}$ $L = 1.30 \text{ m}$.

Die Schwellen werden aus Eichen-, Kiefern-, Fichten-, Tannen-, Lärchen- und Buchenholz erzeugt; Kastanienholz wäre sehr geeignet. Das Nadelholz findet stetig mehr und mehr Verwendung, nachdem es möglich ist, die Schwellen gegen äußere Angriffe und inneren Verfall möglichst zu schützen. Neuestens werden Versuche mit Quebrachholz gemacht.

Das Holz muß im Winter gefällt und gut ausgetrocknet sein. Vollständig gesundes, kräftiges, kerniges Holz, frei von Rinde (bei Eichenholz frei von Splint), frei von jeder Fäulnis, keine lockere schwammige Beschaffenheit, keine Risse und lose Jahresringe, kein Drehwuchs

wenige, aber nur gesunde Äste zulässig, wenn nicht mehr als $\frac{1}{6}$ des Querschnitts einnehmend. Dürre Äste auszuhauen, aber nur dann zulässig, wenn dabei höchstens $\frac{1}{12}$ des Querschnittes wegfällt; dagegen am Schienenaufleger nicht zulässig.

Längenabweichungen: ± 5 cm; $h_1 \geq 10$ cm, $b_1 \geq 14$ cm, Mitte von b_1 darf höchstens 3 cm von der Mittellinie abweichen.

Zur Verzögerung der Fäulnis werden die Schwellen mit fäulnishindernden Stoffen getränkt (imprägniert), die sie auch zugleich widerstandsfähiger gegen äußere Angriffe machen.

Tränken mit Kreosot am wirksamsten, daher zumeist verbreitet.

Die Schwellen nehmen durch die Tränkung an Gewicht zu. Größe der Gewichtszunahme gilt vielfach als Maß der Tränkung.

Bei getränkten Schwellen werden zur Verhütung des Reißens an den Stirnseiten derselben kräftige S-förmige Klammern eingeschlagen.

Die eisernen Querswellen lieferten anfangs infolge des geringen Gewichtes und der unrichtigen Längen- und Querschnittsform vielfach ungünstige Ergebnisse. Die heutigen Querschnittsformen zeigen fast ausschließlich die Trogform; doch haben die Versuche Schuberts mit T förmigen Schwellen*) vorzügliche Ergebnisse geboten.

Für Hauptstrecken sollen die eisernen Schwellen 2.70 m Länge erhalten: auf Nebenschienen genügt eine Länge von 2.40—2.50 m. Die Längenform ist jetzt wieder vorwiegend eine gerade mit eingewalzten oder eingepreßten Auflagerstellen; doch kommen auch keilförmige Unterlagsplatten zur Anwendung. Die Schwellendecke in den geneigten Stellen häufig verstärkt. Kupfer (Gotthardbahn 1884) und Post gestalten die Querschnittsform der Länge nach veränderlich und geben der Schwellenmitte eine kräftige Einschnürung (140 mm gegen 228.8 mm an den Enden), um die Steifigkeit der Schwellenmitte zu erhöhen. Bei den Schwellen aus Flußeisen, das jetzt allgemein Anwendung findet, werden die ganzen unaufgeschnittenen Enden im warmen Zustande umgebogen; dieser Endverschluß erhöht den Widerstand der Schwellen gegen die quer zur Gleisachse wirkenden Kräfte.

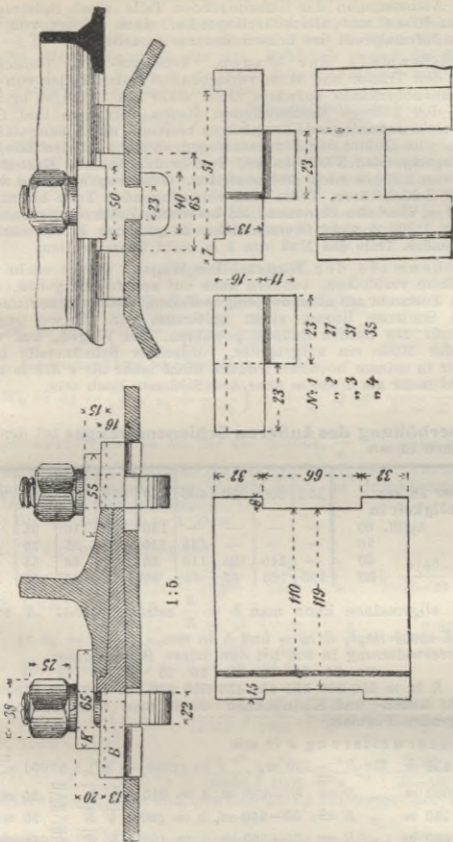
Die eisernen Querswellen werden in der Regel einheitlich gelocht und die Spurerweiterungen durch die verschiedene Anordnung der Befestigungsteile erreicht. Weite der Löcher 1 bis 2 mm größer als die Abmessungen der Befestigungsteile, aber nicht über $\frac{1}{4}$ der Breite der Kopfplatte. Ecken und Kanten der Löcher sind nachzufeilen. Das Gewicht der neueren trogförmigen Schwellen liegt zwischen 54 und 75 kg; leichtere Schwellen haben sich nicht bewährt.

Eiserne Querswellen von gleicher Länge wie die Holzschwellen, in denselben Abständen wie diese verlegt, von 58—75 kg Gewicht und mit zweckmäßiger Anordnung der Verbindungsteile zwischen Schiene und Schwelle sind den Holzschwellen vollständig ebenbürtig, wenn nicht überlegen.

Zu den besten Systemen gehört das System Heindl. (Figur S. 163.)

Die Befestigungsweise Heindls (1882) für gebogene Schwellen ohne, für gerade mit keilförmiger Unterlagsplatte, mit Beilagen, welche durch verschieden starke Ansätze die Spur regeln und dem Schienenfuß zur seitlichen Anlehnung dienen, und mit Klemmplättchen, welche vermittels Hakenschrauben den Schienenfuß auf die Schwelle niederdrücken (Figuren). Mit 4 Sorten Beilagen kann die Spurerweiterung in Abstufungen von 4 mm bis zu 24 mm gesteigert werden. Vorzug der Anordnung liegt darin, daß die Schrauben nur durch lotrechte Kräfte beansprucht werden und mit der Spurhaltung nichts zu tun haben, während die Beilagen nur Seitenkräften entgegenwirken. Heindls Anordnung ist in Österreich, Bayern, Elsaß-Lothringen etc., in Verwendung.

*) Zeitschr. f. Bauw. 1896, S. 39, und 1897, S. 207; auch als Sonderabdruck erschienen.



Oberbau-Anordnung Heindl.

**Ausmaße der Betriebsmittel, insofern sie auf den eigentlichen
Bahnbau von Einfluß sind.**

Breiten- und Höhenmaße der Lokomotiven. Die Breite der Lokomotiven darf in den mittleren Teilen (von 0·500 bis 3·500 *m* über Schienenoberkante) an keiner Stelle mehr als 3·150 *m* betragen. Die tiefsten Punkte der Maschine müssen stets 130 *mm* über der Oberkante der Schienen bleiben. Die Höhe der Schornsteine soll, von Schienenoberkante ab gemessen, nicht mehr als 4·570 *m* sein. Im übrigen müssen

sämtliche Abmessungen der tieferliegenden Teile einen Spielraum von mindestens 50 mm und alle höherliegenden einen solchen von 150 mm gegen das Normalprofil des lichten Raumes gestatten.

Breitenmaße der Wagen. Personen- und Gepäckwagen dürfen in den Tritten und allen vorstehenden festen Teilen von 0·500 m über Schienenoberkante aufwärts nicht mehr als 3·150 m breit sein. Zwischen den äußeren Kastenwänden dürfen Personen- und Gepäckwagen, welche aufschlagende Coupétüren besitzen, nicht mehr als 2·620 m breit sein. Die Breite der Personenwagen, welche an den Längsseiten keine aufschlagenden Türen haben, darf in den äußeren Kastenwänden das Maß von 2·900 m nicht überschreiten. Güterwagen dürfen mit Einschluß der Schiebetüren, Tritte und vorspringenden Teile bis zur Höhe von 1·300 m über den Schienen, im belasteten Zustande gemessen, die Breite von 2·900 m nicht überschreiten. In größerer Höhe dürfen die vorspringenden Teile das Maß von 3 m nicht überschreiten.

Höhenmaße der Wagen. Die Wagen, welche nicht auf der eigenen Bahn verbleiben, sondern auch auf andere übergehen, müssen im leeren Zustande mit allen denjenigen Teilen, welche höher als 3·500 m über den Schienen liegen, einen Spielraum von 150 mm gegen das Normalprofil des lichten Raumes gewähren. Bei Wagen, auf welchen sich in der Mitte ein aufgebauter, verdeckter Schaffnersitz befindet, darf dieser in seinem höchsten Punkte nicht mehr als 4·570 m und der Tritt nicht mehr als 2·850 m über den Schienen hoch sein.

Überhöhung des äußeren Schienenstranges bei den österr. Staatsbahnen in mm

Halbmesser in m:	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
Geschwindigkeit in kg/St. 80	—	—	—	—	150	125	110	95	85	75
70	—	—	—	145	115	95	85	75	65	60
60	—	140	125	110	85	70	66	55	50	45
50	125	100	85	85	60	50	45	40	35	30

Im allgemeinen kann man $h = \frac{A}{R}$ setzen, wobei A zwischen 30000 und 45000 liegt, R in m und h in mm.

Spurerweiterung in mm bei den österr. Staatsbahnen.

28 24 24 20 20 16 16 12 12 12 0

R in m 250 300 350 400 450 500 600 700 800 900 1000

Für Neben- und Kleinbahnen erhält man entsprechende Werte nach folgenden Formeln:

Spurerweiterung e in mm

$$s = 1·435 \text{ m für } R \geq 100 \text{ m, } e = (1000 - R^2) : 30000 \leq 30 \text{ mm}$$

$$s = 1·000 \text{ m „ } R = 80-250 \text{ m, } e = 240 : \sqrt{R} \leq 25 \text{ mm}$$

$$s = 0·750 \text{ m „ } R = 50-150 \text{ m, } e = 140 : \sqrt{R} \leq 20 \text{ mm}$$

$$s = 0·600 \text{ m „ } R = 30-130 \text{ m, } e = 100 : \sqrt{R} \leq 18 \text{ mm}$$

Überhöhung h in mm

$$s = 1·435 \text{ m, } h = 500 \frac{V \text{ km/St.}}{R \text{ m}}, h \text{ max} = 130-160 \text{ mm}$$

$$s = 1·000 \text{ m, } h = 8·3 \frac{[V \text{ km/St.}]^2}{R \text{ m}}, h \text{ max} = 80 \text{ mm}$$

$$s = 0·750 \text{ m, } h = 6·2 \frac{(V \text{ km/St.})^2}{R \text{ m}}, h \text{ max} = 50 \text{ mm}$$

$$s = 0·600 \text{ m, } h = 5·0 \frac{(V \text{ km/St.})^2}{R \text{ m}}, h \text{ max} = 35 \text{ mm}$$

Berechnung des Oberbaues.

Bettungsdruck $p = C y$, worin y Senkung des Punktes. $y = 1 \text{ cm}$, $p = C =$ Bettungsziffer, liegt zwischen 3 und 8. Nach Winkler ist das größte Biegemoment für den Raddruck G und die Schwellenentfernung a , $M = 0.189 G \cdot a$. Nach Zimmermann mit Rücksicht auf die Nachgiebigkeit der Schwellen

$$M = \frac{88 + 7}{48 + 10} \cdot \frac{G \cdot a}{4}, \text{ worin } \gamma = \frac{\text{Schienensenkungsdruck}}{\text{Schwellensenkungsdruck}} = \frac{6 \cdot EJ}{a^3 \cdot D}.$$

E Elastizitätsmodul, J Trägheitsmoment der Schiene; D abhängig von dem Ausmaße und dem Stoff der Schwellen, sowie von C . γ liegt zwischen 0.5 und 4. Vgl. Zimmermann, die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues, Berlin 1888.

Die Seitenkräfte können bei Entlassung der Achsen im lotrechten Sinne bis zu 0.67 der lotrechten Belastungen anwachsen.

Zugswiderstand.

a) für Vollspur:

A. Wagen und Tender. Q Gewicht in kg .

$$W_1 \text{ in } kg = \left(1.5 + \frac{v^2}{1000}\right) \frac{Q}{1000} \pm \frac{1}{n} Q + \frac{0.65}{R - 65} Q$$

B. Lokomotive. Q_1 derselben in kg

$$W_2 \text{ in } kg = \left(4 \sqrt{n_1} + \frac{2 v^2}{1000}\right) Q_1 \pm \frac{1}{n} Q + \frac{0.65}{R - 55} Q_1$$

v Zugsgeschwindigkeit in km für die Stunde, $\frac{1}{n}$ Steigungsverhältnis,

R Kurvenradius in m , n_1 Anzahl der gekuppelten Achsen. Für ungünstige Verhältnisse, Seitenwind, leere Wagen, kann das eingeklammerte Glied in W_1 bis 50% größer werden.

b) für Spurweite $s = 1.00 \text{ m}$

A. Wagen und Tender.

$$W_1 \text{ in } kg = \left(1.7 + \frac{13 v^2}{10000}\right) \frac{Q}{1000} \pm \frac{1}{n} Q + \frac{0.40}{R - 20} Q_1$$

B. Lokomotiven:

$$W_1 \text{ in } kg = \left(4 \sqrt{n_1} + \frac{25 v^2}{10000}\right) \frac{Q_1}{1000} \pm \frac{1}{n} Q_1 + \frac{0.40}{R - 20} Q_1$$

C. Für Spurweite $s = 0.75$ (0.76) m

A. Wagen und Tender:

$$W_1 \text{ in } kg = \left(2.0 + \frac{15 v^2}{10000}\right) \frac{Q}{1000} \pm \frac{1}{n} Q + \frac{0.35}{R - 20} Q_1$$

B. Lokomotive.

$$W_1 \text{ in } kg = \left(4 \sqrt{n_1} + \frac{30 v^2}{10000}\right) \frac{Q_1}{1000} \pm \frac{1}{n} Q_1 + \frac{0.35}{R - 10} Q_1$$

Mittelwert für t Zugsgewicht in kg auf wagrechter Bahn:

$$w_0 + 2.5 + 0.001 v^2.$$

Man kann auch für t Lokomotivgewicht 10 kg und für 1 t Wagengewicht 4 kg Widerstand rechnen.

Geschwindigkeit. Auf den deutschen und österreichischen Bahnen ist die größte zulässige Geschwindigkeit bei Neigungen von nicht mehr als $\frac{1}{200}$ und Krümmungen von nicht weniger als 1000 m Radius festgesetzt:

für Personenzüge	zu	90 km	in der Stunde
„ Güterzüge	„	45 km	„ „ „
„ Arbeitszüge	„	30 km	„ „ „

Arbeitszüge können auch mit 45 km per Stunde fahren, wenn die betreffenden Wagen für alle Züge geeignet sind. Für Personenzüge

ist eine Geschwindigkeit von 90 km per Stunde unter besonderen Bedingungen zulässig. Schneepflanzfahrten dürfen nur mit 40 kg/St. stattfinden. Größte Fahrgeschwindigkeit geschobener Züge 25 kg/St.

Praktische Regel zur Bestimmung der Zugsgeschwindigkeit. Man nehme den Durchmesser des Lokomotivtriebbrades d in Dezimeter und addiere $d/8$ hinzu, so erhält man eine Zahl Sekunden, in welcher das Triebrad ebenso viele Umdrehungen macht, als die Geschwindigkeit des Zuges in km für die Stunde beträgt. (Fuchs.)

Erdbau. a) Böschungsanlage. Höhe zu Grundlinien: Humus, Torf, loser Sand 1 : 2; Lehm, kompakter Sand 1 : 1½; Ton, Kies, Gerölle 1 : 1¼; weiches Gestein, Mergel u. dgl. 1 : 1; festes Gestein im Auftrag 1 : ¾. Dämme über 2 m Höhe mindestens 1 : 1½. Bei Felsen abhängig von Schichtung, unter Umständen senkrecht oder selbst überhängend.

Erhöhung und Verbreiterung. h Höhe der Dammkrone über Niveaupflock; h_1 Tiefe des Dammfußes unter dem Niveaupflock bei geneigtem Terrain, v Verbreiterung, Δh Überhöhung der Dammkrone:

Für Steinschüttung $\Delta h = \frac{1}{40} h$, $v = \frac{1}{40} h$; Sandboden $v = \frac{1}{15} h$;

$\Delta h = \frac{1}{23} h$; Dammerde $v = \frac{1}{9} h$, $\Delta h = \frac{1}{14} h$; Lehm- und Tonboden:

$v = \frac{1}{8} h$, $\Delta h = \frac{1}{12} h$. Bei geneigtem Gelände ist für h zu setzen $h +$

$+\frac{1}{2} h_1$.

Gewinnung der Erde. (Einteilung.)

- Ia milder Stichboden (Alluvialsand, Humus, überhaupt Boden, welcher mit der Schaufel gelöst werden kann);
- Ib schwerer Stichboden (fester Humus, leichter Lehm, Sand etc.);
- IIa milder Hackboden (Lehmboden, Letten, feinkörniger aber fester Schotter, überhaupt Boden, für welchen Schaufel und Krampen anzuwenden sind);
- IIb schwerer Hackboden (fester Ton-, Mergelboden, sehr fester, grober Schotter, überhaupt Bodengattungen, welche sich nur mit Spitzhaue und Krampe bearbeiten lassen);
- IIIa mildes gebräches Gestein (verwitterter Schiefer, lockere Konglomerate, Mergelkalke, überhaupt Bodenarten, die mit Spitz- und Keilhaue und Brecheisen gewonnen werden können);
- IIIb festes gebräches Gestein (lockerer Fels, verwitterter Gneis und Granit etc., mit Keilhaue und Brecheisen unter Beihülfe vereinzelter Schüsse zu gewinnen);
- IVa festes Sprenggestein (Sand- und Kalkstein, Konglomerate, Tonschiefer etc.);
- IVb sehr festes Sprenggestein (Glimmerschiefer, Gneis, Granit, fester Kalkstein etc.);
- IVc höchst festes Sprenggestein (dichter Granit, Porphy, feste körnige Grauwacke etc.).

Gewinnung der Erden. Für die Gewinnung von 1 m³ Gebirge werden nach Rziha verbraucht, und zwar: für Ia 0·08, Ib 0·12, IIa 0·16, IIb 0·20, IIIa 0·30, IIIb 0·50, IVa 0·70, IVb 1·00 und IVc 1·60 Tagewerke zu je 130000 kg/m.

Bei einem Tagelohn von 2·40 K für einen Erdarbeiter und 3 K für einen Steinbrecher betragen die Gesamtkosten der Lösung in Kronen bei Akkordarbeiten für 1 m³, u. zw.: Ia 0·24, Ib 0·36, IIa 0·48, IIb 0·60, IIIa 1·12, IIIb 2·32, IVa 3·36, IVb 4·84, IVc 7·80. Beim Aushub in engen Gruben erhöhen sich die Kosten je nach der Tiefe und den einzelnen Gattungen auf das 1·3- bis 3fache, in nassem Boden bei den Gattungen I bis III um 10 bis 15%, bei Arbeiten im Taglohne um 20%.

Sprengmittel. 1. Schwarzpulver. (65% Salpeter, 15% Schwefel, 20% Kohle), spez. Gew. 1·6, Explosionstemperatur 250—300° C.

2. Kieselgurdynamit (gewöhnlich Dynamit schlechtweg) 70 bis 75%, Nitroglycerin 35—30%, Kieselgur. Spez. Gew. 1·6; explodiert bei 180°, gefriert bei + 8°. — Bei hohem Druck und im Wasser findet Ausscheidung des Sprengöls statt.

3. Sprenggelatine. 7—8% Kollodium-Wolle, 93—92% Nitroglycerin. Höhere Sprengwirkung, keine Ausscheidung bei Druck, kein Gefrieren bei gew. Temperatur, daher besser als Kieselgurdynamit.

4. Gelatinedynamit. 65% gelatiniertes Nitroglycerin und 35% Salpeter mit Holzmehl.

Theoretische Arbeitsleistung 1 kg Pulver entwickelt 33000 m/kg; 1 kg Nitroglycerin 75000 m/kg; 1 kg Gelatinedynamit 85000 m/kg.

Sprengwirkung verschiedener Sprengmittel nach Trauzl Probe: Nitroglycerin 1000, Gelatinedynamit 770, Sprenggelatine 1000, Kieselgurdynamit 700, Knallquecksilber 300.

Zündung von 2, 3, 4 stets mit Kapsel: Kupferhütchen 0·3 g bis 0·5 g Knallquecksilber enthaltend, Zündschnur: Bickfordschnur mit Mehlpulver 5 mm stark, für nasse Stellen mit Kautschukumhüllung oder sehr gut mit Fett einreiben. Brenndauer 100—60 Sek. für 1 m Länge. Dynamit-Zündpatrone. Die Zündschnur stets so anordnen, daß kein Verbrennen des Dynamits möglich ist, ehe die Kapsel zur Wirksamkeit gelangt. Elektrische Zündungsapparate von Bornhardt in Braunschweig, Siemens u. s. w.

Sprengmittelverbrauch für 1 m³ gelösten Gneisgranit in 6—7 m² großen Stollen. 3·3 kg Dynamit oder 2·3 kg Gelatine. Im Einschnitte für 1 m³ Muschelkalk 0·28—0·4 kg Pulver oder 0·12—0·2 Dynamit, geschliffener Porphyr, Dolomit, Marmorkalk, 0·5—0·6 kg Pulver oder 0·22 bis 0·25 Dynamit, Granit, Gneis, Basalt, Quarz 0·8 kg Pulver oder 0·28 kg Dynamit. Über die Aufbewahrung und den Transport von Sprengstoffen siehe Verordnung vom August 1877, R. G. Bl.

Auflockerung. Die bleibende Vergrößerung des Volumens bei der Bildung von Aufträgen beträgt mit Rücksicht auf das Setzen ungefähr: Sand, Kies 1 bis 2, Dammerde, Gerölle 3, tonige Erde 4 bis 6, fester Ton, Lehm, Mergel 6 bis 7, loser Felsen 10, mittelfester Felsen 17, fester Felsen 25%.

Die **Transportkosten** K in Hellern für den m^3 für die Förderung auf wagrechter Bahn stellen sich etwa, wenn l Förderweite in m , M geförderte Masse in m^3 : Schubkarren $K = 8 + 0·28 l$, Handkippkarren $K = 16 + 0·4 l$, Pferdekippkarren $K = 28 + 0·06 l$, Rollwagen von Hand bewegt $K = 12 + \left(0·025 + \frac{500}{M}\right) l$, Rollwagen von Pferden

bewegt $K = 7 + \left(0·04 + \frac{600}{M}\right) l$, von Lokomotiven gezogen $K =$

$20 + \left(0·005 + \frac{800}{M}\right) l$. Der Formel ist ein Taglohn von $2 K$ zu grunde

gelegt und der Unternehmervergewinn nicht mit inbegriffen, dagegen die Gerätekosten eingeschlossen. Die kleinsten Förderpreise betragen bei Schubkarrenförderung 14 h, bei Handkippkarren 20 h, bei Pferdekippkarren 42 h, bei Rollbahnwagen mit Menschen 30, mit Pferden 36, mit Lokomotive 36 h.

Die **Förderweiten**, innerhalb welcher die einzelnen Transportarten zu wählen sind, sind ungefähr folgende: 1. Handwurf bis zu 4—6 m Weite; 2. Schubkarrenförderung bis zu 100 m Weite; bei kleinen Massen auch bis zu 250 m Weite; 3. Handkippkarrenförderung bis zu 300 m Weite; bei kleinen Massen auch bis zu 600 m Weite. 4. Pferdeförderung auf provisorischen Eisenbahnen. Weiten von 500—1500 m bei kleinen Massen. 5. Lokomotivförderung bei Weiten über 500 m und Massen über 50000 m³.

Förderung auf geneigter Bahn. Man bestimmt die Länge l_0 der sogenannten reduzierten Transportweite, d. i. einer wagerechten Bahn, für welche die Förderkosten ebenso groß sind, wie für die gegebene Förderweite l und berechnet alsdann die Förderkosten nach dem vorigen. Die Steigung sei $= s$, dann ist

$$l_0 = l + A s l + B s^2 l \text{ für steigende Bahn}$$

$$l_0 = l - A_1 s^2 l + B_1 s^2 l \text{ für fallende Bahn.}$$

Die Koeffizienten haben etwa folgende Werte, sind jedoch namentlich hinsichtlich der Lokomotive von der besonderen Bauart derselben abhängig, s^1 größtes noch mögliches Steigungsverhältnis.

Transportweise	A	B	A ₁	B ₁	s ₁
Schubkarren	13	325	9	106	1 : 10
Handkippkarren	20	350	20	350	1 : 17
Pferdekippkarren	25	520	25	520	1 : 17
Rollbahn: a) Bewegung d. Menschen	80	3870	80	3870	1 : 25
b) Pferde	71	3550	71	3660	1 : 33
c) Lokomotiven	150	12000	150	12000	1 : 20

Für Überschlagsrechnungen genügt es für je 1 m Hebung einen Längenzuschlag für die wagerechte Bahn zu machen, und zwar für Schiebkarren 12 m, Handkippkarren 20, Pferdekippkarren 25, Rollwagen im Mittel 120, jedoch von Güte der Bahn abhängig.

Berechnung der Förderkosten unter gleichzeitiger Bestimmung der günstigsten Massenverteilung und der Förderweiten erfolgt am einfachsten mit größter Übersichtlichkeit und hinreichender Genauigkeit nach dem zeichnerischen Verfahren mit Hilfe des Massenprofils und Kostenmaßstabes. Näheres hierüber siehe in: Goering, Massenermittlung u. s. w., Berlin 1890, Wilhelm Ernst & Sohn. Das Verfahren ist unter allen Umständen weit zutreffender, als die Benützung allgemeiner Preistafeln bei Vernachlässigung der Förderart.

Lohnsatz für einen Arbeiter 2 bis 2.40 K, für ein Pferd samt Führer 7 K.

Über Rollbahnen für Erdtransport siehe die Preisverzeichnisse der verschiedenen Rollbahnfabriken. Sehr empfehlenswert für gewisse Verhältnisse ist Lehmanns Einschienenbahn (Lehmann & Leyrer, Wien).

Gewölbe. Bei Hochbaugewölben und bei Aquädukten mit unveränderlicher Last soll Mittellinie mit Stützzlinie zusammenfallen, wenn Materialmenge am kleinsten werden soll. Bei Brücken geringste Materialmenge, wenn die für Eigengewicht und volle Belastung durch die halbe Verkehrslast gezeichnete Stützzlinie mit Mittellinie zusammenfällt.

$$\text{Scheitelstärke } d \text{ in } m = n + \frac{1}{21000} \frac{Q}{R} \cdot \frac{l}{h} \text{ für Gewölbe mit weniger}$$

$$\text{als } \frac{1}{3} \text{ Pfeil und } d = n + \frac{1}{7000} \frac{Q}{K} \text{ für Gewölbe mit mehr als } \frac{1}{3} \text{ Pfeil, worin}$$

Q = Gewicht der Gewölbehälfte mit Übermauerung und Belastung für die Gewölbetiefe = 1 m in kg; k zulässige Inanspruchnahme des Materials

sin kg/cm²; $\frac{l}{h}$ Pfeilverhältnis; $n = 0.2$ für stark, $n = 0.1$ für mittel-

tark, $n = 0.05$ für wenig stark belastete Gewölbe.

Für gewölbte Durchlässe, u. zw. für Halbkreisgewölbe in m

$$d = 0.25 + 0.25 l \text{ für Ziegel}$$

$$d = 0.25 + 0.025 l \text{ für Hausteine}$$

für Segmentgewölbe mit r m innerem Halbmesser

bei Widerlagshöhe über Fundamentalabsatz $< 1.5 m$

$$d = 0.43 + 0.028 r \text{ für Ziegel}$$

$$d = 0.40 + 0.025 r \text{ für Hausteine}$$

$$d = 0.48 + 0.031 r \text{ für Bruchstein}$$

bei Widerlagshöhe $> 1.5 m$

$$d = 0.51 + 0.031 r \text{ für Ziegel}$$

$$d = 0.45 + 0.030 r \text{ für Hausteine}$$

$$d = 0.55 + 0.037 r \text{ für Bruchstein}$$

für gewölbte Brücken

$$d = 0.23 \sqrt{r} \text{ für Ziegel}$$

$$d = 0.26 \sqrt{r} \text{ für Bruchstein}$$

$$d = 0.21 \sqrt{r} \text{ für Hausteine}$$

oder auch nach Tolkmitt $d \geq \frac{0.5 k \cdot f}{d + h_0 + 0.5 k + 0.15 f}$

$$d \geq 0.014 \frac{\gamma}{s} \frac{l^2}{f} (d + h_0 + 0.5 k + 0.2 f)$$

worin f Pfeil, h_0 Überschüttungshöhe, γ Gewicht von 1 m^3 Mauerwerk in l , k Verkehrslast in Mauerwerkshöhe, $s \text{ kg/cm}^2$ Pressung des Gewölbes. Größte Pressung höchstens $2 s$. Beide Bedingungen müssen erfüllt sein, wenn Stützlinie bei einseitiger Belastung im mittleren Drittel bleiben und Pressung s nicht überschritten werden soll.

Stärke der Widerlager für die Widerlagerhöhe h über Fundamentaltalabsatz $w = 0.3 + 6.2 l + 0.17 h$ bei Halbkreisgewölben und $w = 0.3 + \frac{l}{8} \left(\frac{3l-f}{l+f} \right) + 0.17 h$ bei Segmentgewölben; für gewölbte Brücken $w = \sqrt{l} \left[0.6 + m \left(\frac{l}{f} - 2 \right) + 0.04 h \right]$, worin $m = 0.10$ für Stichbogen, $m = 0.05$ für Korbbogen ist.

Stärke der Mittelpfeiler $= 0.08 l + 0.76 m$, der Gruppenpfeiler $= 0.3 + \frac{h}{6} + \frac{1}{8} \frac{3l-f}{l+f}$.

Beim Entwerfen der Gewölbe wählt man die Gewölbestärke zunächst nach einer der vorstehenden Formeln und prüft sonach die gewählte Konstruktion, wobei die Belastungshöhen der Hinter- und Übermauerung, sowie die Überschüttung auf Höhen, die dem spezifischen Gewichte des Wölbmaterials entsprechen, umgewandelt werden. Zu diesen Höhen addiert man 0.25 bis 0.30 m bei Straßenbrücken, 0.60 bis 1.00 m bei Eisenbahnbrücken. Man zerlegt die Belastungsfläche in gleich breite Streifen, bestimmt die auf sie wirkenden Vertikal- und Horizontalkräfte und setzt sie zu einem Kraftpolygon zusammen. Für die Konstruktion des Seilpolygons wird der Horizontalschub beliebig angenommen. Die so konstruierte Stützlinie muß zwischen die Kernlinien fallen. Der Fugendruck ist $N = \frac{2P}{f}$, wenn P den Normaldruck im Kernpunkt, F den Gewölbequerschnitt bezeichnen und die Stützlinie durch die Kernpunkte geht.

Zulässige Beanspruchung bei Gewölben aus Ziegelmauerwerk, Beton und Hausteinen bis zur Spannweite von 10 m , nach dem Berichte des Baumaterialien-Ausschusses des „Österr. Ingen.- und Arch.-Ver.“ (siehe S. 170).

Gewölbs- und Widerlager-Dimensionen der k. k. österr. Direktion für Staatseisenbahnbauten, u. zw. für Haupt- und Lokalbahnen (siehe S. 170 und 171).



Nummer	Mauerwerksgattung	Druck-	Zug-
		Festigkeit	
		in Kilogr. f. 1 cm ²	
1	Ziegelgewölbe mit Weißkalkmörtel	5	0
2	Ziegelgewölbe mit Roman-Zementmörtel . .	7·5	0
3	Ziegelgewölbe mit Portland-Zementmörtel . .	10	1
4	Gewölbe aus geschlemmten Ziegeln bester Sorte (sogen. doppelt-geschlemmte) sowie aus Pfeilerziegel mit Portland-Zementmörtel . .	12	1
5	Gewölbe aus Klinkerziegel mit Portland- Zementmörtel	20	—
6	Betongewölbe aus Portland-Zement im Mischungsverhältnis von 500 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungs- verhältnis 1:3)	18	3
7	Betongewölbe aus Portland-Zement im Mischungsverhältnis von 325 kg zu 1 m ³ Sand und Schotter (Volumen-Mischungs- verhältnis 1:5)	12	2
8*)	Betongewölbe aus Portland-Zement mit Eisen- sand (Monier, G. A. Wayss, Melan u. a. m.) im Mischungsverhältnis von 500 kg zu 1 m ³ umgeworfenen Sand (Volumen-Mischungs- verhältnis 1:3)	21	8
9	Hausteingewölbe aus Steinen mit Ausschluß der Gruppe 5 und 6 der Tabelle 9 B mit Portland-Zementmörtel	30	1

Die vorstehenden Inanspruchnahmen haben nur bei einem Mörtel-Mischungsverhältnisse von 1:3, u. zw. bei den Posten 1 und 2 der Tabelle unter Verwendung von reinem, reschem, feinkörnigem Bausand, hingegen bei den Posten 3, 4, 5 und 9 der Tabelle nur bei Verwendung von eben solchem Flußsande Geltung und gelten bei Ziegelmauerwerk nur bei Anwendung von gutgebrannten Ziegeln, bezw. Klinkern bester Qualität und bei Beton nur unter Verwendung von reinem, reschem Flußsande und einem erdfreien Schotter in der Maximalgröße von 4 cm.

Das Mischungsverhältnis zwischen Sand und Schotter ist jeweils derart zu wählen, daß der Sand die im Schotter bestehenden Hohlräume ausfüllt.

1. Stichbogengewölbe mit $\frac{1}{4} L$ als Pfeilhöhe.

Dimen- sionen	Lichtweite <i>L</i> in Metern											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>r</i>	0·63	1·25	1·88	2·50	3·13	3·75	4·38	5·00	5·63	6·25	6·88	7·50
<i>d</i>	0·45	0·50	0·55	0·60	0·65	0·70	0·75	0·80	0·85	0·90	0·95	1·00
<i>d</i> ₁	0·50	0·57	0·63	0·69	0·75	0·82	0·89	0·95	1·02	1·09	1·16	1·23
<i>w</i>	1·00	1·20	1·40	1·60	1·80	2·00	2·20	2·40	2·60	2·80	3·00	3·20

*) Betonbalkenkonstruktionen nach System Wayss, Hennebique u. s. w. sind in der Post 8 nicht inbegriffen.

2. Halbkreisgewölbe.

Überschüttungshöhe in Met.	Dimensionen	Lichtweite L in Metern											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		bis 2 m	d	0·45	0·49	0·53	0·58	0·62	0·66	0·70	0·74	0·78	0·82	0·86	0·90
	w	0·90	1·03	1·16	1·29	1·41	1·54	1·67	1·79	1·92	2·05	2·17	2·30
	a	0·09	0·10	0·12	0·13	0·15	0·17	0·18	0·20	0·22	0·24	0·26	0·28
	p	1·20	1·20	1·20	1·20	1·20	1·30	1·40	1·60	1·80	2·00	2·20	2·40
4 m	d	0·45	0·50	0·56	0·61	0·66	0·71	0·76	0·81	0·87	0·92	0·97	1·02
	w	0·90	1·04	1·18	1·32	1·46	1·59	1·73	1·87	2·01	2·14	2·28	2·42
	a	0·09	0·11	0·13	0·15	0·17	0·18	0·21	0·23	0·25	0·28	0·30	0·33
6 m	d	0·45	0·51	0·58	0·64	0·70	0·76	0·82	0·88	0·95	1·01	1·07	1·13
	w	0·90	1·05	1·20	1·35	1·50	1·64	1·79	1·94	2·09	2·23	2·39	2·54
	a	0·10	0·12	0·14	0·16	0·18	0·21	0·23	0·26	0·29	0·31	0·34	0·37
8 m	d	0·45	0·52	0·60	0·67	0·74	0·81	0·88	0·95	1·02	1·09	1·17	1·24
	w	0·90	1·06	1·22	1·38	1·53	1·69	1·85	2·01	2·16	2·32	2·48	2·64
	a	0·10	0·12	0·15	0·17	0·20	0·23	0·26	0·29	0·32	0·35	0·39	0·42
10 m	d	0·45	0·53	0·62	0·70	0·77	0·85	0·93	1·01	1·09	1·17	1·25	1·33
	w	0·90	1·07	1·24	1·40	1·57	1·74	1·90	2·07	2·23	2·40	2·57	2·73
	a	0·11	0·13	0·16	0·19	0·22	0·25	0·28	0·31	0·35	0·39	0·43	0·47
12 m	d	0·45	0·54	0·63	0·72	0·80	0·89	0·98	1·07	1·16	1·24	1·33	1·42
	w	0·90	1·08	1·26	1·43	1·60	1·78	1·95	2·12	2·30	2·47	2·65	2·82
	a	0·11	0·14	0·17	0·20	0·23	0·27	0·30	0·34	0·38	0·42	0·47	0·51
14 m	d	0·55	0·45	0·64	0·74	0·83	0·93	1·02	1·12	1·22	1·31	1·41	1·50
	w	0·90	1·08	1·27	1·45	1·63	1·81	1·99	2·18	2·36	2·54	2·72	2·90
	a	0·11	0·15	0·18	0·21	0·25	0·29	0·33	0·37	0·41	0·46	0·51	0·56
16 m	d	0·45	0·55	0·66	0·76	0·86	0·96	1·06	1·17	1·27	1·37	1·47	1·58
	w	0·90	1·09	1·28	1·47	1·66	1·84	2·03	2·22	2·41	2·59	2·78	2·97
	a	0·12	0·15	0·19	0·23	0·27	0·31	0·35	0·40	0·44	0·49	0·54	0·60
20 m	d	0·45	0·56	0·68	0·79	0·90	1·02	1·13	1·24	1·35	1·47	1·58	1·69
	w	0·90	1·10	1·30	1·50	1·70	1·90	2·10	2·30	2·50	2·70	2·90	3·10
	a	0·13	0·17	0·21	0·25	0·30	0·35	0·40	0·45	0·50	0·56	0·62	0·68
24 m	d	0·45	0·57	0·69	0·81	0·94	1·06	1·18	1·30	1·42	1·54	1·66	1·78
	w	0·90	1·11	1·32	1·52	1·73	1·94	2·14	2·35	2·56	2·77	2·98	3·18
	a	0·14	0·18	0·22	0·27	0·33	0·38	0·44	0·49	0·55	0·62	0·68	0·75
Überschüttungshöhe in Met.	Dimensionen	Lichtweite $L =$											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		bis m	d	0·94	0·98	1·02	1·06	1·10	1·14	1·18	1·22	1·26	1·30	1·34	1·38
	p	2·60	2·80	3·00	3·20	3·40	3·60	3·80	4·00	4·20	4·40	4·60	4·80
	a	0·31	0·38	0·46	0·55	0·65	0·77	0·91	1·08	1·28	1·53	1·81	2·22

Die Berechnung großer Gewölbe, d. i. die Ermittlung d. größten darin auftretenden Spannungen, hat, nach dem Berichte des Gewölbeausschusses des „Österr. Ingen.- und Archit.-Ver.“, nach der Theorie der elastischen Bogenträger zu erfolgen, wobei es genügt, wenn zwei Belastungsfälle, nämlich die Belastung der ganzen und die Belastung der halben Spannweite als die ungünstigsten angenommen werden. Die Verteilung der Wirkungen großer zentrierter Verkehrslasten, sowie der durch sie hervorgerufenen Stoßwirkungen ist durch Einschaltung einer möglichst hohen Schotterschichte (bei Eisenbahnbrücken mindestens 1 m stark) zwischen dem Gewölbscheitel und der Fahrbahnoberfläche anzustreben.

Bei Gewölben (ausschließlich der Betoneisenkonstruktionen), bei welchen das Verhältnis der Pfeilhöhe f zur Spannweite l zwischen 1:2 und 1:5 liegt, ist bei Eisenbahnbrücken und schwer belasteten Straßenbrücken:

	für $l = 30$	40	65	80	100	120 m
Gewölbestärke $d =$	1'10	1'40	2'20	2'70	3'40	4'10 m

Die Stärke der Gewölbe am Kämpfer kann bei Segmentgewölben, mit ungefähr 1'5, bei Halbkreisbogen mit 1'7 der Scheitelstärke angenommen werden.

Die geringste noch zulässige Breite der Gewölbe im Scheitel kann angenommen werden:

bei $l = 30$	40	65	80	100	120 m
mit $b = 2'4$	3'0	4'5	5'6	7'0	8'6 m

Die zulässige Inanspruchnahme des Wölbmaterials auf Zug kann bei gefugtem Mauerwerke mit 1 bis 2 kg/cm^2 , jene auf Druck kann bei Gewölben von 30 bis 120 m Spannweite, wachsend mit dieser mit $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{3}$ der Druckfestigkeit des Wölbmauerwerkes angenommen werden. Als Druckfestigkeit ist hierbei die Inanspruchnahme beim Eintritte der ersten Brüche an den Probekörpern verstanden.

Als Baumaterial für Gewölbe mit mehr als 40 m Spannweite werden Blöcke von mindestens 0'7 m^3 Inhalt empfohlen. Wo Quader aus geeignetem Stein in den erforderlichen Größen vorhanden sind, kommen diese zunächst in Betracht und ist diesfalls nur zu bemerken, daß es zwecklos und keineswegs wünschenswert erscheint, deren Lager- und Stoßflächen glatt anzuarbeiten. Fehlen natürliche Quader, so wird es sich empfehlen, künstliche Steinblöcke anzuwenden. Diese können aus mehr oder weniger lagerhaften, harten, aber nicht spröden Bruchsteinen, hart gebrannten Ziegelsteinen oder aus Stampfbeton angefertigt werden, müssen aber der Bedingung entsprechen, daß sie zur Zeit der Aufbringung auf das Lehrgerüst eine Druckfestigkeit von etwa 200 kg und eine Zugfestigkeit von mindestens 7 kg/cm^2 nachweisen. Für die Ausführung dieser Mauerblöcke aus Bruchstein oder Ziegeln empfiehlt es sich, breiartigen Mörtel (1 Raumteil Portland-Zement zu etwa $3\frac{1}{2}$ Teilen Sand), ferner für die Ausführung der Stampfbetonblöcke das Mischungsverhältnis von 1 Raumteil Portland-Zement zu beiläufig 6 Raumteilen Sand und Schotter anzuwenden. Endlich empfiehlt es sich, bei dieser Ausführung die Gewölbestirnen mit einer Haustein- oder einer anderen Verkleidung zu versehen.

Für Hochbaugewölbe können folgende Normen dienen:

a) Tonnengewölbe, die nur den Fußboden eines oberen Geschosses zu tragen haben, erhalten bis zu 4'5 m Spannweite $\frac{1}{2}$ Stein, bei größerer Spannweite 1 Stein Scheitelstärke; das Gewölbe muß nach den Widerlagern hin verstärkt werden oder es werden in 2—2'5 m Abstand voneinander Verstärkungsrippen eingelegt. Die Widerlagsstärke ist für Spitzbogen $S = 0'14—0'16l$; für Halbkreisbogen $S = 0'16—0'18l$; für Flachbogen mit $\frac{1}{4}—\frac{1}{8}$ Pfeil $S = 0'2—0'33l$. Bei Widerlagern mit mehr als $2\frac{1}{2}—3$ m Höhe werden die obigen Stärken um $\frac{1}{5}—\frac{1}{8}$ der Widerlagshöhe vergrößert, falls die Widerlager wenig belastet sind.

b) Gewölbe zwischen Traversen werden entweder aus gewöhnlichen Mauerziegeln in Ringscharen oder aus besonderen Formziegeln (Hönel, Schneider etc.) ausgeführt. Sie erhalten bis 1'5 m, höch-

stens 2 m Spannweite. Die Gewölbe aus Mauerziegel haben halbe Ziegelstärke bei 0.15 m Pfeil; die Formziegelgewölbe sind gewöhnlich schwächer gehalten (10 cm) und können bei kleiner Spannweite ganz flach ausgeführt werden. Es empfiehlt sich meist, die Traversen untereinander genügend durch Schließen zu verbinden. Über Betondecken siehe unter Decken.

c) Kreuzgewölbe. Bis 6 m Spannweite erhalten die Kappen $\frac{1}{2}$ Stein, die Grate 1 Stein Stärke. Bis 9 m Spannweite die Kappen im Scheitel $\frac{1}{2}$ Stein, am Kämpfer 1 Stein; die Grate im Scheitel 1 Stein, am Kämpfer $1\frac{1}{2}$ Stein. Bis 18 m Spannweite die Kappen im Scheitel 1 Stein, am Kämpfer 1 Stein Stärke. Gewöhnlich läßt man die Kappen um $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{30}$ ihrer Länge ansteigen. Widerlagsstärke für halbkreisförmige Kreuzgewölbe $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$, für spitzbogige $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ der diagonalen Länge. Bei mehr als 3 m hohen Widerlagern wird die Stärke um $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$ der Widerlagshöhe vermehrt.

a) Kappen- oder Klostergewölbe erhalten bis zu 4 m Spannweite eine Gewölbstärke von $\frac{1}{2}$ Ziegel, bis 5.5 m einen ganzen Ziegel. Die Widerlagsstärken ergeben sich für die Klostergewölbe wie bei den Tonnengewölben. Da der Schub auf die Widerlagsmauern in der Achsenmitte am größten ist, so muß man darauf Bedacht nehmen, dieselben durch Anordnung großer Öffnungen nicht zu schwächen.

e) Böhmisches Kappengewölbe (Platzel) erhalten bis 5 m Spannweite eine Gewölbstärke von $\frac{1}{2}$ Stein, bei einer Pfeilhöhe = $\frac{1}{10}$ der diagonalen Länge. Widerlagsstärke = $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ der Spannweite.

f) Kuppelgewölbe mit Pendentifs über einem quadratischen Grundrisse erhalten

für Spannweite	bis 4 m	4—7.5 m	7.5—12.5 m
Stärke im Schlußstein	0.15	0.30	0.45
„ „ Kämpfer	0.15	0.30—0.45	0.60

Die Widerlager werden $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$ des Kuppeldurchmessers stark gemacht; Stabilitätsuntersuchung empfehlenswert.

Gurten in Umfangs- und Mittelmauern bei drei bis vier Stockwerke hohen Gebäuden folgenden Scheitelstärken:

Spannweite	Scheitelstärke	
	Halbkreisförmig	Flach, Pfeilhöhe bis $\frac{1}{6}$ Spannweite
bis 2 m	0.30 m	0.45 m
über 2 m bis 3 m	0.45 m	0.45 m bis 0.60 m
„ 3 m „ 6 m	0.60 m	0.60 m „ 0.75 m
„ 6 m „ 8 m	0.75 m	0.75 m „ 0.90 m

Grundeinlösung für Eisenbahnen bezw. Straßen.

Bedarf an Fläche. Man bedarf für 1 km Eisenbahn in Hektaren:

Eingleisige Hauptbahnen. Im Flachlande 2.8; im Hügellande 3.2, im Gebirgslande 4.0.

Zweigleisige Hauptbahnen: Im Flachlande 3.5, im Hügellande 4.2, im Gebirgslande 5.0; vollspurige Lokalbahnen 2.1 beziehungsweise 2.5 und 3.2; Bahnen mit 1 m Spurweite 1.6 beziehungsweise 2.0 und 2.5.

Preis. Im allgemeinen höchst verschieden. Erfährt durch den Bahnbau eine Steigerung von 20—50%, für Wirtschafterschwernisse und Umwege 20—30% des Gesamtwertes, bei wenig parzelliertem Terrain 10—15%, an Kultur- und Nutzungsentschädigungen 8—10%.

Im nachstehenden durchschnittliche Preise für 1 a in Kronen: Wald 6—20, Hutweide 6—10, Acker 6—40, Wiesen 15—50, Gartengrund 40—60, Baustellen 200—400, in kleineren Städten 300—1000, Weinberge 120—160, Torfstiche (je nach Mächtigkeit) 50—80.

Versetzen und Umbauen ländl. Gebäude kostet für 1 m² Grundfläche in Kronen für ein Wohnhaus 48—96, für einen Stall 24—60, für eine Scheune 36—72, für Ausbesserungen und Verstärkungen von Dachstühlen und Dächern 10—12.

Kosten für die Durchführung des Grunderwerbes für 1 km 500—900 K bei wenig, 900—1400 K bei mehr parzelliertem Gelände.

Gründungen. Zulässiger Druck k auf den Baugrund in kg für 1 cm² Nutzfläche, fester Baugrund $k = 1.5—1.8$, fester Fels $k = 7—10$ (doch nicht über 10% der Druckfestigkeit des Steines), Beton auf nicht ganz festem Untergrund $k = 2.5$, bei festem Untergrund und 1 m Stärke des Betons $k = 4—5$.

Vergrößerung der Tragfähigkeit eines Bodens: Sandschüttung mindestens 75 cm stark, seitliches Ausweichen unmöglich machen, bei 1.8 m Stärke der Sandschüttung Höchstwert $k = 3$. Betonschüttung um 30 bis 50 cm breiter als Mauer, 0.50 bis 1.00 m stark. Mischung vorteilhaft: 1 Teil Portland-Zement, 2 Teile reinen Sand, 5 Teile harten Schotter. Unter Wasser: 2 Teile Zementkalk, 4 Teile Sand, 5 Teile Schotter. Mit Handbetrieb kann ein Arbeiter täglich 4 m³ Beton erzeugen. Liegende Röste, Pfahlröste.

Eintreiben der Piloten durch Rammen. Einen hölzernen Pfahl von $d = 25$ cm mit etwa 4 t, einen solchen von $d = 35$ cm mit 7.50 t belasten, äußerste Belastungen 25 t bis 50 t. Ein mit einer Kunstramme von 625 kg Bärge wicht, 3.5 m Fallhöhe in einer Hitze von 10 Schlägen 12 cm tief eingerammter Pfahl trägt nach Sganzin mit Sicherheit 26 t. Ist W die wirkliche Tragkraft in kg , s das Sinken per Schlag in cm , Q Bärge wicht in kg , h Hubhöhe in cm , so nach einer in England üblichen Formel $Qh = Ws + 0.00006 W^2$, woraus W gerechnet werden kann. Als zulässige Tragkraft $W/4$ bis $W/6$ wählen. Im Sandboden bei 12stündiger Arbeitszeit ergaben nach Franzius, wenn n Anzahl der Schläge per Minute, a Anzahl der Arbeiter, l eingerammte Pfahlänge per Tag, k Anschaffungskosten in Kronen. Zugrammen $n = 30$, $Q = 500$, $h = 120—150$, $a = 30$, $l = 6—15$, $k = 600$; gewöhnliche Kunstramme $n = 0.5—1$, $Q = 600—800$, $h = 200—600$, $a = 5$, $l = 9—10$, $k = 900$; Sissons Ramme $n = 9—10$, $Q = 1000$, $h = 200—300$, $a = 4$, $l = 25—40$, $k = 3000$; Nasmyths Ramme $n = 75—100$, $Q = 2500$; $h = 75—100$, $a = 5$, $l = 80—110$, $k = 13500$. Mittels Wasserspülung wurden 6—8 m lange Pfähle, 30—33 cm stark, 2—3 m tief in etwa 3 Minuten versenkt. Nachhelfen mit leichten Rammschlägen zweckmässig.

Rostoberfläche 0.30—0.60 m unter dem niedrigsten Grundwasserstande. Rostpfähle am besten aus Kiefern-, Buchen- oder Eichenholz. Die Pfahlreihen 1—1.5 m von Mitte zu Mitte; die Pfähle in jeder Reihe 0.79—1.25 m von Mitte zu Mitte. Rostschwellen, etwa 0.26 m im □ stark, sind möglichst lang anzuordnen und stumpf zu stoßen. Zangen 0.16 zu 0.26 m stark, zur Vermeidung des starken Verschnittes mit dem Bohlenbelage nicht bündig, sondern 12 cm über demselben vorstehend; letzterer 8—10 cm stark. Die gegen Wasserandrang etwa erforderlichen Spundwände dürfen nie das Bauwerk mittragen.

Beim liegenden Rost (Schwellrost) liegen die Querschwellen in 1.0—1.88 m Entfernung, darüber (5—8 cm eingelassen) die Langschwellen, hierauf wieder Belag 0.08—0.10 m stark. Zwischenräume zwischen den Schwellen bis zur Belagunterkante mit Ton auszustampfen, wenn der Grund ziemlich trocken ist. Besser empfiehlt sich ein Ausrollen oder Ausmauern mit wasserbeständigen Steinen.

Ist tragfähiger Baugrund erst in größerer Tiefe, etwa 6 m, erreichbar, so: Gründung mittels Brunnen. Brunnendurchmesser 3—6 m, zweckmäßigste Querschnittsform des Mauerwerkes Kreisringfläche. Senken eines Brunnens bei 4 bis 5 m Tiefe und 3 bis 4 m Weite 72 bis 120 K 1 m³ Holzbrunnenkranz beiläufig 100 K.

Ist tragfähiger Baugrund in noch größerer Tiefe vorhanden: Luftdruckgründung bis 30 m. Eisengewicht eines Senkkastens = $280 P + 130 F$ in kg , wenn P Kastenumfang in m , F_2 Grundfläche in m^2 .

Gefrierverfahren von Pötsch. Lotrechte Röhren von $d = 175\text{ mm}$ und 8 mm Wandstärke, mit stark abgekühlter Chlormagnesium- oder Chloralkaliumlauge gefüllt, 1 m vom Schacht entfernt.

Dampfbagger liefern per Pferdekraft und Stunde bei 5 m Wassertiefe in Kiesboden etwa 6 m^3 . Diese Zahl kann sich unter günstigen Umständen auf das Doppelte erhöhen. Handbagger bei 1.5 m Wassertiefe in Schlamm oder feinem Sand $5-6\text{ m}^3$, in feinem Kies $3-4\text{ m}^3$, in großem Kies $1.5-2\text{ m}^3$ für den Arbeitstag von 3 Männern.

Heizung und Lüftung. Durch 1 m^2 Fläche gehen in der Stunde Wärmeeinheiten bei 1° C . Temperaturunterschied: Einfache Fenster 5, Doppelfenster 2.3, Ziegelmauerwerk von $15-40-60\text{ cm}$ Stärke 2.5 bzw. $1.9-0.95$. Bruchsteinmauerwerk bei 40 cm Stärke 1.9, 60 cm 1.55, 80 cm 1.30. — Gewölbedecke 0.7, Fußboden 0.6, gewöhnliches Dach 0.7, Holzzementdach 1.0, einfaches Oberlicht 5.3, doppeltes Oberlicht 2.4, Türen 2.0, 100 m^3 Luft brauchen zur Erwärmung um 1° C . rund 31 Wärmeeinheiten.

1 m^2 Heizfläche gibt in der Stunde Wärmeeinheiten ab:

	bei Niederdruckdampf	Warmwasser
Kessel	7000—10000	5000—9000
Rippenheizfläche	400—450	250
" verkleidet	300—310	200
Dampfheizschlange im Wasser	10000	—
Rohrregister oder Radiator	700	300

Heizwert verschiedener Brennmaterialien siehe auch Motoren.

Innentemperaturen in Celsiusgraden: Wohnzimmer, Schulzimmer, Krankensäle 20, Badezimmer 22—25, Schlafräume, Turnsäle, Werkstätten, Gänge, Treppen 12—15, Kirchen 8—12, Glashäuser: Kalt- haus 6—12, Warmhaus 18—25.

Heizungssysteme: Luftheizung mit Ventilation oder mit Zirkulation; Dampfheizung mit Hochdruck, Abdampf oder Niederdruck; Wasserheizung mit Heißwasser ($120-150^\circ\text{ C}$.) od. Warmwasser ($60-90^\circ\text{ C}$.). Warmwasserheizung, hygienisch bestes System, geringe Betriebskosten, hohe Anlagekosten, einfache Bedienung.

Lüftung mit Heizung zu verbinden. (Vergl. Beraneck „Über Lüftung und Heizung“, Wien 1892.) Größe der Lüftererneuerung für Kopf und Stunde bei Schulzimmern 10 m^3 , Versammlungsräumen, Werkstätten 20, Theater (laut niederösterreich. Landesgesetz) 30, Krankenzimmer $60-150\text{ m}^3$. Stündlicher Luftwechsel für Schulen gleich dem 2- bis 3fachen für Wohnungen oder Amtszimmer gleich dem 1- bis 2fachen Rauminhalte. Mehr als 5facher Luftwechsel belästigt durch Zug.

Größe d. Schornsteinquerschnittes $f\text{ m}^2$ bei einer Höhe $> 18\text{ m}$
 $f\text{ m}^2 = \frac{\text{stündlicher Gesamtwärmebedarf in W. E.}}{1,000,000}$ Quadratische Form

bei eingebauten Querschnitten vorteilhaft.

Kraftbedarf bei mechanischer Lüftung etwa 1 Pferdekraft für 12000 m^3 stündliche Lüftererneuerung.

Luftbedarf in Tunnels: Arbeiter in Ruhe 0.75 m^3 , Arbeiter in Tätigkeit 2.5 m^3 , 1 Lampe 2.5 , 1 Pferd 7.5 , 1 kg Dynamit 10.0 m^3 .

Landwirtschaftsbauten. Wirtschaftshof. Im Norden: Viehställe. — Im Osten: Scheune. — Im Süden: Remisen, Mastviehställe, Brauerei und Brennerei, Molkerei, Back- u. Waschhaus. — Im Westen: Wirtschaftshaus.

Kleinere Wirtschaftshöfe für Bauerngüter u. dgl. gewöhnlich von der Straße aus offen; um einen etwa 25 m langen, 20 m breiten Hof mit Dungstätten etc. liegen Scheunen und Stallungen, der Straße gegenüber zu einer Seite Wohnhaus mit Waschküche, zur anderen Seite die Schweine- und Schafställe sowie die Holzbehälter.

Pferdeställe. Hauptfront gegen N. oder W. Standardraum: 1 Ackerpferd erfordert $2.2-2.8\text{ m}$ Länge und $1.25-1.5\text{ m}$ Breite, 1 Kutschpferd $2.8-3.5\text{ m}$ Länge und 1.75 m Breite, 1 Hengst oder Beschäler 3.5 m Länge und $2.2-2.5\text{ m}$ Breite (außerdem starke Bretterwände), 1 Mutter-

stute mit Füllen 3·75 m Länge und Breite (bei Füllenställen 1 Füllen 3·6—4 m²). 1 Box = 3—3·74 m im Quadrat. Breite eines einfachen Ganges = 1·5—2·25 m, eines Mittelganges = 1·5—2·8 m. Stallhöhe bei kleineren Verhältnissen 3—3·5 m, bei Ställen für 10—30 Pferde 3·75 m, bei Kavallerieställen 4·75—5 m. Fußboden gepflastert, mit 0·32 m breiten und 0·24 m tiefen Abfußrinnen. Decke am besten gewölbt. Türen, gewöhnliche 1·25—1·5 m breit und 2·2—2·5 m hoch, zum Hineinreiten 2·5 m breit und 3 m hoch. Fenster 1·4—1·6 m breit und 0·8 bis 0·95 m hoch, Fensterbrüstung 2·8—3 m über dem Fußboden. Futter-schalen oder Krippen unten 0·25 m, oben 0·3 m im Lichten breit, Krippenoberkante 1·2 m über Fußboden, Raufen 0·3—0·5 m über Krippe. Lattierbäume 0·95 m über Fußboden.

Rindviehställe. Stallung am besten nach der Tiefe. Standraum: Für eine kleine Kuh 1 m Breite und 2 m Länge. Für eine größere Kuh 1·1—1·25 m Breite und 2·2—2·5 m Länge. Für einen Ochsen 1·25—1·4 m Breite und 2·2—2·5 m Länge. Für ein Absatzkalb im besonderen Stalle 1·4—1·6 m². Der Gang hinter dem Vieh 1·5—1·9 m breit bei Stallung nach der Tiefe und 1·1—1·15 m bei Stallung nach der Länge. Stallhöhe 2·8 m bei 12 Stück, 3·5—3·75 m bei 12—30 Stück, 3·75—5·5 m bei 30—100 Stück Vieh. Futtergang inkl. Krippen 1·9—2·2 m, halber 1·25—1·4 m breit. Krippenbreite 0·36—0·42 m. Für Kälberställe nur Krippen an den Umfassungswänden. Futterkammer für 1 Haupt 0·4—0·7 m² mit Brandmauern einzuschließen. Treppe nach dem Boden von der Futterkammer aus. Futterboden über der Stallung. Jährlicher Heubedarf: für 1 Kuh oder 1 Ochsen 1000 kg (16 m³), für 1 einjähr. Rind 500 kg, für 1 Kalb 250 kg. Rindviehställe, in denen der Dünger bereitet wird, werden meist für 16—20 Stück eingerichtet. Breite des Stalles 10·8 m. Viehstände für 2 Reihen 8 m breit, 30—40 cm gegen den Fußboden vertieft. Futtergänge an den Umfassungswänden 1 m breit. Krippen der Höhenlage des Düngers, welcher 3—4 Monate im Stall bleibt, entsprechend verstellbar. Fußboden durch Betonierung und Isolierung wasserdicht. Luftzirkulation mittels Kanälen in den Umfassungswänden (30 cm im □) über den Köpfen des Viehes und durch Luftschachte (45 cm im □) von der Decke aus. Bereingung des Futters innerhalb des Stalles, wozu zirka 12 m lange, 2·5 m breite besondere Ausbauten.

Schafställe. Dieselben sind: a) Hordenställe aus einfach ausgeflochtenen Stäben 2·2—2·5 m hoch; b) ganz offene Ställe, Eingegrabene Pfähle mit Rahm und Strohdach; c) halb offene Ställe, etwa 3 m hoch; d) geschlossene Ställe, Fußboden 0·16 m über Terrain. Höhe mindestens 3 m; für mehr als 500 Schafe höher, bis zu 4 m. Grundfläche 0·66—0·7 m² f. 1 Schaf bei kleineren Herden; für etwa 1000 Schafe 0·6 m² für 1 Stück; Mutterschafe 0·7—0·8 m² Böcke 1 m². Stalltiefe 0·4 m bei 3 Raufen, 12·25 m bei 4 Raufen. Fenster mindestens 0·6—0·95 m hoch und breit. Zwischen 2 Rindern mindestens 1 Fenster. Tore in jedem Giebel eins oder eins in der Mitte jeder Front; auch beides vereinigt: 3 m breit, 2·8 m hoch. Alle 10—20 m Eingangstüren von 1·5 m Breite. Stets nach außen sich öffnend. Mauern im Innern auf 1·25 m Höhe glatt zu putzen.

Schweineställe. Grundfläche für einen Eber oder eine Zucht-sau 3·5—4 m², Großfasel 0·9—1·1 m², Ferkel 0·5—0·6 m². Die Mastbuchten erhalten 3—4 m² Grundfläche. Stallhöhe 2—3 m, Stülpdecke. Fußboden: Klinker mit Rinne oder 0·08 m starke Bohlen, hohl liegend mit Zwischenraum. Futterraum = $\frac{1}{2}$ des Raumes, den die Tiere sonst einnehmen. Krippe für großes Vieh 0·30—0·36 m breit, 0·21—0·26 m tief. Krippe für kleines Vieh 0·26—0·31 m breit, 0·13 bis 0·16 m tief. Für die Mast-schweine ein Trog, dessen Oberkante 0·47—0·55 m über Fußboden liegt.

Federviehställe. Bei kleinen Verhältnissen passend über dem Schweinestall. Sonst Fußboden 0·3 m über Terrain. Es erfordert eine Gans 0·25 m², 1 Ente 0·15 m², 1 Huhn 0·12 m², 1 Pute 0·03 m² Grundfläche. Stall 2·5 m hoch, Tür 0·5 m breit, 1·5 m hoch. 1 Taube erfordert 0·19 m², ohne Fütterung 0·11 m³ Raum. 1 Zelle für ein Paar Tauben 0·35 m breit

und 0·7 m lang. Ein Raum von 3·1 m und 2·8 m im Grundriß faßt bei 5 Zellenreihen übereinander etwa 60 Paar Tauben.

Getreidescheune. Scheunenraum. Für 1 Schock Garben Winterfrucht (Weizen oder Korn), zirka 1020 kg schwer, 9—9·6 m³; für 1 Schock Sommerfrucht (Hafer oder Gerste), zirka 720 kg schwer, 5·7 m³; 50 kg Heu oder Grummet erfordern locker 0·9—1·0 m³, zusammengetreten 0·7—0·9 m³ Raum. Tiefe der Scheune 11—14 m, Höhe 4—6 m. Tenne bei doppelter Bahn 4·5—5 m breit, bei einfacher 3—3·75 m. Bansen zwischen 2 Tennen 13—15 m breit, am Ende 9·5—11 m. Tennenwände 1·25—1·5 m hoch. Torhöhe 3·75—4 m, Breite 3·75 m. Plinte 0·5 m über Terrain.

Tabakscheune. 100 Zentner Tabak erfordern einen Raum von 19 m Länge, 11 m Tiefe, 6·25 m Höhe.

Torfscheune. 1 m³ Masse erfordert 1·33 m³ Scheunenraum. Höhe 6·25 m.

Heuschuppen. Für 1 Zentner Heu 0·5—0·6 m³ Raum.

Holzschuppen. 10 m³ Scheitholz geben 12·3 m³ zerkleinertes Brennholz. Bedarf für Familie etwa 17 m³ im Jahr. Packung 3 m hoch.

Wagenschuppen. 1 Kutsche ohne Deichsel 3—3·75 m lang, 1·5 bis 1·9 m breit, mit Deichsel 6·25 m lang. 1 Erntewagen 3—3·75 m lang, 1·5—1·9 m breit. 1 Pflug 2·2 m lang, 0·95 m breit. 1 Egge 1·25 m lang und breit. 1 Feuerspritze 2·8 m lang, 1·5 m breit, mit Deichsel 5·3 m lang. Torweg, durch welchen ein Kutscher auf dem Bock sitzend fahren soll, 3·4 m hoch.

Kornböden. 1 Wispel Getreide nimmt einen Raum von etwa 1·35 m³ ein. Grundfläche pro Scheffel 0·1 m² ohne und 0·15 m² mit Gängen.

Schütthöhe: altes Getreide 0·6 m, neues 0·4—0·5 m, Hafer 0·9 m. Tiefe 9 bis höchstens 12·5 m. Etagenhöhe 2·4—2·5 m.

Backöfen. Herd eiförmig. Durchmesser = 4 : 3, nicht über 3 m lang; auf 1 Scheffel Mehl 1·1 m² Herdfläche.

Eiskeller. Wenn über der Erde, so mit starken Mauern, gewölbter Decke und 3·75—4·75 m hoher Erdschüttung darüber, sodann Anpflanzung mit Bäumen oder Gebüsch; Eingang an der Nordseite mit zwei Türen; Treppe mit Vorbau. Wenn ganz oder zum Teil unter der Erde, so Strohdach. Besondere Sorgfalt erfordert der Fußboden. Empfehlenswert ist Grundaushhebung bis zur Fundamentsohle, dann auf 10 cm Steinbrocken gestampft, darüber Zementmörtel mit höchstens 2 Teilen Sandzusatz. Hienach Kohenschlacke, über diese 10 cm Beton mit Zementfußboden. Auf diesem ruht eine Balkenlage mit Zwischenräumen.

Räucherammern. Für größeren Betrieb mindestens 1·5—2 m lang und breit, 1·5—2·25 m hoch. (Für kleine Wirtschaften zweckmäßig in noch kleineren Dimensionen mittels einer Hausteiplatte auf der Mittelmauer auszukragen.) Wände ganz massiv, Türen von Eisen oder mit Blech verkleidet. Röhren zur Zu- und Abführung des Rauches nicht über 8 cm weit.

Mauern. (Siehe auch Bauordnung.) Vorgeschr. öst. gesetzl. Ziegelmaß 29 cm lang, 14 cm breit, 6·5 cm dick. Die Dicke der Stoffugen 1 cm, der Lagerfugen 1·2 cm. Auf 1 m Mauerhöhe kommen 13 Ziegelscharen.

Die Berechnung (siehe Arbeitspreise) erfolgt für Mauerwerk nach dem Kubikmeter, wobei alle lichten Öffnungen über 0·4 m² in Abzug gebracht werden.

Der Verputz ist, wenn nicht ausdrücklich angeführt, bei der Tarifpost Mauerwerk schon inbegriffen.

Das in Deutschland übliche einheitliche Ziegelformat hat 25 cm Länge, 12 cm Breite, 6·5 cm Dicke.

1 m³ unverputztes Mauerwerk erfordert: Ziegel: Patentmäßiges österr. Format rund 290 Stück, mit 3% Zuschlag für Bruch (gutes Material) 299 Stück, 5—6% Zuschlag für Bruch (mittleres Material) 305—308 Stück; nach norddeutschem Format 400 Stück.

Mörtel für österreichisches Format genau $0.241 m^3$, Zuschlag rund $0.25 m^3$, für norddeutsches Format $0.30 m^3$.

Für Verputz für $1 m^2$ $0.017-0.02 m^3$.

Bruchsteinmauerwerk: $1 m^3$ Mauerwerk erfordert $1.3 m^3$ Bruchstein, $0.33 m^3$ Mörtel.

Quadermauerwerk: $1 m^3$ Quader, $0.1 m^3$ Mörtel.

Stärke der Gebäudemauern: Frontmauern im Erdgeschoß $2\frac{1}{2}$ Steine ($0.75 m$), im ersten und zweiten Stock 2 Steine ($0.60 m$), im dritten und vierten Stock $1\frac{1}{2}$ Steine ($0.45 m$). Mittelmauern, wenn sie Träme tragen und Schloten enthalten, $0.60 m$, wenn zwei innerhalb der Hauptmauern vorkommen $0.45-0.30 m$. Scheidemauern $0.15 m$, bei großen Raumentiefen stärker. Trennungsmauern der Wohnungen $0.30 m$. Feuermauern bei mehrstöckigen Gebäuden ebenerdig $0.45 m$, in den oberen Stockwerken $0.30 m$. Stiegenhausmauern $0.45 m$, bei runden Stiegen örtliche Verschwächungen bis auf $0.30 m$. Gemauerte Schornsteine siehe „Bauordnung für Wien“.

Futter- und Stützmauern. Bestimmung des Erddruckes nach Rebhann. Die Ermittlung erfolgt unter der Annahme, daß die Gleitfläche, d. i. die Gleichgewichtsgrenze, in welcher der Widerstand eben genügt, dem Erddruck das Gleichgewicht zu halten, eine Ebene sei. Das Erdreich wird kohäsionslos gedacht und der Erddruck gegen jedes Wandelement unter dem natürlichen Böschungswinkel gegen die Normale des Elementes wirkend gedacht. In den vorliegenden Figuren soll der Erddruck mit einer auf AB senkrechten Linie den Winkel φ einschließen, was in der Zeichnung nicht genau der Fall.

Bezeichnungen:

D Erddruck für $1 m$ Futtermauerlänge in Tonnen.

γ Gewicht von $1 m^3$ Erdreich in Tonnen.

φ Winkel der natürlichen Böschung.

h Futtermauerhöhe in Metern.

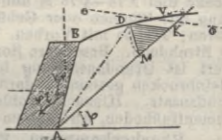
α Neigung der gedrückten Mauerfläche gegen den Horizont.

ε ein Winkel $= 2\varphi + \alpha$.

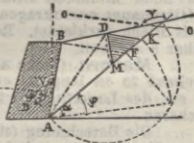
Die Bestimmung der Erddruckgröße erfolgt am besten zeichnerisch. Ist AH die natürliche Böschung, AD die Gleitfläche, OO eine Richtung, welche mit AH denselben Winkel ν einschließt, wie D mit der Lotrechten, so gilt allgemein:

1. Zieht man $KD \parallel OO$, so teilt $|D$ die Fläche $ABDKA$ in zwei gleiche Teile.

2. Macht man $KD = KM$, so ist $D = \gamma \times \text{Fläche } \Delta KDM$ (Maße in Metern, D in Tonnen).



I. Steigt das Gelände über der Mauerkrone längs einer Geraden an, so zieht man $BF \parallel OO$, dann ist $AK^2 = AF$. AH , woraus sich K , wie in der Figur angedeutet, und weiteres ΔDMK finden läßt. Der Angriffspunkt des Erddruckes liegt $\frac{1}{3} h$ über A in AB .



Die Rechnung gibt: a) wenn BDH wagrecht

$$D = \frac{\gamma h^2}{2} \frac{\sin \varphi}{\sin \varepsilon} \left\{ \sqrt{\cot \varphi - \cot \varepsilon} - \sqrt{\cot \alpha - \cot \varepsilon} \right\}^2$$

ist außerdem $\alpha = 90$, so wird $D = \frac{\gamma h^2}{2} \frac{1}{\cos \varphi} (1 + \sin \varphi \sqrt{2})^2$

b) Wenn $BDH \parallel$ zur natürlichen Böschung, so wird

$$D = \frac{\gamma h^2}{2} \frac{\sin^2 (\alpha - \varphi)}{\sin^2 \alpha \sin (\alpha + \varphi)}$$

II. Liegt über der Mauerkrone ein wagrechtes Gelände, so zieht man durch $B \parallel$ zu AE eine Gerade, welche die verlängerte HE in B^1 schneidet, ferner $B^1F \parallel OO$ und macht $AK^2 = AF$. AH wie neben, zieht KD , so läßt sich weiteres $\triangle DMK$ nach Lehrsatz 2. finden.

Die Rechnung gibt, wenn H die Höhe des Geländes über dem Horizont in Metern, φ^1 der Böschungswinkel von BE ist:

$$D = \gamma \frac{H^2 \sin \varphi}{2 \sin \varepsilon} \left(\sqrt{\cot \varphi - \cot \varepsilon} - \sqrt{m - \cot \varepsilon} \right)^2 \text{ worin}$$

$$m = \cot \alpha + \left(1 - \frac{h}{H} \right)^2 \left(\cot \varphi_1 - \cot \alpha \right)$$

Wirkt auf das Erdreich eine zufällige Last, so ersetzt man selbe durch ein Erdprisma gleichen Gewichtes und bestimmt D wie oben.

Der Angriffspunkt des Erddruckes liegt $0.333 h$ bis $0.375 h$, im Mittel $0.35 h$ über A in AB . Letztere Annahme genügt für praktische Zwecke.

Wahl des Böschungswinkels. Ist φ_0 der wirkliche Böschungswinkel des Hinterfüllungsmaterials, so wähle man mit Rücksicht auf die Erschütterungen und Erzielung entsprechender Sicherheit:

Futtermauern in Eisenbahneinschnitten $\varphi = 0.75 \varphi_0$, bei Eisenbahndämmen, mit geringer Überhöhung der Planie über der Mauerkrone, $\varphi = 0.65 \varphi_0$, bei großer Überhöhung $\varphi = 0.8 \varphi_0$, bei Futtermauern an Straßen $\varphi = 0.7 \varphi_0$, bei Dämmen mit großer Überhöhung $\varphi = 0.8 \varphi_0$.

Werte von γ und φ für einige Erdarten:

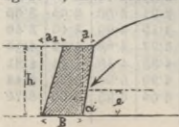
	γ	φ_0
Tonerde, trocken	1.55	45°
„ stark durchnäßt	1.96	17°
Lehm, trocken	1.46	40°
„ stark durchnäßt	1.86	17°
Dammerde, feucht	1.65	30°
Sand oder Kies	1.86	30°
Steinschotter	1.62	30°

Die neuere Theorie geht vom Gleichgewichte des Elementes im unbegrenzten Erdkörper aus. Bei beliebig geformter Oberfläche des Geländes nimmt sie — im Gegensatz zur älteren Theorie — eine gebrochene Gleitfläche an, deren Neigungskoeffizient $tg \tau = a$ für senk-

rechte Wand $a = f + \sqrt{\frac{f-m}{f+m} (1+f^2)}$ ist, worin $f = tg \varphi$ den

Reibungskoeffizienten des Erdreichs, $sn = tg \alpha$ die Neigung der Oberfläche gegen die Wagrechte bezeichnet. Der Erddruck wird parallel zur Fläche des Geländes angenommen und durch Zerlegung des Gewichtes des abgleitenden Prismas nach dieser Richtung und nach Richtung des unter dem Reibungswinkel wirkenden Widerstandes der Gleitfläche erhalten. (Zeitschr. f. Arch.- u. Ingr.-Wesen, 1897.)

Stärke der Stützmauer. a) Die Mittelkraft aus dem Mauergerichte und dem Erddruck soll womöglich durch das mittlere Drittel der Mauergrundlinie gehen. Keinesfalls darf der im Mauerwerk entstehende Zug oder Druck die zulässigen Inanspruchnahmen überschreiten. Die Beurteilung erfolgt nach den Regeln für exzentrische Belastung. S. a. Widerlager. b) Die Mittelkraft aus dem Mauergerichte und dem n -fachen



Erddrucke soll durch die untere Vorderkante gehen. n der Sicherheitsgrad gegen Umkanten wird am besten = 3 gewählt.

Ist B die untere Breite, h die Höhe, a_1 die Anlage der hinteren, a_2 jene der vorderen Mauerböschung in Metern, g das Gewicht eines m^3 Mauerwerk in t (für Ziegel 1.630, für Bruchsteine 2.100—2.400), so ist:

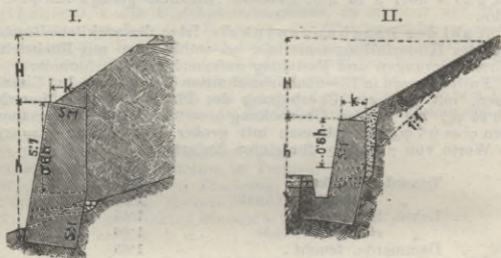
$$B^2 + B \left[a_1 + \frac{2 n D \sin a}{g h^2} (h \operatorname{tg} \varphi - a_1) \right] = \frac{2 n c D}{g h \sin a} + \frac{1}{3} (a_2^2 - a_1^2)$$

hieraus kann B ermittelt werden.

Bei sehr weichem Baugrunde ist es ratsam, abweichend von dem obigen Grundsatz, B so zu wählen, daß die Mittelkraft aus dem einfachen Erddrucke und dem Mauergerichte möglichst in die Grundlinienmitte fällt. Futtermauern können der Kohäsion des Erdreiches halber im allgemeinen etwas schwächer gehalten werden, falls Gelände nicht zu Rutschungen neigt.

Normalien für Stütz- und Futtermauern

der k. k. österr. Direktion für Staatseisenbahnbauten.



I. Stützmauern in Mörtel.

Mauerhöhe h in m	Überschüttung H in m											
	bis 1	2	4	6	8	10	12	16	20	24	30	40
1	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
2	0.65	0.70	0.70	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
3	0.79	0.86	0.92	0.98	1.04	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
4	0.98	1.06	1.14	1.21	1.28	1.35	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
5	1.17	1.27	1.36	1.44	1.52	1.60	1.66	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
6	1.36	1.47	1.58	1.67	1.77	1.85	1.92	1.97	2.05	2.05	2.05	2.05
7	1.55	1.68	1.80	1.91	2.01	2.10	2.18	2.25	2.34	2.38	2.38	2.38
8	1.74	1.79	2.02	2.13	2.25	2.35	2.44	2.52	2.62	2.70	2.70	2.70
9	1.92	2.09	2.24	2.37	2.49	2.60	2.70	2.79	2.91	3.00	3.05	3.05
10	2.12	2.29	2.46	2.59	2.74	2.85	2.96	3.07	3.19	3.29	3.40	3.40
12	2.49	2.71	2.90	3.05	3.22	3.35	3.47	3.62	3.77	3.88	4.02	4.13
14	2.87	3.12	3.34	3.51	3.70	3.85	4.00	4.16	4.33	4.48	4.64	4.81
16	3.24	3.52	3.77	3.98	4.18	4.35	4.51	4.71	4.90	5.06	5.26	5.44
20	4.00	4.35	4.65	4.90	5.15	5.35	5.55	5.80	6.05	6.25	6.50	6.70

II. Futtermauern in Mörtel.

Mauerhöhe h in m	H in m											
	bis 1	2	4	6	8	10	12	16	20	24	30	40
1	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
2	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
3	0.65	0.65	0.70	0.70	0.75	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
4	0.78	0.79	0.84	0.90	0.95	1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
5	0.96	0.98	1.03	1.09	1.15	1.20	1.26	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
6	1.15	1.17	1.23	1.29	1.35	1.41	1.46	1.52	1.55	1.55	1.55	1.55
7	1.33	1.36	1.42	1.48	1.54	1.61	1.66	1.73	1.78	1.80	1.80	1.80
8	1.51	1.54	1.61	1.68	1.74	1.81	1.87	1.95	2.01	2.05	2.05	2.05
9	1.70	1.73	1.80	1.88	1.94	2.02	2.07	2.16	2.24	2.29	2.33	2.33
10	1.88	1.92	1.99	2.07	2.14	2.22	2.28	2.38	2.46	2.54	2.60	2.60
12	2.24	2.30	2.37	2.46	2.53	2.62	2.69	2.82	2.92	3.02	3.14	3.20
14	2.61	2.67	2.76	2.85	2.93	3.02	3.10	3.24	3.38	3.51	3.68	3.85
16	2.97	3.05	3.14	3.24	3.33	3.42	3.51	3.68	3.83	3.99	4.21	4.50
20	3.70	3.81	3.91	4.02	4.12	4.23	4.33	4.54	4.75	4.96	5.28	5.80

Trockenmauern erhalten gewöhnlich $\frac{2}{3}$ füßige Böschung; sind sie über 10 m hoch, so sind sie im unteren Teile $\frac{1}{2}$ füßig anzulegen. Bis 6 m Höhe können sie $\frac{1}{2}$ füßige Böschungen erhalten. Hinterfläche lotrecht oder mit $\frac{1}{4}$ geneigt bis zum gewachsenen Boden, dann gleichlaufend zur Vorderfläche. Kronenstärke in m : $d=1 + \frac{h}{10} + \frac{h_1}{12}$, wenn h in m sichtbare Höhe der Mauer, h_1 Überschüttungshöhe.

Niedere Mauern erhalten mindestens 0.6 m Kronenstärke.

Verkleidungsmauern 0.4 bis 0.6 m stark.

Motoren. I. Menschen. Mittleres Gewicht 70 kg . 1 Mensch trägt bei andauernder Arbeit 18 kg mit 1 m Geschwindigkeit, bei unbelastetem Rückgange entsprechend mehr. — Starke Leute tragen auf den Schultern 160 kg Getreide in Säcken auf kurze Strecken. — Zugkraft am horizontalen Seil darf nach Erfahrungen bei der Kanalschiffahrt bei 8 Stunden wirklicher Arbeitszeit mit $P_0 = 10$ kg , $v_0 = 0.8$ m gerechnet werden. — Das Heben von Lasten durch Ziehen am vertikalen, über eine Rolle gelegten Seil geschieht in dauernder Arbeit mit $P = 18$ kg $v = 0.2$ m . — Im periodischen Angriff vermag an Handseilen oder Ketten von selbstsperrenden Flaschenzügen $P = 40$ kg ausgeübt werden. Bei Handpumpen bei einer Arbeitszeit von 5–10 Minuten und Anwendung beider Arme rechnet man die Kraft zum Niederdrücken 16 kg , zum Aufziehen 5 kg , die Geschwindigkeit 1.7 m . — Leistung an Feuerspritzen $P = 9$, $v = 2$ m durch 2 Minuten. Für den Betrieb mittels Handkurbeln bei achtstündiger Arbeitszeit $P = 8$ kg , $v = 0.8$ m .

II. Tiere. Bei achtstündiger Arbeitszeit am Wagen für Pferde mittlerer Stärke $P_0 = 60$ kg , $v_0 = 1$ m ; für starke Pferde $P_0 = 90$ kg , $v_0 = 1$ m ; für Ochsen $P_0 = 60$ kg , $v_0 = 0.8$ m . — Sind gleichzeitig 2, 4, 12 Pferde eingespannt, so sinken die Werte P_0 auf 0.95 P_0 , 0.8 P_0 , 0.5 P_0 , am Göpel für Pferde $P_0 = 45$ kg , $v = 0.9$. Im allgemeinen Leistung eines Pferdes gleich dem fünften Teile seines Gewichtes. Auf kurze Strecken kann die Zugkraft verdoppelt werden.

Kraftformel: Die Kraft P für die Zeit t und die Geschwindigkeit v wird, wenn P_0 mittlere Kraft, v_0 mittlere Geschwindigkeit bei t_0 mittlerer täglicher Arbeitszeit nach Mascheck:

$$P = \left(3 - \frac{v}{v_0} - \frac{t}{t_0} \right) P_0$$

III. Dampfmaschinen. Brennmaterialien und Wirkungsgrad der Feuerung. Theoretischer Heizwert w für 1 kg Brennmaterial in Wärmeinheiten. Lufttrockenes Holz 2820, lufttrockener Torf 3550, erdige Braunkohle 4450, muschlige Braunkohle 5350, Sinterkohle 6600, Backkohle 7500, Sandkohle 7760, Anthrazit 8110, Koks 7430, Holzkohle 7750, Petroleumrückstände 10.000.

Mit guten Steinkohlen ist bei sehr sorgfältiger Feuerung ein Wirkungsgrad des Verbrennungsprozesses von $\eta = 0.8 - 0.9$ zu erzielen.

Die Brennmaterialmenge, welche bei vorteilhafter Verbrennung stündlich auf 1 m^2 Rostfläche verbrannt wird, beträgt: Steinkohle 60—70 kg , Braunkohle 90—110 kg , Holz 80—120 kg , Torf 80—100 kg , Koks 55 bis 70 kg . — Bei künstlicher Zugerzeugung (durch Blasrohr) in Lokomotiven 300—500 kg bei 40—60 cm Schütthöhe. Für Lokomobilen mit Blasrohr als zweckmäßig 75—120 kg anzunehmen.

Verhältnis der freien Rostfläche F (des Luftquerschnittes) zur gesamten Rostfläche R stellt sich bei gewöhnlichen Ausführungen: Für nicht backende Steinkohle und Braunkohle $F : R = 0.33$, für backende Steinkohle $F : R = 0.43$, für Holz und Torf = 0.29.

Die zur Verdampfung von 1 kg Wasser von 0° Temperatur erforderliche Wärmemenge, die sogenannte Gesamtwärme, beträgt: $\lambda = 606.5 + 0.305 t$ W. E. ($t =$ Verdampfungstemperatur.)

Bezeichnet I gute stationäre Anlage mit Feuerung gasarmer Kohle, II desgleichen mit Feuerung gasreicher Kohle, III eine Aushülf- oder übertragbare Kesselanlage, so ergibt sich für

	I	II	III
Feuerung der Wirkungsgrad	$\eta_1 = 0.9$	0.85	0.8
Heizung " "	$\eta_2 = 0.77$	0.70	0.5
als gesamtes Güteverhältnis der Anlage	$\eta = 0.7$	0.6	0.4

Man rechnet bei Steinkohlenfeuerung im allgemeinen für 1 m^2 Kesselheizfläche eine stündliche Dampferzeugung von 10—15—25 kg . — Für Aushülfanlagen und übertragbare Kessel mit hoher Essentemperatur darf 20 kg als zuverlässig im Mittel gesetzt werden. — Auf die Dampfspannung wird hiebei keine Rücksicht genommen, da die gebräuchlichen Spannungen von 4—6 Atmosphären mit den entsprechenden Temperaturen 144—159° und Gesamtwärmemengen $\lambda = 650.4$ bis 655.1 Kalorien nicht von bedeutendem Einflusse auf die Dampfproduktion sind.

Hiebei ist Wasser von 0° vorausgesetzt, das Speisewasser erhält durch gute Vorwärmer 80—100°. Um nahezu ebensoviel Wärmeinheiten wird die Gesamtwärme kleiner, die mögliche Dampferzeugung aber größer. Im allgemeinen verdampft: 1 kg Steinkohle 6—9 kg Wasser; 1 kg Koks 4.7—5.8; 1 kg Braunkohle 2—4.5; 1 kg Holz 2.5—3.6; 1 kg Torf 1.5—2.5; 1 kg Stroh 1.5—2 und 1 kg Lohe 1—1.1 kg Wasser.

Heizfläche für eine effektive Pferdekraft bei Landkesseln 1.5 bis 2.0 m^2 , Lokomotivkesseln 0.5—0.6 m^2 , Lokomobilkesseln 0.8 bis 1.2 m^2 , Schiffskesseln 0.6—0.8 m^2 ; Dampfkleinmotoren 1.1—1.4 m^2 , kleinster Wert bei 8—10, größter bei 1—3 Pferdestärken.

Rostfläche: Heizfläche = 1 : 20 bei gewöhnlichen Dampfkeßeln, 1 : 50 bei Schiffskesseln, 1 : 60 bei Lokomotivkesseln, 1 : 40 bei Lokomobilkesseln.

Die von einem Kolbenspiel wirklich verrichtete Dampfarbeit, d. h. die indizierte Arbeit, berechnet sich aus der Fläche des Indikator-Diagrammes.

Der maschinelle Wirkungsgrad η_e drückt das Verhältnis der effektiven, nämlich der von der Kurbelwelle der Dampfmaschine nutzbar abgegebenen Arbeit N , in Pferdestärken, zu der indizierten vom Dampf dem Dampfkolben mitgeteilten Arbeit N_i aus. Es ist $\frac{N}{N_i} = \eta_e$ und

$$N_i = \frac{2 F \cdot s \cdot n \cdot p_m}{60.75}, \text{ wobei } F = \text{wirksame Kolbenfläche, } s = \text{Kolben-}$$

hub, n = Anzahl der Doppelhübe in der Minute bzw. Umdrehungszahl der Kurbelwelle, p_m die aus dem Indikator-Diagramme bestimmte mittlere Dampfspannung pro Flächeneinheit in kg .

η_e beträgt bei kleinen Maschinen 0·6—0·7, bei größeren Maschinen 0·7—0·9, ist ferner wesentlich abhängig von der Bauart, Ausführung und Wartung der Maschine. Gewöhnliche Maschinen älterer Bauart zeigen Kolbengeschwindigkeiten von 1—1·5 m , neuere Maschinen bis $2\frac{1}{2}$ m . — Höhere Kolbengeschwindigkeiten haben Lokomotiven und Walzenzugmaschinen; bei Schnellläufern, Maschinen mit großer Kolbengeschwindigkeit und hohen Umdrehungszahlen, für den Betrieb raschlaufender Arbeitsmaschinen ist man mit der Kolbengeschwindigkeit auf 3 bis 6 m gegangen, was aber ganz besondere Rücksichten betreffs den Entwurf und die Ausführung erfordert.

Bei der Verbundmaschine wird die Leistung wie bei einer gewöhnlichen Einzylindermaschine ermittelt, bei der die Gesamtexpansion gefunden wird, indem man die absolute Eintrittsspannung durch die absolute Endspannung dividiert; man läßt also den Dampf im großen Zylinder derart expandieren, daß die Gesamtexpansion dieselbe bleibt wie bei der Verbundmaschine.

Der durchschnittliche Dampf- oder Speisewasserverbrauch beträgt für die effektive Pferdestärke und Stunde für

beste Zweizylindermaschinen	7·5 bis	10 kg
„ Einzylindermaschinen mit Kondensation	9	12 kg
gewöhnliche Woolfsche Maschinen	10	15 kg
„ Einzylinder-Kondensationsmaschinen	12	16 kg
Auspuffmaschinen mit Expansion	16	25 kg
„ ohne „	20	40 kg
Verbundmaschinen mit Kondensation	6	8 kg

a) Feuerluftmaschinen. Der Hocksche Motor. Nach Versuchen auf der Pariser Weltausstellung 1878 betrug der Koksverbrauch 4·2 kg per Stunde und Pferdestärke, bei der Maschine von A. und F. Brown 4·43 kg per Stunde und Pferdestärke. Beim Ottoschen Gasmotor beträgt der Gasverbrauch nach vielen Versuchen 1 m^3 bis 0·7 m^3 für eine Stunde und effektive (gebremste) Pferdestärke, ist jedoch von der Qualität des Gases nicht ganz unabhängig. Der Ottosche Motor wird für 0·5 bis zu 200 PS (von 100 PS an vierzylindrig) ausgeführt; er kann außer mit Leuchtgas auch mit Ölgas, Holzgas, Wassergas betrieben werden. Preise ab Fabrik ausschl. Montierung für

	1	3	5	8	10	12	16	20	25	35	50
in Kronen	1700	2700	3200	4600	5800	6200	8000	9000	10000	12400	15200
Gewicht kg	720	1140	1890	2790	3600	3800	6600	6800	8000	10000	13000

Ottos Benzinmotor verbraucht 0·5 kg Benzin von 0·7 spez. Gew. für die Pferdekraftstunde und wird in Stärken von 1 bis 30 Pferdekraft. Preise und Gewicht wie bei Ottos Gasmotor.

Körtings Gasmotor, von $\frac{1}{2}$ bis 600 PS . Raumersparnis, geringer Wasserbedarf. Preise für 1 3 6 8 10 12 16 20 25 PS
in Kronen 1350 2180 3560 4440 5040 5660 7180 8750 9970

Dieselmotor mit Petroleum-, Benzin- oder Leuchtgasbetrieb.

b) Wasserkraftmotoren. Beträgt der Wasserzufluß q Liter in der Sekunde und das Gefälle h Meter, so ist die Leistung bei 75% Wirkungsgrad $N = 0·01 q \cdot h$ Pferdestärken. Bei Wasserzuführung in eisernen Röhren ist als Zuleitungsgeschwindigkeit per Sekunde 0·75 bis 1 m anzunehmen. Wirkungsgrad für unterschlächtige Räder 0·35, für Ponceleträder 0·65, Schaufelräder 0·70, überschlächtige Räder 0·70, Turbinen 0·75. Turbinen von 1 m Gefälle an.

Druckwasserpressen. Ist P der Druck auf den Kolben vom Querschnitte f , Q die Last auf dem Preßtische vom Querschnitte F , so ist $P = f p$ und $Q = Fq$, wenn p und q die Drucke für die Flächeneinheit sind.

Für Ölpresen	$p = 300$ bis 400 Atm.,	$q = 200$ bis 300 kg/cm^2
„ Zuckerpresen	$p = 250$ „ 300 Atm.,	$q = 50$ „ 80 kg/cm^2
„ Heupresen	$p = 100$ Atm.,	$q = 20$ „ 30 kg/cm^2
„ Nutzleistung	$p = 30$ bis 40% .	

Luftdruckmaschinen. Luftmenge $v = 0.85 F.c$, wobei die

Kolbenfläche $F = 1.18 \frac{v}{c} = \frac{1.18}{c} \cdot \frac{p_1}{p} v_1 \cdot p_1$ und v_1 Atmosphären-

druck und Volumen der von der Kompressionsmaschine zu liefernden Luft; Kolbengeschwindigkeit c bei nassen Pumpen 0.5 bis 0.8 m , für trockene bis 1.5 m . p_1 nicht über 4 bis 5 Atm. Luftgeschwindigkeit in der Rohrleitung $u = 3$ bis 6 m , Druckverlust am Ende der Rohr-

leitung in der Tiefe H m ist $\Delta p = 0.00000085 \frac{l}{d} u - 0.000117 p H$, wobei l und d Länge und Durchmesser der Rohre. Leistung gut ausgeführter

Kompressionspumpen in PS ist $N = 0.04 p.v \log \frac{v}{v_1}$.

Um 1 m^3 Luft, die in einer Minute angesaugt wird, auf p Atm. zu pressen, braucht man bei einem Überdruck am Ende

von	1	3	5	7	9	Atm.
eine Leistung von	2	3.5	4.8	5.8	7.0	PS .

Pumpen. I. Kolbenpumpen. Eine einfachwirkende Pumpe fördert theoretisch bei jedem Spiele, d. h. bei einem Auf- und Niedergang des Kolbens eine Wassermenge gleich dem Hubraume $\frac{D^2 \pi}{4} l$,

worin D den Kolbdurchmesser und l den Hub der Pumpe bedeutet. — Macht die Pumpe in der Minute n Spiele, so fördert dieselbe tat-

sächlich in der Sekunde eine Wassermenge $Q = \frac{\varphi n}{60} \frac{D^2 \pi}{4} l$; die doppelt wirkende Pumpe fördert die doppelte Menge.

Die Erfahrungszahl φ richtet sich nach der Beschaffenheit der Pumpe. Bei gewöhnlichen Kolbengeschwindigkeiten darf angenommen werden für vorzügliche Ausführung $\varphi = 0.95$, gute Ausführung $\varphi = 0.9$, bei gewöhnlichen Pumpen $\varphi = 0.8 - 0.85$, bei roh gearbeiteten Pumpen $\varphi = 0.75$.

Erforderliche Betriebskraft. Die Nutzarbeit, dargestellt durch die Wasserförderung, beträgt $L_1 = 1000.Q.H$, worin Q in m^3 , H die Höhe der Wasserförderung in m einzusetzen ist. — Als Güteverhältnis, d. h. als Verhältnis der geleisteten L_1 zur aufgewendeten Arbeit L erhält man: $\eta = L_1 : L$, woraus erforderliche Arbeitsstärke L bestimmbar. Man nehme für sehr vollkommene Pumpen $\eta = 0.82 - 0.73$, gute Pumpen $0.78 - 0.70$, gewöhnliche Pumpen $0.72 = 0.64$ und roh ausgeführte Pumpen $0.66 - 0.58$.

Betriebskosten beziehungsweise Nutzleistung der Dampfkraft. Bremer Wasserwerk. Förderhöhe 38 m ; 2 doppelt wirkende Pumpen zu 9 m^3 per Minute, Leistung per 1 kg Kohle = 93 m^3 auf 1 m Höhe. Nach Versuchen von Chaves für Kolbenpumpen zu Bauzwecken:

1. Betrieb durch stationäre Maschinen; geringste Leistung bei 12 m mittlerer Förderhöhe für 1 kg Kohle = 15 m^3 auf 1 m Höhe; größte Leistung bei 55 m mittlerer Förderhöhe für 1 kg Kohle = 40 m^3 auf 1 m Höhe.

2. Betrieb durch Lokomobile; geringste Leistung bei 12 m mittlerer Förderhöhe per 1 kg Kohle = 24 m^3 auf 1 m Höhe; größte Leistung bei 44 m mittlerer Förderhöhe für 1 kg Kohle = 34 m^3 auf 1 m Höhe.

II. Zentrifugal- und Kreiselpumpen. Es sind: Geschwindigkeit, Wassermenge und Förderhöhe voneinander derart abhängig, daß eine bestimmte Förderhöhe eine bestimmte kleinste Umdrehungszahl erheischt. — Für jede Förderhöhe stellt sich der Wirkungsgrad bei einer bestimmten Umdrehungszahl am günstigsten. Diese Umdrehungszahl

ist proportional der Quadratwurzel aus der Förderhöhe und richtet sich nach der Form der Schaufeln. Der Wirkungsgrad ist bei Zentrifugalpumpen mit 0.5—0.7 anzunehmen und wird desto kleiner, je größer die totale Förderhöhe.

III. Injektor. Die von einem Injektor gelieferte Wassermenge kann man nach Jenny setzen: $Q = 35 d^2 \sqrt{p}$, wobei Q die maximale gelieferte Wassermenge in Litern per Stunde, p die Dampfspannung in Atm. Überdruck, d den kleinsten Durchmesser der Fangdüse in mm bezeichnet. Im Mittel kann man unter gewöhnlichen Umständen $\frac{2}{3}$ hiervon als wirklich gelieferte Wassermenge annehmen.

IV. Pulsometer. Günstigste Saughöhe m , Förderhöhe bis 30 m ; bei größerer Förderhöhe mehrerer Pulsometer übereinander. Vorteile: bequeme Aufstellung, einfacher Betrieb. Nachteile: größerer Kohlenverbrauch, Erwärmung des Wassers um 2—4°. Mit 1 kg Kohle bei 6 m Förderhöhe zirka 8.2 m^3 auf 1 m Höhe, bei 10 m Förderhöhe 1 kg Kohle = 12.5 m^3 auf 1 m Höhe, bei 29 m Förderhöhe mit 1 kg Kohle 19—22 m^3 auf 1 m Höhe. Dampfverbrauch für 1 m^3 gehobene Wassermenge 4—5 kg . Preise zwischen 500 und 3200 K bei einer Leistung zwischen 200 bis 4000 l in der Minute und Förderhöhen von 5—20 m .

Straßenbau. Setzt man den Bewegungswiderstand W eines Straßenfuhrwerkes gleich einer Funktion des Wagengewichtes Q , also $W = \mu Q$, so erhält man folgende Durchschnittswerte des Reibungskoeffizienten μ für: losen Sand $\frac{1}{7} = 0.15$, schlechten Erdweg $\frac{1}{10} = 0.1$, trockenen, festen Erdweg $\frac{1}{20} = 0.05$, frisch eingeworfene Steinbahn $\frac{1}{7} = 0.15$, kotige Steinbahn oder schlechtes Steinpflaster $\frac{1}{25} = 0.04$, trockene gute Chaussee $\frac{1}{33} = 0.03$, gutes ebenes Steinpflaster $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{75} = 0.02-0.013$, gutes Holzpflaster $\frac{1}{55} = 0.018$, Asphaltstraße $\frac{1}{133} = 0.0075$, festgefahrene Schneebahn $\frac{1}{20} = 0.033$.

Empfehlenswerte Hochsteigungen der Straßen. Hauptstraßen in der Ebene 3%, im Hügellande 5—6%, im Gebirge 7%, Vizinalstraßen 6—8%, Feld- und Waldwege mit Taltransport 10%, Stadtstraßen 4%.

Krümmungshalbmesser und Längenschnitt. — Die Straßen sollen sich möglichst dem Gelände anschmiegen, um die Erdarbeiten nach Tunlichkeit zu vermindern. Französische Ingenieure empfehlen 30 m als kleinsten Halbmesser für Staatsstraßen, nach Umpfenbach sind 6 m Halbmesser für einen Vierspänner noch verwendbar.

Ist l die Länge des Langbaumes eines Wagens, α der zulässige Drehwinkel beider Wagenachsen gegeneinander und s seine Spurweite, so ergibt sich der kleinste Halbmesser $r = l \cotg. \alpha - \frac{s}{2}$. Der Drehwinkel kann für gewöhnliches Lastfuhrwerk bis 30°, für Langholzfuhrwerk mit 40° angenommen werden. Soll bei Langholzförderung das Stammende noch auf der Straße Platz finden, so können als Mittelwerte für einen Wagen gelten:

Stammlänge in m	21	30
Innerer Halbmesser in m	11	16.6
Schotterbettbreite in m	2.3	2.6
Inneres Bankett in m	0.6	0.6
Äußeres Bankett in m	2.3	3.4
Gesamte Straßenbreite in m	5.2	6.6

Sollen Wagen ausweichen können, so sind zur Straßenbreite 2 bis $2\frac{1}{2} m$ zuzuschlagen.

In Schlangengängen sind die Steigungen mindestens um 2—3% gegenüber den übrigen Straßenteilen zu ermäßigen.

Vollkommen wagrechte Straßen sind nicht empfehlenswert wegen schwierigen Austrocknen, deshalb sind Längengefälle von $\frac{1}{2}$ bis 1% günstig.

Kleinste Straßenbreite nach Umpfenbach = 5.4 m , wovon auf einen Pfad für zwei Fußgänger 0.9 m , Steinbahn für zwei Wagen 3.6 m , Raum für Materialien 0.9 m entfallen.

Straßengräben mindestens 40 cm tief und 40 cm Sohlenbreite. — Böschung 1:1. — Sohlengefälle oft nur $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{800}$.

Höhenlage. Straßen in der Ebene um 0·32—0·64 m höher als das sie umgebende Terrain. Talstraßen 0·64—1 m über den höchsten Stand der Gewässer. Kurz andauernde Überflutung unter Umständen zulässig.

Tunlichst Sonnen- und Windseite wählen, um rasches Austrocknen zu erzielen. Einschnitte vermeiden.

Schotterstraßen. (Konvexität im Mittel 1:30.) Randsteine regelmäßigere Bruchsteine zumeist nur bei städtischen Straßen, Grundbau bei Hauptstraßen oder schlechtem Untergrund 20—30 cm dick, Schotterdecke 16—29 cm hoch. Künstliche Dichtung empfehlenswert. Kosten für 1 m Straßenbreite und 1 km Länge je nach dem Steinreichtum im Flachlande 1500—3000, im Hügellande 2000—4000 K, im Gebirge 4000—5000 K.

Pflasterstraßen. (Konvexität im Mittel 1:48.)

a) **Steinpflaster.** Feste Unterlage aus Kies, Schotter, Mauerschutt u. s. w. 20—25 cm hoch, gestampft oder gewalzt, Sandbettung 5—8 cm dick, dann Pflastersteine aus Granit, Diorit, Basalt, Porphy, Trachyt, hartem Sandstein, Kalkstein 10—18 cm breit, 20—25 cm lang, 15—20 cm hoch. Kosten für 1 m Straßenbreite und 1 km Länge einschließlich aller Vorarbeiten und Kunstbauten im Flachlande 2000—4000 K, Hügellande 3000—5000 K je nach dem Steinreichtum der Gegend und im Gebirge 5000—6000 K. 1 m³ Pflasterstein erfordert 1·3—1·8 m³ Bruchsteine. Fugendichtung mit Sand, Mörtel, Asphalt, Pech oder Teer.

b) **Klinkerplattenpflaster.** Zuerst die Erde etwa 32 cm tief ausgehoben, Straßenplanum parallel zur Oberfläche der Straße ($\frac{1}{40}$ Konvexität), dann eine 20—32 cm hohe Sandbettung, gestampft und mit Wasser übergossen, auf letztere die sehr hart gebrannten Ziegel (Klinker) 23 cm lang, 10 cm breit, 5 cm dick, hochkantig, für 1 m² 83 Klinkerplatten.

c) **Holzpflaster.** Kiesschichte oder Betonschichte 20—25 cm dick, dann Sand, auf eine Straßenbreite von 3—4 m etwa 4—5 cm stark und schließlich die Holzwürfel (12—18 cm hoch, 7—10 cm breit und 15—30 cm lang) aus Fichte, Tanne, Buche; sehr gleichmäßiges, splintfreies Holz. Tränkung notwendig. Fugen mit Dachpappe, Asphalt, Zement ausfüllen. Überzug von Teer mit Pech oder Asphalt und mit Sand. Sehr lärm-dämpfend.

Asphaltstraßen. Betonunterlage für Fußwege 5—15 cm, für Fahrbahn 10—25 cm stark, die Oberfläche derselben gereinigt und nach den notwendigen Steigungen abgeglichen. Wölbung 1:100. Nun eine Lage von 1·5—3 bzw. 4—5 cm Dicke aus durch Erhitzung zerkleinertem Asphaltstein hergestellt und durch Walzen fest zusammengedrückt.

Bei Asphaltbeton, Asphaltmakadamstraßen sind Unterbau und Decke vereint in einer etwa 15 cm starken Schichte klein geschlagener Steine und Asphalt oder seiner Ersatzstoffe (Pech und Kreosotöl). Auf 1 m³ künstlicher Masse 0·4 m³ Pech und 0·04 m³ Kreosotöl.

Steigungen bei Asphalt höchstens 20‰, bei Holz 40‰. Asphalt-pflaster ebenfalls sehr lärm-dämpfend.

Abatz zwischen Fahr- und Fußweg 15 cm. Längsgefälle der Rinnen 0·0015—0·005—0·01. Abstand der Einläufe in die Kanäle 30—90 m, meistens 40—60 cm.

Straßenbahnen in Städten. Bei eingleisigen Bahnen Ausweichungen im Abstand gleich dem halben Fahrintervall; Länge jeder Ausweichstrecke 40—100 m. Spurweite vielfach 1·435. Schmalspur unter allen Umständen vorzuziehen. Scharfe Bogen zumeist unvermeidlich; gegen den größeren Widerstand lose Räder oder Auflaufen des äußeren Rades mit seinem Spurkranz auf glatten Schienen; Halbmesser bis herab zu 12 m und selbst 10 m; Überhöhung der äußeren Schiene beträgt bei

$$\begin{array}{r} R = 100 \quad 60 \quad 40 \quad 30 \quad 20 \quad 15 \text{ m} \\ h = 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \text{ cm} \end{array}$$

Breite der Straßenbahnwagen 1·5—2·4 *m*, zumeist 2 *m*; kleinste Entfernung der Gleiseachsen 2·3 *m*, gewöhnlich (auch bei Schmalspur) 2·5 *m*. Breite des Fahrweges für

1	Gleise	und	1	Fuhrwerk	.....	5	<i>m</i>
1	"	"	2	"	.....	7	<i>m</i>
2	"	"	ohne	"	.....	5·5	<i>m</i>
2	"	"	1	"	.....	7·5	<i>m</i>
2	"	"	2	"	.....	9·5	<i>m</i>

Bahngleise zweckmäßig in der Straßenmitte, dicht nebeneinander, aber nicht über Röhrenleitungen.

Querschwellenoberbau ausgeschlossen; Verwendung von Holzschwellen wegen rascher Vergänglichkeit unzulässig. Fast ausschließlich verwendet werden Schwellenschienen, u. zw. die Rillenschiene mit Spurkranzrille in dem breiten Kopfe (Phönixschiene).

Die Rillentiefe muß bei Pferdebahnen mindestens 26 *mm*, bei Bahnen mit Motorwagenbetrieb 35—40 *mm* betragen; Rillenweite in der Geraden 30 *mm*, in Krümmungen bis 40 *mm*. Der Raddruck soll vom Steg aufgenommen werden; Höhe der Schienen 160—180 *mm*, Fußbreite 130—150 *mm*, Stegdicke 10 *mm*, Kopfbreite 96—115 *mm*. Bei einteiligen Schienen haben sich Stoßfanglaschen mit am Stoße ausgesetztem Fahrkopfe neuester Zeit sehr gut bewährt; bei mehrteiligen Schienen werden die Stöße der Fahr- und Leitschienen versetzt; am wirksamsten können die Übelstände des Stoßes vermieden werden, wenn die Fahrschwellenschiene aus zwei Halbschienen besteht oder bei einseitig angeordnetem Steg — Wechsellage — mit Überblattung versehen ist. Schienenschweißung scheint sich zu bewähren.

Querverbindungen aus Flach- oder Rundeisen. Pflasteranschluß sehr dicht halten; Schienenfuß nicht kürzen, sondern abgeschrägte Steine verwenden. Bei Holz- und Asphaltpflaster ist der Gleisestrang durch Saumsteine oder besondere Asphaltplatten einzufassen.

Fahrbetriebsmittel. *) Als Grundsätze für den Bau der Wagen gelten: Symmetrie nach vorn und hinten, auch bezüglich der Vorrichtungen zum Bremsen, Beleuchten etc., Unterbau aus Eisen, Federung durch Gummizylinder, Wagenkasten aus Holz, Sitze aus Holz, Wände mit Glasfenstern, Sommerläden oder Vorhängen; zuweilen Teilung des Wagens durch eine Querwand; Plattformen an beiden Enden. Anordnung der Sitzplätze verschieden. Zahl 16—28; Stehplätze 4—16 auf den Plattformen und im Innern. Eigengewicht 1·2—4 *t* (für eine Person 40—90 *kg*). Große Wagen bei starkem Verkehr vorteilhaft. Gesamtwiderstand auf wagrechter Bahn 0·005—0·02; im Mittel bei vielen scharfen Bogen auf lebhaften Straßen 0·015.

Pferdebetrieb mit ein- oder zweispännigen Wagen erreicht Steigungen bis 2·5%, auf kurzen Strecken selbst 4%, mit Vorspann 5 und 6%, mit zwei Vorspannen 7 und 8%. Geschwindigkeit einschließlich Aufenthalt 7—12 *km* in einer Stunde, durchschnittlich und meistens 9 *km* Tagesleistung eines Pferdes 22—26 *km*; Bedarf an Pferden unter Zuschlag von 10—15% f. Krankheiten, Schonzeiten, Sonderfahrten ermitteln; Bestand an Wagen, 2—3 für 1 *km* Betriebslänge. Ausgaben für eine beförderte Person 8—12 *h*, für ein Wagenkilometer 30—50 *h*, für 1 *m* Betriebslänge 25—45 *K*.

Lokomotivbetrieb im Innern der Städte, wo kurze Fahrten gemacht werden, häufig anzuhalten ist und die Züge kurz und leicht sind, aber sich rasch folgen müssen, unzulässig.

Dampfnibus, Bauart Rowan (Weißenborn), besteht aus einem Personenwagen, der mit einem zweiachsigen Maschinenwagen zu einem Ganzen verbunden ist; die Maschine ist vom Wagenkasten vollständig umschlossen. Wagen für 30 Personen wiegt im Dienst 7 *t*, größter Raddruck 1·6 *t*. Bedarf an Koks 1·5 *kg* für 1 *km*.

*) Über Motorenbetrieb vergleiche: Birk, Betrieb der Lokalbahnen. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

Serpolletwagen. Dampferzeugung erfolgt in Röhren, die im Querschnitt die Form eines liegenden C besitzen und deren Lichtweite so gering ist, daß eigentlich nur von einem 10—20 mm starken Metallkörper mit feinem Schlitz oder dünner, etwa 1 mm weiter Spalte die Rede sein kann. Große Sicherheit, rasche Veränderbarkeit des Dampfdruckes; geringes Gewicht. Kessel beansprucht $1.19 m^2$ Fläche, ist $1.08 m$ hoch, kann leicht auf der Plattform des Personenwagens untergebracht werden, der hiedurch zum Motorwagen (Dampfnimbus) wird. Bedienung einfach. Verbrauch an Brennstoff $2 kg$ für eine effektive Pferdestunde.

Motorwagen mit Preßluftbetrieb. Bauart Mekarski mit 50—80 Atmosphären und Popp-Conti mit 25 Atmosphären gepreßter Luft. Luft in eigenen Behältern aufgespeichert.

Gasmotorwagen. Bauart Lührig mit Verwendung von Leuchtgas (Warmbrunn-Hermsdorf-Hirschberg, Amsterdam, Dessau); mit einer Füllung legen die Wagen 10—12 km zurück; Verbrauch an Gas von 7—8 Atmosphären $0.5000 m^3$ für ein Fahrkilometer.

Bauart Daimler mit Benzinmotoren; diese Wagen haben auch auf Haupt- und Nebenbahnen zur Bedienung von Strecken mit schwächerem Verkehr Anwendung gefunden.

Elektrischer Betrieb findet immer größere Anwendung: leichte Regulierbarkeit der Fahrgeschwindigkeit in weiten Grenzen, totes Gewicht und toter Raum tunlich beschränkt; reinlich, nicht gesundheitsschädlich, betriebssicher. Die elektrische Energie wird entweder von der Erzeugungsstelle aus den Fahrzeugen in Leitungen zugeführt oder in Sammlern (Akkumulatoren) von dem Wagen mitgenommen. Stromzuführung oberirdisch oder unterirdisch; letztere kostspieliger. Rückleitung bei jener durch die an den Stößen gut leitend verbundenen Fahrschienen, bei dieser durch eine gesonderte Leitung. Die Motoren sind gewöhnlich für die Betriebsspannung von 500 Volt bei Gleichstrom gewickelt und isoliert und leisten 15—25 PS normal; Gewicht eines Motors annähernd 1000 kg. Gesamte elektrische Ausrüstung eines Wagens mit zwei Motoren bei Stromzuführung wiegt etwa $2.8 t$; Wagengewicht leer $8 t$, bei Mitführung von Sammlern 10—12 t. Wagen $7 m$ lang, $1.6 m$ Achsstand. Sammlerbatterie unter den Sitzen: Kapazität bei 500 Volt Spannung, 25 Ampèrestunden; Fahrtstrecke mit einer Ladung 20 km. Gemischtes System: streckenweise Oberleitung, streckenweise Sammler, die während der Fahrt unter der Oberleitung geladen werden, bei Bahnen innerhalb und außerhalb der Städte. Leitungsbetrieb eignet sich auch auf Strecken mit starken Steigungen, Sammlerbetrieb nur auf Strecken mit günstigen Steigungsverhältnissen.

Straßenreinigung. Menge des Straßenkehrichts pro Jahr und Meter gepflasterter Straße etwa $0.2—1 m^3$. Hauskehricht pro Kopf u. Tag im Winter bei Steinkohlenfeuerung $2 l$ Asche, im Sommer $1 l$ Müll. Kehrichtmenge in Wien $0.81 m^3$ für einen Kopf und 1 Haus; in Berlin $0.42 m^3$, in Paris $0.75 m^3$; Durchschnitt aus vielen Städten 0.40 bis $0.57 m^3$. Gewicht von $1 m^3$ Kehricht 500—1000 kg. Beseitigung mit Handgeräten oder Maschinen, welche je nach Beschaffenheit der Straße 4000—9000 m^2 in einer Stunde reinigen. Handarbeit gestattet häufige Reinigung. Rationelle Abfuhrwagen für Hauskehricht bestehen noch nicht. Ablagerung auf zweckmäßigen Plätzen, Sortierung der Gegenstände, die tunlich rasch erfolgen muß, dann entsprechende Verwertung oder besser Verbrennung (in England sehr gebräuchlich).

Wasserversorgung. Wasserbedarf in l im Tag: Gebrauchswasser in Wohnhäusern für den Kopf der Bewohner 60—90, einmalige Abortspülung 5—6, dauernde Pissoirspülung 200, Wannenbad 350—500, Schulen für jeden Schüler 2, Kasernen für den Mann 20, für das Pferd 40, Kranken- und Versorgungshäuser für den Kopf 100—150, Gasthöfe für den Kopf 100, Markthallen für $1 m^2$ verbaute Fläche und den Markttag 5, ein Pferd 75, eine Kuh 60—75, ein Ochs 40, 1 Stück Jungvieh 25, Schwein 20, Schaf 2—3; Begießen für $1 m^2$ in l : Gärten 3, Straßen 1,

Höfe 1·5; Feuerspritze per Spritze und Minute: Gewöhnliche 300—400, Dampfspritze 1000, Hydranten 360. Laufende Brunnen 10 l per Minute, 1 Lokomotive braucht 5 m³ Wasser, 1 Schnellzugmaschine verbrauch 60 l, 1 Güterzugmaschine bis 150 l auf 1 km, 1 Wasserklosett 15 l per Tag. 1 Bad 300 l. 1 Auslaufbrunnen in der Minute 10 l.

Für Haushaltungszwecke brauchbares Wasser darf in 1,000.000 Teilen nicht mehr als 30 Teile organischer Stoffe enthalten. 1^o Härte entspricht der Gehalt an 0·01 g erdiger Salze in 1 l Wasser. Weiches Wasser hat 0—15^o Härte. Trinkwasser kann bis 25^o Härte haben.

Ausmaße der Zuleitungsrohre (im Lichten):

a) für jeden Küchenauslaß	13 mm
b) für ein Waschbecken	13 mm
c) für ein Wasserklosett	20 mm
d) für eine Douche oder ein Brausebad	20 mm
e) für ein Wannenbad	20—23 mm

Ausmaße der Abflußrohre:

zu a), d) und e) nicht unter 21·5 cm² Querschnitt,
 zu b) nicht unter 5·5 cm², ausgenommen für ganz kurze Abzweigungen. Kleinstwert 3·5 cm²,
 zu c) nicht unter 8·5 cm².

Der Wasserabgabpreis ist sehr verschieden. Im Mittel liegt er für 1 m³ = 10 hl im Tag zwischen 40 und 100 K.

Entfernung der Wasserwechsel für Straßenbespritzung rund 100 m.

Eisenbahnbau.

Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen des österr. Bauwesens betreffend.

Expropriation. Gesetz vom 18. Februar 1878, R.-G.-Bl. Nr. 30, betreffend die Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von Eisenbahnen.

Projektierung. Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 25. Jänner 1879, R.-G.-Bl. Nr. 19, betreffend die Verfassung der auf Eisenbahnen bezüglichen Projekte und die damit zusammenhängenden Amtshandlungen (siehe unten).

3. Erlaß der k. k. Generalinspektion vom 6. Februar 1882, betreffend die Anwendung der neuen Vorschriften für die Bestimmung der Bahnnivellette in Maximalneigungen und Kurven und für die Anordnung von Übergangskurven zwischen Geraden und Bogen (Zentralbl. f. Eisenb. u. Dampfsh. Nr. 10, 1882).

Lokalbahnen. Verordnungen des k. k. Handelsministeriums vom 29. Mai 1880, R.-G.-Bl. Nr. 57, betreffend Erleichterungen hinsichtlich der Verfassung und kommissionellen Behandlung der Projekte für Lokalbahnen und Schleppbahnen (siehe unten). Verlängerung der Wirksamkeit 1882, R.-G.-Bl. Nr. 180. Gesetz vom 31. Dezember 1894 über Bahnen niederer Ordnung. R.-G.-Bl. Nr. 2 ex 1895 (siehe unten).

Benützung öffentlicher Straßen für Zwecke der Lokalbahnen: Böhmen (Ges. v. 16. Juni 1892, L.-G.-Bl. Nr. 41), Galizien (Ges. v. 23. Jänner 1891, L.-G.-Bl. Nr. 20), Niederösterreich (Ges. v. 30. Mai 1885, L.-G. u. V.-Bl. Nr. 36).

Landesgesetze zur Förderung des Baues von Lokalbahnen: Steiermark (Ges. v. 11. Febr. 1890, L.-G.-Bl. Nr. 22), Böhmen (Ges. v. 17. Dez. 1892, L.-G.-Bl. Nr. 8 ex 1893), Mähren (Ges. v. 4. März 1887, L.-G.-Bl. Nr. 53).

Eisenbahnbetrieb. Grundzüge der Vorschriften für den Verkehrsdienst auf Eisenbahnen mit normalem Betrieb. Handelsministerial-Verordnung v. 18. Okt. 1876, Z. 30084. Betriebs-Reglement, Ges. v. 27. Okt. 1892, R.-G.-Bl. Nr. 187, Verordnung des Handelsministeriums v. 10. Dez. 1892, R.-G.-Bl. Nr. 207.

Verordnung des k. k. Handelsministers vom 1. August 1883 an die Verwaltung der österr. Eisenbahnen, betreffend die Einführung einheitlicher Grundzüge der Vorschriften für den Betrieb auf Lokalbahnen (Sekundärbahnen, Vizinalbahnen u. dgl.). — (Zentralbl. f. Eisenb. u. Dampfsch. Nr. 90, 1883.)

Signalordnung. Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 10. Februar 1877, Z. 3400.

Verordnung des k. k. Handelsministeriums v. 25. Jänner 1879 betreffend die Verfassung der auf Eisenbahnen bezüglichen Projekte und die damit zusammenhängenden Amtshandlungen. *)

Im Hinblick auf die Anordnungen des Gesetzes vom 18. Februar 1878 (R.-G.-Bl. Nr. 30), betreffend die Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von Eisenbahnen, werden in Abänderung der Verordnung vom 4. Februar 1871 (R.-G.-Bl. Nr. 8) für Lokomotiv-Eisenbahnen die nachstehenden Bestimmungen getroffen:

I. Öffentliche Bahnen.

A. Vorprojekte.

§ 1.

Die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für Eisenbahnen wird auf höchstens sechs Monate erteilt und dieser Termin nur unter der Bedingung verlängert, daß noch vor Ablauf desselben folgende Behelfe dem Handelsministerium vorgelegt und von diesem als befriedigend erkannt werden, nämlich:

1. Eine Generalkarte des militär-geographischen Institutes im Maßstabe von 1 : 75.000, 1 : 144.000 oder 1 : 288.000 (stets je nach den Ländern die neueste Auflage) mit Angabe der ungefähren Richtung der angestrebten neuen Bahn und der genauen Richtung der dieselbe umschließenden, im Betriebe oder im Baue befindlichen Linien.

2. Eine Skizze des Längenprofils in demselben Längenmaßstabe wie die Karte und dem 50fachen Höhenmaßstabe mit Angabe der Meereshöhe der überschrittenen Wasserscheiden und der dazwischen liegenden Talgründe, sowie der beabsichtigten Steigungen und Gefälle.

3. Eine Schätzung der mutmaßlichen Baukosten, Roh- und Reineinnahmen und der danach zu erwartenden Verzinsung des Anlagekapitals.

4. Ein Erläuterungsbericht über die von der projektierten Bahn erhofften volkswirtschaftlichen oder sonst im öffentlichen Interesse erwarteten Vorteile, dann über die bereits gewonnenen und die noch zu hoffenden bautechnischen Resultate, die möglichen Varianten, die beabsichtigte Einrichtung des Betriebes, Benützung von Anschlußbahnhöfen u. s. w.

§ 2.

Die behufs Erwirkung der Konzession auf Grund des § 5 des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes (Verordnung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238) von den Bittwerbern vorzulegenden Projektstücke, falls letztere nicht von Staats wegen verfaßt wurden, sind:

1. Eine Generalkarte wie in § 1, aber mit genauer Angabe der beabsichtigten Linie;

2. eine topographische Detailkarte (neueste Auflage) im Maßstabe von 1 : 25.000 oder 1 : 28.800 mit Angabe jener Strecken, welche über verliehene Grubenmaße oder im Abbaue begriffene Bergwerke führen;

*) An Stelle des k. k. Handelsministeriums ist durch die Schaffung eines k. k. Eisenbahnministeriums das letztere getreten.

3. ein General-Längenprofil im Maßstabe von 1 : 100.000 für die Längen und 1 : 2000 für die Höhen;

4. ein Spezial-Längenprofil im Maßstabe von 1 : 10.000 für die Längen und 1 : 1000 für die Höhen;

5. eine Sammlung von Querprofilen (etwa 1 oder 2 auf das Kilometer) im Maßstabe von 1 : 200, auf diejenigen Punkte der Bahn bezüglich, wo die Berglehnen sehr abschüssig sind, wo Fluß- oder Straßenverlegungen vorkommen, oder wo überhaupt die Führung der Bahn auf besondere Schwierigkeiten stößt;

6. ein summarischer, möglichst auf Erfahrungsergebnisse gestützter und sowohl für die ganze Bahn als auf das Durchschnittskilometer berechneter Kostenvoranschlag mit folgenden Rubriken:

- a) Vorarbeiten und Bauaufsicht;
- b) Grundeinlösung und sonstige Grundentschädigungen samt feuersicheren Herstellungen;
- c) Erdarbeiten (aller Art);
- d) Nebenarbeiten (Sicherung der Böschungen durch Bepflanzung, Drainierung, Pflasterung, Steinwürfe, Stütz- oder Wandmauern, Beschotterung der Wege u. s. w.);
- e) kleine Kunstbauten unter 20 m lichter Öffnung;
- f) große Kunstbauten, Viadukte und Tunnels (meist auf die Kurrent-Längeneinheit zu veranschlagen);
- g) Beschotterung der Gleise (einschließlich Oberbaulegen);
- h) Oberbau (einschließlich Drehscheiben, Brückenwagen, Ladekräne, Signale);
- i) Hochbau (einschließlich der mechanischen Einrichtung der Wasserstationen und Werkstätten);
- k) Verschiedenes (Einfriedung, Zeiger, Telegraph, Mobilien, Werkstättenausrüstung, Vorräte, Betriebsvorauslagen u. s. w.);
- l) Fahrpark;

7. ein technischer Bericht zur Begründung und Erläuterung der ganzen Vorlage, insbesondere der gewählten Übergangspunkte über die Wasserscheiden, der geologischen Bodenbeschaffenheit, der angenommenen Steigungen und Minimalkurven, der zu Grunde gelegten Normalien, der unvermeidlichen großen Kunstbauten, der Zahl und Lage der Bahnhöfe und Stationen u. s. w.

Die Entfernung der Stationen, die Richtungs- und Steigungsverhältnisse der Bahn, die Zahl und Dimensionen der Kunstbauten sind überdies in tabellarischen Beilagen zu beziffern.

Die Varianten, falls noch welche in Frage stehen, die nicht bei der ersten Vorlage (§ 1) erledigt wurden, sind in Parallele zu bringen und ihre betreffenden Vorzüge und Nachteile hervorzuheben.

Die Regierung behält sich vor, nötigenfalls im kurzen Wege auch von dem Situationsplane Einsicht zu nehmen, aus dem das Spezial-Längenprofil Nr. 4 abgeleitet worden.

§ 3.

Findet das Handelsministerium das vorgelegte Projekt entsprechend so wird dasselbe der Trassenrevision unterzogen.

Zu diesem Behufe hat der Konzessionswerber den beteiligten politischen Landesbehörden Kopien von den im § 2 erwähnten Projektstücken 1, 3 und 7 in der von jeder Landesbehörde zu bezeichnenden Anzahl vorzulegen.

Diese Kopien werden im Sitze der beteiligten politischen Behörden erster Instanz acht Tage lang zu jedermanns Einsicht aufgelegt.

Die Gemeinden sind von dem Auflegen der Pläne angemessen zu verständigen und die Vorstehungen derselben verpflichtet, die Verlautbarung hinsichtlich des Ortes und der Zeit für die Einsichtnahme zu veranlassen.

Allfällige Bemerkungen darüber werden in eigens dazu aufgelegten Vernehmungsbogen entgegengenommen oder denselben beigelegt

und nach Ablauf der Frist von der politischen Behörde erster Instanz mit ihrem Gutachten der Landesbehörde übersendet.

Hierauf tritt unter der Leitung der politischen Landesbehörde und — sofern nicht vom Handelsministerium eine andere Verfügung getroffen wird — an deren Sitz eine von Fall zu Fall von dem Handelsminister aus Vertretern der Landesbehörde, der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen, des Reichs-Kriegsministeriums, der Handelskammern, des Landesausschusses und nach Umständen der Bergbehörde und sonstiger Behörden und Körperschaften zu berufende Kommission zusammen, welche die besondere Aufgabe hat, die auf die neue Bahn und die Lage der Stationen bezüglichen militärischen, administrativen, kommerziellen und ökonomischen Rücksichten wie auch die Interessen und etwaigen erworbenen Rechte bestehender Transportanstalten zu prüfen und zu erörtern, sich über die Zulässigkeit der projektierten Bahn überhaupt auszusprechen, die zwischen den vorliegenden Varianten zu treffende Wahl zu befürworten oder anderweitige Abänderungen in der Bahnrichtung in Vorschlag zu bringen. Dem Ermessen des Reichs-Kriegsministeriums sowie der politischen Landesbehörde und der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen bleibt es anheimgestellt, vor Zusammentritt der Kommission Vertreter zur Besichtigung der Trasse an Ort und Stelle zu entsenden.

Als Material der Beratung dienen der Kommission die eingelaufenen Vernehmungsbogen, die allfälligen Anträge ihrer Mitglieder sowie die ihr überwiesenen oder direkt bei ihr einlaufenden Petitionen.

Der Konzessionswerber oder ein Vertreter desselben ist den Sitzungen mit beratender Stimme beizuziehen. Die Kommission hat das Recht, auch andere Personen zu vernehmen.

§ 4.

Auf Grund des dem Handelsministerium vorzulegenden Kommissionsprotokolles und der sonstigen Ergebnisse der Trassenrevision entscheidet die Regierung über die Zulässigkeit und Bauwürdigkeit und die zu befolgende allgemeine Richtung der Bahn, sowie — vorbehaltlich der seinerzeitigen definitiven Entscheidung nach Maßgabe des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes — über die Bedingungen, unter denen die Konzession erworben werden kann.

§ 5.

Auf Staatskosten zu erbauende Bahnen unterliegen ebenfalls der in § 3 bestimmten Trassenrevision.

B. Definitive Trasse.

§ 6.

Nach erfolgter Konzessionserteilung beziehungsweise nach erfolgtem Beschlusse, die Linie auf Staatskosten zu bauen, ist in erster Linie das Projekt der definitiven Trasse beim Handelsministerium einzureichen.

Dieses auf Grund der nach § 4 getroffenen ministeriellen Entscheidung zu verfassende Projekt hat zu bestehen:

1. bis 7. Aus den im § 2 erwähnten Stücken; ferner

8. einem Situationsplane im Maßstabe von mindestens 1:2880 (kleiner Situationsplan) mit Schichtenkurven oder wenigstens mit Höhenkoten rechts und links der Bahn. Wo letztere im Abtrage (Einschnitt) ist, wird die Bahnachse gelb, und wo im Auftrage (Damm), rot angelegt. Auch sind die Tunnels, Viadukte, Brücken, Durchlässe, Wegübergänge und Weg- und Flußverlegungen wenigstens annäherungsweise einzuzeichnen. Wenn der vorgelegte Plan nicht eine Kopie des Originalschichtenplanes ist, behält sich die Regierung vor, von letzterem im kurzen Wege Einsicht zu nehmen.

§ 7.

Falls das Projekt der definitiven Trasse sich von dem genehmigten Vorprojekte (§ 4) wesentlich unterscheidet oder neue Fragen von öffentlichem Interesse berührt, so kann das Handelsministerium vor dessen Genehmigung eine neue vollständige oder teilweise Trassenrevision anordnen.

Die Genehmigung der definitiven Trasse erfolgt stets nur unter Vorbehalt der etwa bei der politischen Begehung sich noch ergebenden Abänderungen.

C. Anzahl und Lage der Stationen.

§ 8.

Nach Genehmigung der definitiven Trasse sind dem Handelsministerium behufs Feststellung der Anzahl und Lage der Bahnhöfe, Stationen und Haltestellen folgende Projektstücke vorzulegen:

1. Eine Generalkarte des militär-geographischen Institutes (§ 1, Nr. 1) mit rot eingetragener Linie und Angabe der vorgeschlagenen Stationsplätze, sowie der auf den im Betriebe stehenden Linien vorhandenen Stationen.

2. das richtiggestellte General-Längenprofil (§ 2, Nr. 3);

3. eine Sammlung der Situationspläne der beantragten Bahnhöfe, Stationen und Haltestellen (Maßstab am besten 1:5000 und höchstens 1:2880) mit Angabe der Gebäude und Zufahrtstraßen, womöglich in solcher Ausdehnung, daß die Ortschaften darauf sichtbar sind;

4. ein erläuternder Bericht, in welchem, sofern die Stationen oder Haltestellen nicht an bestehenden öffentlichen Straßen oder Wegen projektiert werden, über die Herstellung der Zufahrtstraßen in technischer und finanzieller Beziehung bestimmte Vorschläge zu machen sind.

§ 9.

Falls keine besonderen örtlichen Hindernisse obwalten, sind die Bahnhöfe, Stationen und Haltestellen horizontal zu projektieren.

Bei der Abzweigung von verschiedenen Verwaltungen angehörigen Bahnen ist das Augenmerk dahin zu richten, daß der Personendienst und womöglich auch der Güterdienst in denselben Räumen eines einzigen gemeinschaftlichen, unter eine einheitliche Leitung zu stellenden Zweigbahnhofes vereinigt werde.

Um die Erreichung dieses Zieles zu erleichtern, hat sich die neue Unternehmung, falls es nicht schon vor der Konzessionserteilung geschehen, jedenfalls vor Einreichung ihrer Stationsvorlage mit den betreffenden älteren Bahnen ins Einvernehmen zu setzen.

Bei der Wahl der Benennung der neuen Stationen sind Doppelnamen nur dann vorzuschlagen, wenn sie zur Unterscheidung von bereits bestehenden Stationsnamen unvermeidlich sind.

§ 10.

Über die im § 8 bezeichnete Vorlage erfolgt eine Amtshandlung in derselben Weise wie bei der Trassenrevision (§ 3).

Die Stationskommission hat sich nicht nur über die Zahl und Lage der auszuführenden Stationen, sondern auch über deren Benennung sowie über die Zufahrten und deren Richtung auszusprechen. Rückichtlich der Kostenbestreitung, des Vollendungstermines und der künftigen Erhaltung der Zufahrtstraßen ist eine Vereinbarung anzustreben.

In Betreff der in Ländern, für welche Eisenbahn-Zufahrtstraßengesetze bestehen, durch eine Konkurrenz zu bewirkenden Zufahrtstraßen ist in Gemäßheit der Bestimmungen dieser Gesetze vorzugehen.

Die Regierung behält sich vor, die Anlage einer Station erst dann zu bewilligen, wenn die Frage der zugehörigen Zufahrtstraße ausgetragen ist.

§ 11.

Falls sich bei der vom Handelsministerium über die Lage der Stationen zu treffenden Entscheidung die Notwendigkeit ergibt, die

genehmigte Trasse zu modifizieren, so wird je nach der Wichtigkeit der vorzunehmenden Änderung gleichzeitig verfügt werden, ob dieselbe den Gegenstand einer weiteren besonderen Vorlage (nach § 6) bilden oder nur bei der Aufstellung des Detailprojektes (§ 13) durchgeführt werden solle.

§ 12.

Auch wenn es sich um die Errichtung oder Auflassung von Bahnhöfen, Stationen und Haltestellen auf im Betriebe stehenden Bahnen handelt, wird die Entscheidung in der Regel nicht ohne Abhaltung der im § 10 bestimmten Stationskommission getroffen werden. Letztere kann jedoch diesfalls an einen anderen Ort als den Sitz der Landesbehörde einberufen und nach Umständen auch mit der politischen Begehungskommission vereinigt werden.

Ausdrücklich ausgenommen sind nicht öffentliche Ladeplätze und jene Haltestellen, welche, versuchsweise eröffnet, auch ohneweiters seitens des Handelsministeriums wieder geschlossen werden können.

D. Politische Begehung.

§ 13.

Erst nach Feststellung der Stationen wird die Linie im Detail ausgesteckt und zur Ausarbeitung der Detailprojekte geschritten.

Sollten sich dabei, wie es in der Natur der Sache liegt, unwesentliche Abweichungen von der genehmigten Trasse ergeben, so werden dieselben prinzipiell nicht beanstandet werden.

Zur Vermeidung allzu häufiger Beanstandungen bei der politischen Begehung empfehlen sich bei Aufstellung der Detailprojekte nachstehende Regeln:

Bei Durchfahrten (für Fahrwege) mit Eisen- oder Holzträgern soll die lichte Höhe nicht unter 3·20 m, aber, soweit nur Verkehrszwecke in Frage kommen, auch nie mit mehr als 4·50 m projektiert werden.

Bei gewölbten Durchfahrten ist die lichte Höhe am Scheitel um ein Drittel der Pfeilhöhe des Gewölbes größer zu bemessen als bei Balkenbrücken.

Die lichte Weite der Durch- und Oberfahrten ist nach den lokalen Bedürfnissen zu bestimmen.

Auf Kolonnenwegen und überhaupt bei militärisch wichtigen Durchfahrten darf die lichte Höhe nicht unter 4 m (bei Balkenkonstruktion) und die lichte Weite nicht unter 5 m betragen.

Bei schiefen Niveauübergängen soll womöglich der spitze Winkel nicht unter 45° betragen.

Bei allen befahrenen Niveauübergängen ist auf beiden Seiten der Bahn die Straße oder der Weg außerhalb der geschlossenen Schranken zum Rasten der Zugtiere womöglich auf eine Länge von mindestens 10 m horizontal oder schwach geneigt anzulegen.

Bei Straßen- und Wegumlegungen sind womöglich nachstehende Maximalneigungen einzuhalten, nämlich:

- für Ärarialstraßen 3‰,
- für Land- und Bezirksstraßen 4‰,
- für sonstige Wege 6‰.

Falls jedoch die umzulegenden Straßen und Wege zwischen den nächstliegenden maßgebenden Knotenpunkten nicht bereits stärkere Gefälle aufweisen, können nach Umständen auch letztere als Richtschnur dienen.

Materialgruben müssen so projektiert werden, daß für ihre gründliche Entwässerung nach Möglichkeit vorgesorgt ist.

Wo ohne weitere Erläuterung von lichten Weiten und Höhen die Rede ist (insbesondere § 14, Nr. 2 und 7), sind dieselben stets auf die Straßensohle und Straßenmitte beziehungsweise auf das Nullwasser zu beziehen und senkrecht auf die Widerlager zu verstehen.

§ 14.

Behufs Anordnung der politischen Begehung sind dem Handelsministerium folgende Behelfe vorzulegen:

1. Die richtiggestellte topographische Detailkarte (§ 2, Nr. 2);
2. ein Situations- beziehungsweise Grundeinlösungsplan im Maßstabe von 1:1000 (großer Situationsplan) mit den Stationen und Wächterhäusern, den Böschungen, den Weg- und Flußverlegungen, den Unter- und Oberfahrten sowie den Niveaübergängen und den Kunstbauten im allgemeinen mit Angabe deren lichten Öffnungen und Höhen, endlich mit Angabe der beabsichtigten Einlösungsgrenzen und der Katastralnummern der von der Bahn berührten und der benachbarten Grundparzellen.

Die Trennung des Grundeinlösungsplanes vom eigentlichen Situationsplane, das heißt die Vorlage zweier Pläne statt des hier angenommenen einzigen, bleibt der Bahnunternehmung anheimgestellt;

3. ein Detail-Längenprofil im Maßstabe von 1:2000 für die Längen und 1:200 für die Höhen;
4. eine Sammlung maßgebender Querprofile, eventuell mit Angabe der Sondierungsergebnisse;
5. die Längen- und Normal-Querprofile aller wesentlich verlegten Wege und Wasserläufe;
6. eine Tabelle der Richtungs- und Steigungsverhältnisse der Bahn;
7. eine Tabelle der Wege und Wasserläufe samt Hauptdimensionen der betreffenden Kunstbauten und Niveaübergänge mit Angabe der Körperschaften oder Parteien, von denen jeder umzuliegende oder neuherzustellende Weg oder Wasserlauf zur Erhaltung übernommen werden soll;
8. ein Verzeichnis der in Anspruch genommenen Grundstücke und Rechte. In diesen Verzeichnissen sind die Bezirksgerichte, in deren Sprengel die Gemeinden gelegen sind, und alle Katastralnummern und Flächenmaße der Parzellen, in Bezug auf welche eine Enteignung stattfinden soll, sowie die beanspruchten Flächen anzugeben (§ 12 des Enteignungsgesetzes);

9. ein nach § 14 des Enteignungsgesetzes verfaßtes Verzeichnis der Namen und Wohnorte der Enteigneten.

Letzteres Stück kann jedoch, und zwar in einfacher Ausfertigung, auch direkt der politischen Landesbehörde überschiedt werden.

Gleich den oben mit den Nummern 2 (Grundeinlösungsplan), 8 und 9 bezeichneten Stücken ist auch die mit 7 bezeichnete Tabelle unter Einhaltung der durch § 14 des Enteignungsgesetzes normierten Bestimmungen in den Ortsgemeinden aufzulegen. Dasselbe gilt in Galizien und der Bukowina für die Gutsgebiete.

Zu diesem Behufe sind die Stücke 2, 7, 8 und 9 nach Katastralgemeinden getrennt aufzustellen.

Das Handelsministerium unterzieht das eingereichte Detailprojekt einer vorläufigen Prüfung und ordnet, wenn es dasselbe zur Ausführung geeignet erachtet, die politische Begehung an (§ 12 des Enteignungsgesetzes). Es kann letztere aber auch bedingungsweise anordnen, indem es zu einzelnen Teilen des Projektes Vorbehalte stellt.

§ 15.

Die mit der politischen Begehung betraute Kommission besteht:

- a) auf Grund des § 13 des Enteignungsgesetzes aus einem Vertreter der politischen Landesbehörde als Kommissionsleiter, einem Vertreter der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen und jeweilig dem Vertreter der politischen Bezirksbehörde, in deren Sprengel der Gegenstand der Amtshandlung gelegen ist;
- b) ferner aus einem Vertreter des Reichs-Kriegsministeriums, eventuell auch der Bergbehörde und sonstigen vom Handelsministerium von Fall zu Fall zu bezeichnenden Mitgliedern.

Dem Landeschef bleibt es vorbehalten, je einen mit den Lokalverhältnissen vertrauten technischen Beamten der politischen Landes-

und Bezirksbehörde von Fall zu Fall als Beirat den obbezeichneten Vertretern dieser Behörden beizugeben.

§ 16.

Die Aufgabe der Begehungskommission ist eine zweifache, nämlich: einestheils die Erhebungen, betreffend die Feststellung des Gegenstandes und Umfanges der durch den Bahnbau veranlaßten Enteignung beziehungsweise Begutachtung der dagegen erhobenen Einwendungen, andernteils die Begutachtung des Bauplanes vom Standpunkte des öffentlichen Interesses beziehungsweise der gegen denselben erhobenen Einwendungen, insbesondere in Bezug auf die berührten Straßen, Wege und Wasserläufe, die Lage und die Dimensionen der Kunstbauten, Wegschranken u. s. w.

In beiden Richtungen kann die Kommission nötigenfalls Änderungen in den Richtungs- und Steigungsverhältnissen der Bahn beantragen, falls solche Änderungen trotz der vorausgegangenen sorgfältigen Ermittlung der Trasse noch gerechtfertigt erscheinen sollten.

Sie kann auch die Anlage der Bahnhöfe und Stationen behandeln, ohne jedoch die bereits entschiedene allgemeine Lage derselben wieder in Frage zu stellen. Den Beteiligten steht es frei, nicht nur gegen die begehrte Enteignung (§ 15 des Gesetzes vom 18. Februar 1878), sondern auch gegen den Bauplan als solchen Einwendungen vor der Kommission vorzubringen.

Die von den Enteigneten erhobenen privatrechtlichen Ansprüche, welche kein öffentliches Interesse berühren und durch die ihnen zu gewährende Entschädigung ausgetragen werden können, sind von der Verhandlung der Begehungskommission auszuschließen und der gerichtlichen Feststellung dieser Entschädigung vorzubehalten (§ 24 und 27 des Enteignungsgesetzes).

§ 17.

Für jede Katastralgemeinde ist ein besonderes Begehungsprotokoll aufzunehmen. In demselben sind immer nur die von den Interessenten begehrten Abänderungen der Projektvorlagen zu erwähnen, da es selbstverständlich ist, daß überall, wo seitens der Kommission keine Änderung beantragt oder seitens der Beteiligten eine solche nicht einmal verlangt wird, die Bestimmungen der Projektstücke 2, 7 und 8 (§ 14), welche von der Begehung an integrierende Bestandteile des Begehungsprotokolles bilden, als angenommen und sohin als maßgebend und für alle Teile bindend zu gelten haben.

Beantragt die Kommission unter ausdrücklicher Zustimmung der Vertreter der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen, des Reichs-Kriegsministeriums und eventuell auch der Bergbehörde, sowie des Vertreters der Bahnunternehmung eine Änderung des Bauprojektes beziehungsweise der Einlösungsgrenzen, so sind vor Schluß des Protokolles womöglich die neuen Grenzen in den Situationsplan (§ 14, Nr. 2) einzutragen und auch die Tabellen Nr. 7, 8 und 9 richtigzustellen, auf daß im Falle der Zustimmung der Enteigneten das Enteignungserkenntnis sofort gefällt werden kann (§ 17 des Enteignungsgesetzes).

Ist dies nicht möglich, so muß das Enteignungserkenntnis für die in Frage stehende Strecke oder die in Frage stehenden Parzellen bis nach Aufstellung der neuen Grenzen und Flächen durch die Bauleitung und bis nach deren Vidierung durch die Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen, eventuell bis nach erfolgter Entscheidung des Handelsministeriums und, je nach Umständen, Abhaltung einer nachträglichen Verhandlung (§ 21 des Enteignungsgesetzes) verschoben werden.

Die Originalprotokolle der Begehungskommission werden samt den Akten durch die politische Landesbehörde mit ihrem Gutachten dem Handelsministerium zur Kenntnisnahme beziehungsweise endgültigen Entscheidung übermittelt, jedoch schließlich samt den mehrfach erwähnten Beilagen Nr. 2, 7 und 8 in dem Archiv der politischen Landesbehörde sorgfältig aufbewahrt.

Kopien der Begehungsprotokolle nebst Beilagen sind dem Handelsministerium und der Bahnunternehmung, ferner, jedoch lediglich mit der Beilage 7, dem Reichs-Kriegsministerium und der Generalinspektion auszufolgen.

§ 18.

Wenn auf einer im Baue oder im Betriebe stehenden Bahn Um- oder Zubauten ausgeführt werden sollen, welche die Landverkehrsverhältnisse oder die Wasserläufe oder Bergwerke beeinflussen, so ist unter allen Umständen eine politische Begehung abzuhalten. Ist damit eine Enteignung verbunden, so ist genau nach den vorstehenden §§ 12 bis 17 vorzugehen. Handelt es sich dagegen um eine derartige Bauherstellung ohne Enteignung, so wird das Projekt beziehungsweise der Vorschlag nicht in den Ortsgemeinden, sondern wie im § 3 nur acht Tage lang in den Bezirkshauptmannschaften aufgelegt, die Verhandlung aber von der Kommission (§ 15) nicht am Sitze der Landesbehörde, sondern an Ort und Stelle durchgeführt.

Kommen keine Wege und Wasserläufe oder Bergwerke ins Spiel, so entfällt die politische Begehungskommission und es ist in Betreff der Grundeinlösung nach § 21 des Enteignungsgesetzes vorzugehen.

Sind endlich weder Wege, Wasserläufe und Bergwerke berührt, noch Enteignungen notwendig, so kann die Genehmigung des Handelsministeriums auch ohne Lokalkommission erfolgen.

E. Baukonsens.

§ 19.

Kein Bau darf ohne vorausgehende Genehmigung des Handelsministeriums zur Ausführung kommen.

Der Baukonsens kann sachgemäß kein allgemeiner sein, sondern ergibt sich — die Besitzergreifung des erforderlichen Baugrundes vorausgesetzt — für die verschiedenen Arbeiten aus der Genehmigung der betreffenden Projekte nach Maßgabe nachstehender Bestimmungen.

§ 20.

Die Genehmigung der Normalien für Bahnprofile vorausgesetzt, ergibt sich der Baukonsens für die Erd- und Nebearbeiten aus der vorläufigen handelsministeriellen Genehmigung des Detailprojektes (§ 14, letzter Absatz) in Verbindung mit dem anstandslosen Ergebnisse der politischen Begehung, eventuell mit der Entscheidung des Handelsministeriums über dieselbe.

§ 21.

Der Baukonsens für die Kunstbauten ergibt sich aus der politischen Begehung wie bei den Erdarbeiten (§ 20) und aus der handelsministeriellen Genehmigung der betreffenden Normalien beziehungsweise der abweichend davon für bestimmte Örtlichkeiten entworfenen Kunstbauten.

Die im Wege der politischen Begehung bestimmten lichten Öffnungen (Breiten und Höhen) sind, wenn das Gegenteil nicht ausdrücklich bedungen ist, als Minima zu betrachten, welche ohne weitere kommissionelle Verhandlung vermehrt, aber nicht vermindert werden können.

(Für die eisernen und hölzernen Straßen- und Bahnbrücken ist die sogen. „Brückenverordnung“ maßgebend.)

§ 22.

Die Hochbauprojekte werden in der Regel im Maßstabe von 1 : 100 für die Aufrisse, 1 : 100 oder 200 für die Grundrisse bei dem Handelsministerium eingereicht, vorerst von der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen vom fachlichen, dann von der politischen Landesbehörde vom Standpunkte der Landesbauordnung und der Lokalinteressen begutachtet u. schließlich vom Handelsministerium genehmigt.

§ 23.

Die Gleisepläne (speziellen Situationspläne) der Stationen (im Maßstabe von 1 : 1000) werden vom Handelsministerium genehmigt.

Die Normalien für Oberbau, Signale, mechanische Einrichtungen, Einfriedungen, Wegschraken u. s. w. unterliegen ebenfalls der Genehmigung des Handelsministeriums.

§ 24.

Die Genehmigung der Entwürfe für Lokomotiven und Wagen erfolgt nur im Falle einer finanziellen Beteiligung des Staates, nach Maßgabe der betreffenden Abmachungen, oder im Falle der beabsichtigten Einführung neuer oder ungewöhnlicher, die Sicherheit berührender Erfindungen und Einrichtungen.

F. Feuersichere Herstellungen.

§ 25.

Bei Aufstellung der Detailprojekte sind nachstehende Grundsätze zu beachten:

Als Feuerrayon gilt der Raum, der von einem in einem Verhältnisse von 1:3 geneigten fiktiven Dache überdeckt würde, dessen First 10 m über Schienenoberkante in der Gleismitte hinliefe und dessen Breite auf jeder der beiden Bahnseiten 30 m, von der Gleismitte an, betrüge.

Innerhalb des Feuerrayons sind an Gebäuden Holz- und Strohdächer ausgeschlossen, ebenso Bretter- und Blockwände, falls dieselben nicht mit einem Mörtelanwurfe versehen sind.

Als feuersicheres Eindeckungsmaterial gilt auch die Dachpappe. Deren Anwendung auf Wohn- und solche Gebäude, welche zur Unterbringung von Lebensmitteln und Futtermitteln dienen, soll jedoch nur mit Zustimmung des Besitzers stattfinden.

Riegelwandbauten mit ausgemauerten Feldern sind als feuersicher anzusehen.

Falls die herrschende Windrichtung und die sonstigen lokalen Verhältnisse es zulässig machen, können Erleichterungen (insbesondere Schindeldächer) innerhalb des oben definierten Feuerrayons gewährt werden.

Fällt bei kleinen Gebäuden nur ein Teil der Dach- oder Wandflächen in den Feuerrayon, so ist je nach dem Flächenverhältnisse und den lokalen Umständen die ganze Dach- oder Wandfläche feuersicher herzustellen oder unverändert zu belassen.

Handelt es sich um größere Dachflächen, so sind die Grenzlinien der neuen Eindeckung entweder mit dem First oder mit dem Giebel parallel zu ziehen.

§ 26.

Die feuersicheren Herstellungen sind Gegenstand einer besonderen, nach der politischen Begehung durchzuführenden kommissionellen Verhandlung, wofern sie nicht infolge ihrer Geringfügigkeit der politischen Begehung oder einer nachträglichen Grundeinlösungs-Verhandlung (§ 21 des Enteignungsgesetzes) überlassen werden können.

Die seitens der Bahnunternehmung zu machende und im Falle einer abgesonderten Behandlung bei der Generalinspektion einzureichende Vorlage umfaßt:

1. Ein Verzeichnis der im Feuerrayon gelegenen Gebäude mit Angabe des gegenwärtigen Bauzustandes und der vorgeschlagenen Herstellungen;
2. eine Kopie oder Auszüge aus dem großen Situationsplane (§ 14, Nr. 2);
3. die nötigen Querprofile mit Angabe der in Frage stehenden Gebäude.

Die Kommission wird von der politischen Landesbehörde angeordnet und besteht aus einem Vertreter derselben als Leiter, einem Vertreter der Generalinspektion, einem technischen Vertreter der politischen Landesbehörde.

Im Falle eines Anstandes entscheidet das Handelsministerium.

§ 27.

Die Kollaudierung der ausgeführten feuersicheren Herstellungen erfolgt womöglich durch einen Vertreter der politischen Bezirksbehörde, und falls sich ein Anstand ergibt, durch einen Vertreter der Generalinspektion und einen technischen Vertreter der politischen Landesbehörde.

Der Kollaudierungsbefund wird der Bahnunternehmung im ersteren Falle unmittelbar, im letzteren Falle eventuell nach eingeholter Entscheidung des Handelsministeriums von der politischen Landesbehörde ausgefolgt.

Die Kollaudierung der feuersicheren Herstellungen muß vor der Einleitung von Materialzügen (§ 28) beendet sein und deshalb die Durchführung der vorgeschriebenen Arbeiten und Amtshandlungen entsprechend beschleunigt werden.

G. Benützungskonsens.

§ 28.

Der provisorische Lokomotivbetrieb auf im Baue begriffenen Bahnen zum Zwecke von Material- und Arbeitertransporten darf nur mit Genehmigung der Generalinspektion eingeleitet werden.

Zu diesem Behufe hat die Bahnunternehmung unter Angabe der zu befahrenden Strecke sich an die erwähnte Behörde zu wenden und hiebei:

- a) das für die Durchführung dieses Betriebes bestellte verantwortliche Organ namhaft zu machen;
- b) den Nachweis der Kollaudierung der feuersicheren Herstellungen in der fraglichen Strecke beizubringen (§ 27);
- c) falls die Brückenproben (§ 29) noch nicht vorgenommen sind, das Gewicht der provisorisch zu verwendenden Lokomotiven bekannt zu geben.

Genehmigt die Generalinspektion den provisorischen Lokomotivbetrieb, so hat sie gleichzeitig die politische Landesbehörde von den vorgeschriebenen Bedingungen in Kenntnis zu setzen.

Vor Einleitung der der Bahneröffnung stets vorangehenden Dienstzüge ist unter allen Umständen der provisorische Lokomotivbetrieb für die ganze zu eröffnende Linie zu erwirken.

§ 29.

Die Erprobung der eisernen und hölzernen Bahnbrücken erfolgt auf Grund der Verordnung vom 30. August 1870, falls nicht die besonderen Genehmigungsbedingungen (§ 21), insbesondere auf Sekundärbahnen, ein teilweises Abgehen davon bedingen. (Vgl. die „Brückenverordnung“.)

Die Vornahme der Brückenproben erfolgt durch die Generalinspektion über Einschreiten der Bahnunternehmung.

Über das Resultat der Erprobungen wird ein Protokoll in zweifacher Ausfertigung aufgenommen, deren eine durch die Bahnunternehmung der technisch-polizeilichen Prüfungskommission vorzuweisen ist (§ 31).

Inwiefern die erbauten Weg- und Straßenbrücken (Oberfahrten) zu erproben sind, wird nach Maßgabe der Genehmigungserlasse von der Generalinspektion entschieden.

§ 30.

Bei Vollendung einer neuen Bahnstrecke hat die Bahnunternehmung dem Handelsministerium in doppelter Ausfertigung

1. das General-Längenprofil (§ 2, Nr. 3),
2. das Spezial-Längenprofil (§ 2, Nr. 4),
3. die Detailkarte (§ 2, Nr. 2),
4. die Gleisepläne (§ 23)

in vollkommener Übereinstimmung mit der Ausführung zu liefern.

Das eine Exemplar dieser Behelfe, auf Leinwand aufgezogen, ist dem Gesuche um Eröffnung beizuschließen.

Das zweite, für das Reichs-Kriegsministerium bestimmte Exemplar ist binnen Monatsfrist samt nachstehenden weiteren Behelfen einzureichen, nämlich:

5. generelle Darstellungen der Brücken von 50 m oder noch größerer Spannweite im Maßstabe von mindestens 1 : 200.

§ 31.

Die Prüfungskommission hat sich auf Grund des § 2 der Eisenbahn-Betriebsordnung vom 16. November 1851, R.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1852, zu überzeugen, ob auf der zu eröffnenden Bahn ein regelmäßiger, ungestörter und sicherer Betrieb mit vollem Grunde erwartet werden kann (vergl. § 34).

Die Kommission hat sich insbesondere durch Akteneinsicht zu überzeugen, daß die feuersicheren Herstellungen, sowie etwaige Sicherungsbauten in Bergwerken vollendet sind (§ 27) und daß die vorschriftsmäßigen Brückenproben ein befriedigendes Resultat geliefert haben (§ 29).

Der Bauzustand der einzelnen für die Militärverwaltung zu leistenden Herstellungen ist in dem Kommissionsprotokolle ausdrücklich zu erwähnen.

Die technisch-polizeiliche Prüfung muß mindestens fünf Tage vor der beabsichtigten Eröffnung des Betriebes vorgenommen werden.

Die Kommission besteht aus:

zwei Vertretern der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen, deren Rangältesten die Leitung der Kommission zusteht; einem Vertreter der politischen Landesbehörde.

Den Eröffnungskonsens erteilt über Antrag der Kommission das Handelsministerium.

Falls zur Zeit der Bahneröffnung eine bedungene Stations-Zufahrtstraße nicht im fahrbaren Zustande hergestellt ist, kann die betreffende Station bis auf weiteres von der Eröffnung ausgeschlossen werden.

§ 32.

Die Erteilung des Benützungskonsens von Erweiterungs- oder Erneuerungsbauten auf im Betriebe stehenden Bahnen ist Sache der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen. Diese Behörde hat von Fall zu Fall zu entscheiden, ob sie einen vorherigen Lokalaugenschein für notwendig hält, wofern der Genehmigungserlaß des in Frage stehenden Bauprojektes nicht schon eine auf den Benützungskonsens bezügliche Bestimmung enthält.

§ 33.

Für eine jede Lokomotive erfolgt der Benützungskonsens auf Grund einer speziellen Prüfung in Ausführung des § 21 der Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. November 1851 durch die dort bezeichnete Kommission.

Dieser Prüfung hat die Kesselprobe auf Grund der Verordnungen vom 1. Oktober 1875, R.-G.-Bl. Nr. 130, und vom 20. Juli 1877, R.-G.-Bl. Nr. 78, vorauszugehen.

Für die Personen- und Lastwagen wird ein besonderer Benützungskonsens nur erteilt, falls ein solcher bei der Genehmigung (§ 24) vorbehalten wurde.

§ 34.

Abgesehen von den feuersicheren Herstellungen (§ 27) erfolgt der Benützungskonsens stets nur unter dem selbstverständlichen Vorbehalte der Kollaudierung, sei es, daß diese bereits teilweise oder ganz durchgeführt oder noch ausständig sei.

Nur bei Eröffnung garantierter Linien treten Kollaudierungsfragen in zweifacher Richtung auch an die technisch-polizeiliche Prüfungskommission heran. Letztere hat nämlich, womöglich im Einvernehmen mit dem gesellschaftlichen Vertreter:

1. einen besonderen Antrag zu stellen über den Betrag, welcher nach Maßgabe der rückständigen Leistungen von der mit dem Eröffnungstage ins Leben tretenden Reinertragsgarantie bis zum Zeitpunkte der konzessionsmäßigen Vollendung des Baues und der Betriebsausrüstung in Abzug zu bringen wäre;

2. diejenigen Strecken oder Bauwerke zu bezeichnen, deren Erhaltungskosten vorläufig und bis zu ihrer Vollendung beziehungsweise Kollaudierung aus dem Baufonds zu bestreiten sind und die Betriebsrechnung nicht belasten dürfen. Letztere Ausschließung wird insbesondere für nicht gehörig beschottete Gleisstrecken, für unvollendete Böschungen, Gräben und Einschnitte einzutreten haben.

II. Schlepfbahnen.

§ 35.

Schlepfbahnen, d. h. in öffentliche Bahnen einmündende Bergwerks- oder Industriebahnen ohne Personentransport (mit oder ohne Lokomotivbetrieb) sollen womöglich in Stationsgleise und nicht in die freie Hauptbahn einmünden.

Abweichungen von dieser Regel sind in dem Baugesuche ausdrücklich durch die lokalen Hindernisse zu begründen, u. zw. unter Vorlage des Längenprofils (§ 2 Nr. 4) jener Strecken der Hauptbahn, welche die zwei Stationen enthält, zwischen denen die Schlepfbahn einmünden soll.

Dabei ist in umfassendster Weise Sorge zu tragen, daß die mit den Weichen in freier Bahn verbundene Gefahr möglichst beseitigt und daß das Anhalten der Züge der Hauptbahn, wo selbes beabsichtigt wird, wie auch das Aufstellen der Wagen auf der anstoßenden Schlepfbahn, wenn es erforderlich ist, entweder durch die Anordnung der Nebengleise oder durch die Gefällsverhältnisse gehörig erleichtert und gesichert werde.

§ 36.

Für Schlepfbahnen, auf welche das Enteignungsgesetz vom 18. Februar 1878 Anwendung finden soll, wird in der Regel sofort die politische Begehung nach den §§ 14 bis 17 eingeleitet.

Ist keine Enteignung nach dem oben erwähnten Gesetze notwendig, so kann das für Erweiterungsbauten vorgesehene vereinfachte Verfahren (§ 18) Platz greifen.

Falls jedoch die Länge der projektierten Schlepfbahn 1 km erreicht und überhaupt falls administrative, privat rechtliche oder betriebstechnische Schwierigkeiten vorauszusehen sind, hat in der Regel der politischen Begehung die Genehmigung der Trasse nach den §§ 6 und 7 vorzugehen.

In diesem Falle kann der Kostenvoranschlag (§ 2, Punkt 6) entfallen und die Trassenrevisions-Kommission an einen anderen Ort als den Sitz der Landesbehörde einberufen werden.

§ 37.

Der Baukonsens wird für Schlepfbahnen ganz in derselben Weise erteilt wie für öffentliche Bahnen (§§ 19 bis 24), u. zw. bei Bergwerks-Schlepfbahnen im Einvernehmen mit dem Ackerbauministerium.

Der Konsens zur Eröffnung einer Schlepfbahn oder zur Benützung einzelner Teile derselben erfolgt wie für Erweiterungsbauten auf im Betriebe stehenden Bahnen (§ 32).

§ 38.

Falls auf einer in keine öffentliche Lokomotiveisenbahn einmündenden oberirdischen Berg- oder Industriebahn der Lokomotivbetrieb eingeführt werden will, so hat die Generalinspektion wie bei Eröffnung einer Schlepfbahn vorzugehen (§ 37).

III. Allgemeine Bestimmungen.

§ 39.

Die Pläne jeder zu gleichzeitiger Eröffnung bestimmten Bahnstrecke sind nicht stückweise, sondern für die ganze Ausdehnung dieser Bahnstrecke zugleich einzureichen, es wäre denn, daß besondere Ausnahmegründe geltend zu machen wären.

Diese Bestimmung erstreckt sich auch auf die Kunst- und Hochbauten, Gleisepläne u. s. w.

§ 40.

Außer den Monatsberichten über die Bautätigkeit ist alle drei Monate der Generalinspektion ein Spezial-Längenprofil (§ 2, Nr. 4) vorzulegen, auf welchem der Fortschritt der Erdarbeiten, Kunst- und Hochbauten und Gleise durch Farben dargestellt ist.

§ 41.

Alle eingereichten Projekte sollen von einem technischen Berichte begleitet sein, der die vorgeschlagenen Anordnungen erläutert und begründet.

Dieser Bericht wie überhaupt alle Projektstücke sollen datiert und unterfertigt sein.

Der in Anwendung gebrachte Verjüngungsmaßstab muß auf jeder Zeichnung eingeschrieben sein.

Die vorzulegenden Zeichnungen und Schriftstücke sind, im Format 21 auf 34 cm, zusammengefaltet und jedes Stück mit einer äußeren Überschrift versehen, einzureichen.

Muster der verschiedenen Pläne können bei der Generalinspektion eingesehen und bezogen werden.

Alle Stücke einer Vorlage sind fortlaufend zu numerieren und jeder aus mehr als drei Stücken bestehenden Vorlage ist ein Stückverzeichnis (Konsignation) beizugeben.

§ 42.

Falls in Zeichnungen und Schriftstücken die Benennungen der gesetzlichen Maße und Gewichte abgekürzt werden wollen, sind die vorgeschriebenen Bezeichnungen (siehe S. 2 ff. dieses Kalenders) anzuwenden.

§ 43.

Diejenigen Vorlagen, welche die Einreicher mit der Genehmigung der Regierung versehen zurück zu bekommen wünschen, müssen in doppelter Ausfertigung gemacht werden.

Die im § 14 erwähnten Stücke Nr. 2 und 7 müssen in dreifacher Ausfertigung eingereicht und von der Begehungskommission vidiert werden.

Die Duplikate sind in abgesonderten Bündeln vorzulegen.

§ 44.

Auf den Längenprofilen sollen die sogenannten Stationsnummern ausfallen und durch die Distanzen vom Anfangspunkte der Linie ersetzt werden.

Diese Längeneinteilung muß auf den Karten und Plänen derart wiederholt sein, daß die Identität der Punkte des Planes und des Profiles nicht zweifelhaft sein kann.

Auf den Profilen sind auch die Entfernungen der Stationen (von der Mitte der Aufnahmegebäude gemessen) und die Höhe der Vergleichungsebene über dem Meere bei jedem Absatze einzuschreiben.

Auf den Detail-Längenprofilen sind alle Niveauüberfahrten, Kunstbauten, Stützmauern u. s. w.; auf den General-Längenprofilen wenigstens die Hauptbauwerke (Tunnels, Viadukte, Brücken) einzuzeichnen.

§ 45.

Die Nieder- und Hochwässer sind sowohl auf den Längenprofilen als auf den Detailprojekten der Brücken und Durchlässe anzugeben.

Bei größeren Flüssen sind nach Umständen auch die Grenzen des Überschwemmungsgebietes auf den Karten und Situationsplänen zu bezeichnen.

Bei Gebirgsbahnen, die sich an Lehnen erheben, ist es wünschenswert, die Talsohle wenigstens annähernd auf den Übersichtsprofilen (§ 1, Nr. 2 und § 2, Nr. 3) einzuzeichnen.

§ 46.

Dem Handelsministerium bleibt es vorbehalten, jederzeit, sobald die getroffenen Einrichtungen sich nach seinem Ermessen als unzulänglich erweisen, zur Wahrung der Sicherheit und der öffentlichen Interessen die nötigen Ergänzungen und Abänderungen der genehmigten Projekte nach Einvernehmung der betreffenden Bahngesellschaften anzuordnen.

Abweichungen von den genehmigten Entwürfen, sie wären denn ganz unwesentlich, dürfen von den Bahngesellschaften, auch wenn sie mit den zunächst Beteiligten einig sind, nur nach eingeholter Zustimmung des Handelsministeriums ausgeführt werden.

§ 47.

Anstatt die Einwendungen und Begehren der Beteiligten einfach zu Protokoll zu nehmen, hat jede Kommission (§§ 3, 10, 15 und 31), insofern es sich um eine zu treffende Entscheidung des Handelsministeriums handelt, darüber einen bestimmten Antrag zu stellen.

Zur Beschlußfähigkeit einer Kommission ist die Anwesenheit von mindestens drei Mitgliedern erforderlich. Ist der Kommissionsbeschluß nur mit Stimmenmehrheit gefaßt, so ist die Verteilung der Stimmen im Protokoll anzuführen.

Über Vorschläge, welche die Abänderung der vorgelegten Projekte bezwecken, soll ohne vorherige Anhörung des Vertreters der Bahnunternehmung nicht beschlossen werden.

§ 48.

Durch gegenwärtige Verordnung werden alle entgegenstehenden Bestimmungen früherer Verordnungen und Erlässe außer Wirksamkeit gesetzt.

Gänzlich aufgehoben werden insbesondere:

die Verordnung vom 4. Februar 1871 (R.-G.-Bl. Nr. 8);

die Verordnung vom 30. August 1877 (R.-G.-Bl. Nr. 84);

endlich die in einem besonderen Erlasse näher zu bezeichnenden Erlässe des Handelsministeriums und der Generalinspektion.

Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 29. Mai 1880,*)

womit in teilweiser Abänderung der Verordnung vom 25. Jänner 1879, R.-G.-Bl. Nr. 19, Erleichterungen hinsichtlich der Verfassung und kommissionellen Behandlung der Projekte für Lokalbahnen und Schlepfbahnen eingeführt werden.

I. Lokalbahnen.

§ 1.

Die Bestimmung, ob einer projektierten Eisenbahn die Eigenschaft ein Lokalbahn zukomme, wird — insoweit darüber nicht ein Gesetz entschieden hat — vom Handelsministerium im Einvernehmen mit den übrigen beteiligten Ministerien bei Erteilung der Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten getroffen.

*) Enthalten in dem am 5. Juni 1880 ausgegebenen XXIII. Stücke des R.-G.-Bl. unter Nr. 57.

Diese Bewilligung wird für einen Zeitraum von höchstens einem Jahre erteilt.

Behufs Verlängerung der erteilten Bewilligung bedarf es der Vorlage der im § 1 der Verordnung vom 25. Jänner 1879, R.-G.-Bl. Nr. 19, angeführten Behelfe in dem Falle nicht, wenn der tatsächliche Beginn der technischen Vorarbeiten oder ein denselben entgegenstehendes Hindernis nachgewiesen wird.

§ 2.

In Ansehung von Lokalbahnen, bei welchen infolge ihrer geringeren Bedeutung und Länge die Wahl der Trasse sowie die Lage und Zahl der Stationen durch die lokalen und Terrainverhältnisse gegeben erscheint, oder bei welchen die Wahl der Trasse sowie die Zahl und Lage der Stationen in der Zustimmung der Beteiligten begründet ist, findet ein abgekürztes Verfahren statt (§§ 3 bis 5).

§ 3.

Mit dem Konzessionsgesuche kann sofort das Detailprojekt dem Handelsministerium vorgelegt werden.

Von den im § 14 der Verordnung vom 25. Jänner 1879 vorgeschriebenen Behelfen kann:

a) der Situations- beziehungsweise Grundeinlösungsplan (Z. 2) auf den Katastral-Maßstab 1 : 2880 beschränkt werden;

b) die Sammlung maßgebender Querprofile (Z. 4) entfallen, wogegen Querprofile der von der Bahn mitzubenehrenden Straßen bezüglich jener Punkte vorzulegen sind, wo ein Wechsel der Straßenbreite stattfindet oder Engstellen bestehen;

c) die Vorlage des Grundeinlösungsplanes (Z. 2) sowie der Zeichnisse Z. 8 und 9, insoweit und insoweit entfallen, als die Ausübung des Enteignungsrechtes nicht in Anspruch genommen wird.

§ 4.

Das Handelsministerium kann, wenn es die projektierte Lokalbahn als gemeinnützig erkennt, auf Grund des vorgelegten Detailprojektes die politische Begehung anordnen.

Dieselbe findet nach Vorschrift des § 6 des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238, und mit der durch den etwaigen Wegfall der Feststellung des Gegenstandes und Umfanges der Enteignung (§ 3, c) bedingten Beschränkung nach den Bestimmungen der §§ 14 ff. der Verordnung vom 25. Jänner 1879 statt.

Etwaige Trassen- und Stationsfragen sind vor allen anderen auszutragen.

Zeigt sich, daß hiedurch erhebliche Änderungen des Projektes erforderlich werden, so ist bis zu deren Durchführung mit der Erörterung der hiedurch berührten Detailfragen innezuhalten und eventuell die Begehung bis zur Entscheidung der zu lösenden Vorfragen zu unterbrechen.

§ 5.

Das Ergebnis der politischen Begehung ist behufs Erwirkung der Allerhöchsten Konzession auf Grund des § 5 des Konzessionsgesetzes dem Handelsministerium vorzulegen.

Die politische Landesbehörde hat die Fällung der Enteignungserkenntnisse bis nach Erteilung der Allerhöchsten Konzession aufzuschieben.

Der nach Maßgabe der Bestimmungen der § 19 und ff. der Verordnung vom 25. Jänner 1879 sich ergebende Baukonsens tritt erst nach Erteilung der Allerhöchsten Konzession in Kraft.

§ 6.

Sofern bei einer Lokalbahn die Voraussetzungen des abgekürzten Verfahrens (§ 2) nach dem Erachten des Handelsministeriums nicht zutreffen oder der Anwendung dieses Verfahrens ein besonderes Begehren des

Konzessionswerbers entgegensteht, wird eine Trassenrevision abgehalten, mit welcher in dem Falle, als bezüglich der festzustellenden Trasse keine die Stationsanlagen alterierenden Varianten in Frage stehen, die Stationskommission vereinigt werden kann.

§ 7.

Von den im § 2 der Verordnung vom 25. Jänner 1879 bezeichneten Bestandteilen des dem Handelsministerium vorzulegenden Generalprojektes entfallen:

a) das General-Längenprofil (Z. 3), in der Voraussetzung, daß die Bahnlänge nicht mehr als 30 km beträgt;

b) die Sammlung von Querprofilen (Z. 5), an deren Stelle im Falle der Mitbenützung von Straßen die im § 3, lit. b) der gegenwärtigen Verordnung bezeichneten Straßenprofile zu treten haben.

Dem Projekte sind ebenso viele Kopien der Spezialkarte (Maßstab 1:75.000) oder in deren Ermanglung der Generalkarte und eines die beantragte Trasse, die Stationen und deren Zufahrten erläuternden Auszuges des technischen Berichtes beizuschließen, als Sprengel politischer Bezirksbehörden von der projektierten Lokalbahn berührt werden.

Insoweit es für die Projektprüfung notwendig ist, bleibt es der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen vorbehalten, bezüglich jener Punkte der Bahn, wo sich Schwierigkeiten ergeben, Querprofile (Maßstab 1:200), und falls das Längenprofil aus einem Kotten- oder Schichtenplane abgeleitet wurde, auch die letzteren zur Einsicht abzuverlangen.

§ 8.

Falls die Vereinigung der Stationskommission mit der Trassenrevision begehrt wird, sind dem Generalprojekte die Situationspläne der Stationen und Haltestellen (§ 8, Z. 3, der Verordnung vom 25. Jänner 1879) beizufügen.

§ 9.

Im übrigen gelten für die Trassenrevision und Stationskommission unter Aufrechthaltung der in den § 3 und 10 der obigen Verordnung vom 25. Jänner 1879 bezeichneten Aufgaben dieser Kommissionen statt der bisherigen die hier folgenden Bestimmungen (§ 10 bis 15).

§ 10.

Das Handelsministerium ordnet über das entsprechend befundene Projekt im Wege der politischen Landesbehörde die kommissionelle Amtshandlung an und leitet gleichzeitig die im § 7, Absatz 2, genannten Kopien behufs Auflage derselben zu jedermanns Einsicht unmittelbar an die politischen Bezirksbehörden.

Die kommissionelle Amtshandlung kann an der Trasse oder an einem geeigneten Orte in der Nähe derselben stattfinden und ist binnen längstens vier Wochen nach Einlangen des Auftrages an die Statthaltereı durchzuführen.

§ 11.

Die Kommission besteht aus einem Vertreter der politischen Landesbehörde als Kommissionsleiter, dem Vertreter des Reichs-Kriegsministeriums, sofern dasselbe auf die Entsendung eines solchen nicht verzichtet hat, einem Vertreter der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen und dem Vertreter der politischen Bezirksbehörde für seinen Sprengel. Falls die Trasse einen fortifikatorischen Rayon berührt, bleibt es dem Reichs-Kriegsministerium vorbehalten, für diesen Rayon einen besonderen Vertreter zu entsenden.

Der Landesbehörde ist anheimgestellt, einen mit den Lokalverhältnissen vertrauten technischen Beamten von Fall zu Fall als Beirat der Kommission beizugeben.

Dem Landesausschusse, den Handelskammern, sowie nach Umständen der Bergbehörde und anderen beteiligten Behörden und Körperschaften, desgleichen den Verwaltungen jener bestehenden Bahnen, an

welche die projektierte Lokalbahn anschließt, ist es, insofern die dieselben berührenden Fragen nicht bereits im schriftlichen Wege ausgetragen erscheinen, anheimzustellen, an der kommissionellen Verhandlung teilzunehmen.

Der Konzessionswerber oder ein Vertreter desselben ist der Kommission beizuziehen.

Jedem Beteiligten steht frei, bei der Kommission zu erscheinen und in Ansehung der Bahnrichtung und der Stationsanlagen, sowie auch in Ansehung der Interessen und etwaigen erworbenen Rechte bestehender Transportanstalten seine Einwendungen oder Erinnerungen mündlich oder schriftlich vorzubringen.

§ 12.

Der Kommissionsleiter bestimmt innerhalb der im § 10 bezeichneten Frist den Tag und Ort des Beginnes der kommissionellen Verhandlung und hat hievon die im § 11, Absatz 1 und 3, bezeichneten Vertreter, Behörden und Körperschaften, den Konzessionswerber und die politischen Bezirksbehörden, deren Sprengel von der projektierten Lokalbahn berührt werden, zu verständigen sowie gleichzeitig über das Stattfinden der Kommission in der amtlichen Landeszeitung eine Verlautbarung zu veranlassen, welche für die nicht speziell verständigten Interessenten als Einladung zu gelten hat.

§ 13.

Die politischen Bezirksbehörden haben sofort nach Einlangen der im § 7, Absatz 2, bezeichneten Behelfe deren Auflage unter Verständigung der von der projektierten Lokalbahn berührten Gemeinden zu veranlassen, ferner binnen 24 Stunden nach Einlangen der Verständigung seitens des Kommissionsleiters (§ 12) Zeit und Ort des Kommissionsbeginnes den Gemeinden mit dem Beifügen bekannt zu geben, daß es jedem Beteiligten freisteht, seine allfälligen Einwendungen oder Erinnerungen bei der Kommission mündlich oder schriftlich vorzubringen.

Die Vorstehungen der Gemeinden sind diesbezüglich zur sofortigen ortsüblichen Verlautbarung verpflichtet.

§ 14.

Nach dem Ermessen des Kommissionsleiters können die Mitglieder der Kommission die Trasse und die Stationsanlagen an Ort und Stelle besichtigen und daselbst Äußerungen der Interessenten protokollarisch entgegennehmen.

Über das Kommissionsergebnis ist ein Protokoll aufzunehmen, welches von dem Kommissionsleiter, den anwesenden Kommissionsmitgliedern und dem Schriftführer zu unterfertigen ist.

Das Kommissionsprotokoll hat der Kommissionsleiter binnen acht Tagen nach Schluß der kommissionellen Verhandlungen an das Handelsministerium vorzulegen.

§ 15.

Auf Grund des Kommissionsprotokolles entscheidet das Handelsministerium über die für die allfällige Ausführung der Lokalbahn maßgebende Trasse, sowie — vorbehaltlich der seinerzeitigen definitiven Entscheidung nach Maßgabe des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes — über die Bedingungen, unter denen die Konzession erworben werden kann.

§ 16.

Für die außer dem Falle des abgekürzten Verfahrens (§§ 3 und 5) stattfindende politische Begehung gelten die Erleichterungen der §§ 3 und 4 der gegenwärtigen Verordnung.

§ 17.

Bei Anordnung der politischen Begehung kann das Handelsministerium in von ihm als dringend erachteten Fällen die politische Landesbehörde ermächtigen, die im § 17, Abs. 2, des Enteignungsgesetzes vom 18. Februar 1878, R.-G.-Bl. Nr. 30, sowie im § 17, Abs. 3, und § 20

der Verordnung vom 25. Jänner 1879 dem Handelsministerium vorbehalten Entscheidung in dem Falle zu treffen, wenn ein mit Stimmenteinhelligkeit gestellter Kommissionsantrag vorliegt.

§ 18.

Alle Amtshandlungen in Bezug auf projektierte Lokalbahnen sind mit möglichster Beschleunigung durchzuführen.

§ 19.

Von den nach § 30 der Verordnung vom 24. Jänner 1879 vorzuziehenden Behelfen entfällt das General-Längenprofil (Z. 1).

II. Schleppbahnen.

§ 20.

Die §§ 36 und 38 der Verordnung vom 25. Jänner 1879 werden aufgehoben.

§ 21.

Der nach § 3 der Ministerialverordnung vom 1. November 1859, R.-G.-Bl. Nr. 200, dem Handelsministerium im Einvernehmen mit dem Ackerbauministerium vorbehaltenen Baubewilligung unterliegen nur diejenigen Bergwerks-Eisenbahnen, welche mit gleicher Spurweite in öffentliche Bahnen derart einmünden, daß ein Übergang von Fahrbetriebsmitteln stattfinden kann.

Bei Anlage sonstiger Bergwerksbahnen, welche auf dem Territorium öffentlicher Eisenbahnen ausmünden, unterliegen der Genehmigung des Handelsministeriums nur die durch die Ausmündung der Bergwerksbahn an der öffentlichen Bahn hervorgerufenen baulichen Veränderungen (§ 18 der Verordnung vom 25. Jänner 1879).

§ 22.

Nur für die im § 21, Abs. 1, bezeichneten Bergwerksbahnen wird der Benützungskonsens durch die Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen erteilt.

Bei Einführung des Lokomotivbetriebes auf sonstigen oberirdischen Bergwerksbahnen bleibt es der politischen Landesbehörde nach Einholung des Gutachtens der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen vorbehalten, den Vollzug der vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen vor Eröffnung des Lokomotivbetriebes zu konstataren und bei entsprechendem Befunde die Betriebseröffnung zu gestatten.

§ 23.

Auf Schienenwege, welche zur Bringung der Forstprodukte dienen sollen, finden, sofern bezüglich ihrer Anlage die Voraussetzungen des § 21 eintreten, die Bestimmungen der §§ 21 und 22 Anwendung.

§ 24.

Bei Schlepfbahnen, welche (sei es im Sinne der §§ 21 bis 23 der gegenwärtigen Verordnung, sei es infolge spezieller Vorschriften) einer Baubewilligung des Handelsministeriums bedürfen, ist nach den im § 18 der Verordnung vom 25. Jänner 1879 für Um- oder Zubauten zu einer im Baue oder Betriebe stehenden öffentlichen Bahn gegebenen Vorschriften vorzugehen.

Der Konsens zur Eröffnung einer Schlepfbahn oder zur Benützung einzelner Teile derselben erfolgt wie für Erweiterungsbauten auf im Betriebe stehenden Eisenbahnen (§ 32 der Verordnung vom 25. Jänner 1879).

§ 25.

Die gegenwärtige Verordnung tritt gleichzeitig mit dem Gesetze, betreffend die Zugeständnisse und Begünstigungen für Lokalbahnen, in Wirksamkeit.

Gesetz vom 31. Dez. 1894 über Bahnen niederer Ordnung.**A. Lokalbahnen.**

Artikel I. Bei Konzessionierung normal- oder schmalspuriger Lokalbahnen (Sekundärbahnen, Vizinalbahnen u. dgl.) sind unbeschadet der dem Reichskriegsministerium gesetzlich zustehenden Einflußnahme nicht nur in Bezug auf die Vorarbeiten, den Bau und die Ausrüstung alle tunlichen Erleichterungen zu gewähren, sondern es ist auch in Bezug auf den Betrieb von den in der Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. November 1851, R.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1852, und den einschlägigen Nachtragsbestimmungen angeordneten Sicherheitsvorkehrungen und Verkehrsvorschriften insoweit Umgang zu nehmen, als dies mit Rücksicht auf die besonderen Verkehrs- und Betriebsverhältnisse, insbesondere die festgesetzte ermäßigte Fahrgeschwindigkeit nach dem Ermessen des Handelsministeriums zulässig erscheint und als hiedurch das den autonomen Körperschaften nach den bestehenden Gesetzen zustehende Recht, im eigenen Wirkungskreise aus Sicherheitsrücksichten Vorschriften zu erlassen, nicht beeinträchtigt wird.

Gleichartige Erleichterungen können nach dem Ermessen des Handelsministeriums auch für jene schon bestehenden Eisenbahnstrecken zugestanden werden, auf welchen der Sekundärbetrieb mit ermäßigter Fahrgeschwindigkeit eingeführt wird.

Artikel II. Die Unternehmungen von Lokalbahnen sind von den im § 68 der Eisenbahnbetriebsordnung und im § 10, lit. f) des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238, ausgesprochenen Verpflichtungen in Betreff der Beförderung der Post, sowie von den zufolge des § 89 der Eisenbahnbetriebsordnung begründeten Verbindlichkeiten in Bezug auf den Ersatz des aus der polizeilichen und gefällsämtlichen Überwachung erwachsenden Mehraufwandes und in Bezug auf die unentgeltliche Herstellung und Erhaltung von Amtslokalitäten zu entheben.

Artikel III. Die Regierung wird ermächtigt, bei Festsetzung der Tarife für Lokalbahnen Ausnahmen von den Bestimmungen des Gesetzes vom 15. Juli 1877, R.-G.-Bl. Nr. 64, betreffend die Maximaltarife für die Personenbeförderung auf den Eisenbahnen, sowie von den sonstigen gesetzlichen Vorschriften über das Tarif- und Transportwesen zu gewähren.

Artikel IV. Verträge, bürgerliche Eintragungen, Eingaben und sonstige Urkunden, durch welche zum Zwecke der Sicherstellung des Baues einer Lokalbahn die Abtretung von Grund und Boden, die Einräumung dinglicher Rechte, die Beistellung von Bau- oder Betriebsmaterialien, die Leistung von Barzahlungen mit oder ohne Übernahme von Aktien oder sonstige, wie immer geartete Beitragsleistungen zugesichert, die Bedingungen für die Benützung öffentlicher Straßen festgestellt oder Garantieverpflichtungen übernommen, oder endlich Vereinbarungen zum Zwecke der Kapitalsbeschaffung, des Baues oder des Betriebes der Lokalbahn getroffen werden mit Ausschluß der im gerichtlichen Verfahren in Streitsachen stattfindenden Verhandlungen, genießen die Gebühren- und Stempelfreiheit.

Dieselbe Begünstigung genießen die von Konzessionswerbern nach erhaltener Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten zu überreichenden Eingaben, Pläne und sonstigen Schriftstücke, durch welche die Ausführung einer Lokalbahn in technischer oder finanzieller Beziehung vorbereitet wird.

Artikel V. Im Falle der Konzessionserteilung für Lokalbahnen sind seitens der Regierung die nachstehenden Begünstigungen zu gewähren:

- a) die Befreiung von den Stempeln und Gebühren für alle von der Lokalbahnunternehmung abzuschließenden Verträge, zu überreichenden Eingaben, von derselben zu errichtenden Urkunden, ferner für alle im Grunde dieser Verträge und Urkunden zu bewirkenden bürgerlichen Eintragungen, endlich für sonstige

Amtshandlungen und amtliche Ausfertigungen, zum Zwecke der Kapitalsbeschaffung, die Sicherstellung der Kapitalsverzinsung und des Betriebes, sowie zum Zwecke des Baues und der Instruierung der Bahn bis zum Schlusse des ersten Betriebsjahres, dann zum Zwecke der Grundeinlösung bis zum Schlusse des dritten Betriebsjahres.

Die vorangeführte Befreiung findet ferner Anwendung auf die Empfangsbestätigungen der Bauunternehmer und Lieferanten, sofern sie sich beziehen auf Zahlungen für die Ausführung der vorbezeichneten Anlagen.

Diese Begünstigungen haben auf die im gerichtlichen Verfahren in Streitsachen stattfindenden Verhandlungen keine Anwendung;

- b) die Befreiung von den Stempeln und Gebühren für die Ausgabe von Aktien und Prioritätsobligationen, mit Einschluß der Interimsscheine zum Zwecke der Kapitalsbeschaffung, sowohl für die erste Anlage und konzessionsmäßige Ausrüstung der konzessionierten Lokalbahn, als auch für späterhin von der Regierung als erforderlich erkannte Erweiterungsbauten und Nachschaffungen, ferner die Befreiung von Stempeln und Gebühren für die Einverleibung des Pfandrechtes auf die zur Sicherstellung der Prioritätsobligationen und der sonst etwa zu den in diesem Absatze bezeichneten Zwecken aufgenommenen Anlehen bestimmten eisenbahnbücherlichen Einheiten oder auf andere unbewegliche Güter, sowie von der bei der Grundeinlösung nach Schluß des dritten Betriebsjahres (lit. a) auflaufenden Übertragungsgebühr, mit Ausnahme der nach den bestehenden Gesetzen den Gemeinden oder anderen autonomen Körperschaften zukommenden, aus diesem Anlasse zu entrichtenden Gebühren;
 - c) die Befreiung von den für die Erteilung der Konzession und für die Ausfertigung der Konzessionsurkunde zu entrichtenden Gebühren und Taxen;
 - d) die Befreiung von der Erwerb- und Einkommensteuer, von der Entrichtung der Couponstempelgebühren, sowie von jeder neuen Staatssteuer, welche etwa durch künftige Gesetze an deren Stelle eingeführt werden sollte, auf die Dauer von fünf und zwanzig Jahren, vom Tage der Konzessionserteilung an gerechnet.
- Diese Begünstigungen lit. a bis d finden auch Anwendung auf die von dem Konzessionär herzustellenden Schleppbahnen, Ladegleise und sonstigen Nebenanlagen, welche integrierende Bestandteile des Lokalbahnunternehmens bilden und als solche von der Regierung anerkannt werden;
- e) die Befreiung von der für die staatliche Aufsicht entfallenden Gebühr;
 - f) über Ansuchen der Lokalbahnunternehmung die Umwandlung der in T. P. 47 e des Gesetzes vom 13. Dezember 1862, R.-G.-Bl. Nr. 89, festgesetzten Stempelgebühr von den Personenfahrkarten in eine Prozentualgebühr, welche mit drei Prozent des Fahrpreises zu bemessen, durch die Bahnunternehmung von den Reisenden einzuheben und monatlich nachhinein an die Gefällskassen abzuführen ist.

Die sub f angeführte Begünstigung kann auch schon bestehenden Lokalbahnen und im Falle der Betrieb nicht von der Lokalbahnunternehmung selbst besorgt wird, auch der betriebführenden Verwaltung eingeräumt werden.

Artikel VI. Die Befreiung von den Stempeln und Gebühren wird auch zugestanden für die Ausgabe sowie für die Eintragung und Löschung der eventuellen Bücherlichen Sicherstellung von Obligationen solcher Anlehen, welche von Königreichen oder Ländern, Bezirken, Gemeinden oder anderen autonomen Körperschaften zum Zwecke der

Kapitalsbeschaffung oder der Beitragsleistung für neue Lokalbahnen mit Genehmigung der Staatsverwaltung aufgenommen werden, auch wenn ihnen nicht bereits nach Artikel IV und V die Stempel- und Gebührenbefreiung zukommt.

Die Zinsen solcher Anlehen, deren Tilgung innerhalb längstens 75 Jahren zu erfolgen hat, werden von der Einkommensteuer sowie von jeder neuen Staatssteuer, die etwa an deren Stelle durch künftige Gesetze eingeführt werden sollte, dann von der Entrichtung der Couponstempelgebühren freigelassen.

Artikel VII. Für Schuldverschreibungen, welche zum Zwecke der Geldbeschaffung für neue Lokalbahnen sowie für Investitionen auf bestehenden Lokalbahnen und auf Staatsbahnen von einer mit der Garantie eines Landes ausgestatteten Anstalt (Landesbank) oder von anderen hiezu statutenmäßig befugten Instituten oder Gesellschaften sowie von selbständigen Abteilungen derselben mit Genehmigung der Staatsverwaltung und unter der besonderen Aufsicht derselben ausgegeben und in der nachstehend bezeichneten Weise fundiert werden, und für die Coupons dieser Titel kann in sinngemäßer Anwendung der Bestimmungen im Artikel III des Gesetzes vom 10. Juli 1865, R.-G.-Bl. Nr. 55, die Gebührenfreiheit zugestanden werden.

Die Fundierung der obigen Schuldtitel, deren Modalitäten von der Staatsverwaltung unter Bedachtnahme auf die ausreichende Sicherheit festzusetzen sind, hat zu erfolgen:

1. durch die Forderungen an den Staat, ein Land, an autonome Körperschaften oder bei pupillarmäßiger Sicherheit auch an Privatinteressenten, oder

2. durch ein im Eisenbahnbuche oder in anderer Weise gehörig sichergestelltes Darlehen an eine Lokalbahnunternehmung, oder endlich

3. durch Obligationen von Landeseisenbahnanlehen oder von solchen Titres privater Lokalbahnunternehmungen, welche durch die Garantie des Staates oder eines Landes, oder nach dem Ermessen der Staatsverwaltung in anderer Weise ausreichend sichergestellt werden;

4. die in den Absätzen 1 bis inklusive 3 bezeichneten Sicherheiten müssen sich auf dieselbe Eisenbahn beziehen, für welche die durch Ausgabe der obigen Schuldtitres beschafften Geldmittel verwendet werden.

Den obenerwähnten Anstalten steht, insofern sie der Erwerbsteuer unterliegen, auch hinsichtlich der Zinsen der erwähnten Schuldverschreibungen das im § 23 des Einkommensteuerpatentes vom 29. Oktober 1849, R.-G.-Bl. Nr. 439, den Schuldnern eingeräumte Abzugsrecht zu.

Die Bestimmungen des Gesetzes vom 24. April 1874, R.-G.-Bl. Nr. 48, betreffend die Wahrung der Rechte der Besitzer von Pfandbriefen, finden auf die vorbezeichneten Schuldverschreibungen sinngemäße Anwendung.

Artikel VIII. Die im Artikel VII bezeichneten Schuldverschreibungen sind zur fruchtbringenden Anlegung von Kapitalien der Stiftungen, der unter öffentlicher Aufsicht stehenden Anstalten, des Postsparkassenamtes, dann von Pupillar-, Fideikommiß- und Depositengeldern und zum Börsenkurse, jedoch nicht über dem Nennwerte, zu Dienst- und Geschäftskautionen verwendbar, wenn

- a) die zur Verzinsung und Tilgung der ausgegebenen Schuldverschreibungen jeweilig erforderlichen Beträge durch mindestens gleich hohe Forderungen des Emissionsinstitutes gedeckt sind, welche zu bestimmten dem Bedarf entsprechenden Terminen fällig sind;
- b) für diese Forderungen entweder ein Zahlungs- oder Bürgschaftsversprechen des Staates besteht oder ein Pfandrecht auf ein unbewegliches Gut im Grundbuche oder Eisenbahnbuche, mit gesetzmäßiger Sicherheit bestellt ist; ferner

- c) die aus diesen Forderungen dem Emissionsinstitute zustehenden Ansprüche von der Höhe der Betriebsauslagen und der anderen im § 47 des Gesetzes vom 19. Mai 1874, R.-G.-Bl. Nr. 70, bezeichneten Forderungen unabhängig sind, endlich
- d) die Schuldverschreibungen, bei welchen die vorbezeichneten Voraussetzungen zutreffen, vom Handelsministerium im Einvernehmen mit dem Finanzministerium und mit den Ministerien des Innern und der Justiz von Fall zu Fall durch eine amtliche Kundmachung im Reichsgesetzblatte besonders bezeichnet werden.

Inwiefern die im Artikel VII bezeichneten Schuldverschreibungen, welche von einer mit der Haftung des Landes ausgestatteten Anstalt unter dessen Haftung ausgegeben werden, unter anderen, als den unter lit. a bis d bezeichneten Voraussetzungen, dann die Obligationen der von den Königreichen oder Ländern, oder von autonomen Körperschaften für Lokalbahnzwecke mit staatlicher Genehmigung aufgenommenen Anlehen (Artikel VI) zu den obigen Zwecken verwendet werden können, wird in jedem einzelnen Falle ein besonderes Gesetz bestimmen.

Artikel IX. Von Seite der Staatseisenbahnverwaltung können mit Zustimmung des Finanzministeriums für schon bestehende und neu herzustellende Lokalbahnen die nachstehenden Erleichterungen und Begünstigungen gewährt werden:

1. Die Befreiung von der Anrechnung einer Quote der Zentralverwaltungskosten der Staatseisenbahnverwaltung, ferner von der Aufrechnung einer Vergütung oder Beitragsleistung der Lokalbahnunternehmung für die Mitbenützung bestehender Anlagen der Staatsbahnen und für den in den Anschlußbahnen durch Staatsorgane besorgten Stationsdienst insolange und insoweit, als dies erforderlich erscheint, um die Verzinsung und Tilgung des nicht durch Prioritätsobligationen beschafften Anlagekapitals der Lokalbahn zu höchstens fünf Prozent aus dem eigenen Reinertragnisse zu ermöglichen.

Desgleichen kann die Übernahme der Lokalbahn in den Staatsbetrieb für Rechnung des Konzessionärs gegen Vergütung der eventuell mit einem bestimmten Prozentsatze der Bruttoeinnahmen oder mit einem per Betriebskilometer festzusetzenden Betrage zu pauschalierenden Selbstkosten der staatlichen Betriebsführung seitens der Lokalbahnunternehmung gewährt werden.

Hiebei kann eine Stundung der von der Lokalbahnunternehmung zu leistenden Betriebskostenvergütung zum Zwecke der vorzugsweisen Bedeckung der Kapitallasten für Anlehen und Prioritätsaktien aus den Bruttoertragnissen derselben in dem Falle zugestanden werden, wenn nach dem Ermessen der Regierung anzunehmen ist, daß infolge eines solchen Zugeständnisses eine dauernde Belastung des Staatsschatzes nicht eintreten werde.

2. Die Übernahme des Betriebes schon bestehender oder künftig herzustellender Lokalbahnen für eigene Rechnung des Staates gegen Zahlung einer fixen Pachtrente, wenn nach den von der Regierung zu prüfenden Ausweisen unter Berücksichtigung der von den Interessenten und den autonomen Körperschaften zugesicherten Frachten- oder Ertragsgarantien, respektive jährlichen Beiträge die Bedeckung der Pachtrente aus den im Staatsbetriebe zu erzielenden Reinertragnissen der Lokalbahn als dauernd gesichert anzusehen ist.

3. Die Ausführung der infolge der Einmündung der Lokalbahn in die Anschlußstation der Hauptbahn erforderlichen Anlagen, die Beistellung von Bau- und Betriebsmaterialien, von Inventargegenständen und von Fahrbetriebsmitteln für die Lokalbahn gegen Vergütung der Selbstkosten seitens der Lokalbahnunternehmung, eventuell in zu vereinbarenden entsprechenden Annuitäten.

Ausnahmsweise können die vorangeführten Leistungen der Staatseisenbahnverwaltung zu Gunsten der Lokalbahnunternehmungen auch unentgeltlich oder im Falle der Bildung von Aktiengesellschaften gegen

Refundierung in Titres der letzteren (Obligationen, Prioritäts- oder Stammaktien) erfolgen, wenn die Herstellung der Lokalbahn im Interesse des Staatsbetriebes gelegen erscheint und infolge der Inbetriebsetzung der Lokalbahn nach dem Ermessen der Regierung solche Mehrerträge oder sonstige finanzielle Vorteile für die anschließenden Staatsbahnlinien oder auf Rechnung des Staates betriebenen Privatbahnen zu erwarten stehen, daß durch dieselben die von der Staatseisenbahnverwaltung infolge der obigen Leistungen zu übernehmenden finanziellen Opfer entsprechend kompensiert werden.

Die beizustellenden Inventargegenstände und Fahrbetriebsmittel sind in der Regel neu anzuschaffen und nur ausnahmsweise aus den Beständen der Staatsbahnen zu entnehmen. Die Beistellung der Fahrbetriebsmittel kann auch gegen eine in Prozenten der Transporteinnahmen zu berechnende jährliche Vergütung erfolgen.

4. Die Beförderung von Bau- und Betriebsmaterialien sowie von Fahrbetriebsmitteln für Lokalbahnen, sowohl während des Baues als des Betriebes zu den für die eigenen Regiesendungen der Staatseisenbahnverwaltung in Geltung stehenden ermäßigten Tarifsätzen, sofern die hiedurch erzielten Frachtersparnisse den betreffenden Lokalbahnunternehmungen unmittelbar zu gute kommen.

Die vorstehenden Bestimmungen (von 1 bis 4) haben sinngemäß auch auf die vom Staate für eigene Rechnung betriebenen Privatbahnen Anwendung zu finden und sind auch die übrigen Privatbahnverwaltungen, insbesondere jener Unternehmungen, welche eine Erträgnisgarantie seitens des Staates genießen, nach Maßgabe der der Staatsverwaltung kompetenzmäßig (insbesondere nach § 10, lit. g, des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238) zustehenden Einflußnahme zur Gewährung gleichartiger Zugeständnisse und Begünstigungen für anschließende Lokalbahnen zu verhalten.

Die infolge der Anwendung der vorstehenden Bestimmungen, Z. 1 bis 4, für die Staatseisenbahnverwaltung sich ergebenden Einnahmen und Ausgaben sind alljährlich im Staatsvoranschlage unter Darstellung der einschlägigen Verhältnisse abgedondert einzustellen.

Artikel X. Die Regierung wird ermächtigt, sich an der Kapitalsbeschaffung für solche neu herzustellende Lokalbahnen, durch deren Inbetriebsetzung nach den durch Staatsorgane gepflogenen Erhebungen ziffermäßig bestimmbare finanzielle Vorteile für einzelne Zweige der Staatsverwaltung (Post-, Telegraphen-, Straßen-, Forst-, Montan- und Salinenärar, Staatseisenbahnverwaltung etc.) erzielt werden, durch Beitragsleistungen à fonds perdus oder im Falle der Bildung von Aktiengesellschaften gegen Refundierung in Titres (Obligationen, Prioritäts- oder Stammaktien), und zwar entweder in Form einer jährlichen Subvention oder mittels einer Kapitalszahlung in jenen Maximalbeträgen zu beteiligen, welche den dem Staatsschatze infolge der Anlage der Lokalbahn nachweisbar erwachsenden Vorteilen (Mehreinnahmen oder Ersparnissen), respektive dem kapitalisierten Werte dieser Vorteile gleichkommen.

Artikel XI. Inwiefern für einzelne Lokalbahnen, deren wirtschaftliche oder militärische Bedeutung außer Zweifel steht, bezüglich welcher jedoch dargetan erscheint, daß die Interessenten außer stande sind, die erforderlichen Geldmittel zur Gänze aufzubringen, von Seite der Staatsverwaltung etwa nebst oder statt der in den Artikeln V, VI, VII, VIII, IX und X vorgesehenen Begünstigungen, andere finanzielle Unterstützungen, welche nicht im administrativen Wirkungskreise gelegen sind, wie insbesondere die Zusicherung einer staatlichen Erträgnisgarantie, die Beitragsleistung des Staates zum Baue gegen Refundierung in Stammaktien in anderen, als den in Artikel IX, Z. 3, und in Artikel X vorgesehenen Fällen, die Übernahme der Betriebsführung auf Rechnung des Staates gegen Zusicherung einer festen Pachtrente, soweit dieselbe nicht nach Artikel IX, Z. 2, zulässig erscheint etc., zugestanden werden können, wird in jedem einzelnen Falle ein besonderes Gesetz bestimmen.

Artikel XII. Die Unternehmungen von Lokalbahnen, für welche die im Artikel V, lit. a bis inklusive d, oder im Artikel XI angeführten finanziellen Begünstigungen eingeräumt worden sind, sind — unbeschadet des bei der Konzessionserteilung der Staatsverwaltung vorzubehaltenden Rechtes, die konzessionierte Bahn nach deren Vollendung und Inbetriebsetzung unter den in der Konzession festzustellenden Bedingungen jederzeit einzulösen — verpflichtet, der Staatsverwaltung über deren Verlangen jederzeit die Mitbenützung der Lokalbahn für den Verkehr zwischen schon bestehenden oder künftig erst herzustellenden, im Staatsbetriebe befindlichen Bahnen derart einzuräumen, daß die Staatsverwaltung berechtigt ist, unter freier Feststellung der Tarife ganze Züge oder einzelne Wagen über die mitbenützte Lokalbahn gegen Entrichtung einer angemessenen Entschädigung zu befördern oder befördern zu lassen.

Die Feststellung der für diese Mitbenützung zu entrichtenden Entschädigung hat, sofern nicht zwischen der Staatsverwaltung und den Konzessionären hierüber anderweitige Vereinbarungen getroffen wurden, nach den als Beilage C zur Konzessionsurkunde vom 1. Jänner 1886 für die Kaiser Ferdinands-Nordbahn im R.-G.-Bl., Jahrg. 1886, Seite 63, kundgemachten Bestimmungen zu erfolgen.

Die Mitbenützung hat nur insoweit stattzufinden, als hiedurch der eigene regelmäßige Betrieb der mitbenützten Lokalbahn nicht gestört wird und darf dieselbe nicht zu Konkurrenz Zwecken gegenüber der Lokalbahnunternehmung ausgenützt werden.

Sofern der Übergang fremder Fahrbetriebsmittel auf die Lokalbahn mit den derselben gewährten Erleichterungen in Bezug auf Anlage, Ausrüstung und Betriebssystem nach dem Erachten der Aufsichtsbehörde nicht vereinbar sein sollte, sind die hiedurch erwachsenden Mehrkosten der Lokalbahnunternehmung zu vergüten.

Artikel XIII. Die Ausgabe von Prioritätsobligationen, welche nur auf die gesetzliche Landeswährung lauten dürfen, ist insoweit ausgeschlossen, als nicht die Verzinsung und Tilgung derselben nach den von der Regierung zu prüfenden Ausweisen in den eigenen Reinertragnissen der Bahn und in den von den Interessenten und autonomen Körperschaften zugesicherten Frachten- und Ertragsgarantien als dauernd gesichert erscheint.

Bahnunternehmungen, bei welchen aus Mangel der gesetzlichen Voraussetzungen die bürgerliche Einlage im Sinne des Gesetzes vom 19. Mai 1874, R.-G.-Bl. Nr. 70, nicht zulässig erscheint, sind von der Ausgabe der Prioritätsobligationen ausgeschlossen.

Artikel XIV. Die Benützung von Reichsstraßen zur Anlage von Lokalbahnen wird gestattet, insoweit nicht durch den Bahnbetrieb die Sicherheit des Straßenverkehrs gefährdet erscheint.

Die Anlage der Bahn hat jedoch bei militärisch wichtigen Straßenzügen stets derart zu erfolgen, daß im Bedarfsfalle die ganze Straßenbreite vom Militärfuhrwerke benützt werden kann.

Zulässigkeit und Bedingungen der Straßenbenützung sind im Einvernehmen mit dem Reichs-Kriegsministerium in erster Instanz durch die politische Landesbehörde im Einvernehmen mit der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen (Lokalbahnamt), in zweiter Instanz durch das Ministerium des Innern im Einvernehmen mit dem Handelsministerium festzustellen.

Unbeschadet der aus dem Bestande des Mautgefälles erwachsenden Verbindlichkeiten ist für die Straßenbenützung ein besonderes Entgelt in keinem Falle, somit auch dann nicht zu entrichten, wenn, wie dies bei militärisch minder wichtigen Straßenzügen vorzugsweise anzustreben ist, der von der Lokalbahn benützte Straßenteil von der übrigen Straßenfläche abgegrenzt und mit Rücksicht auf die infolge der Bahnanlage zu gewärtigende Verminderung des Straßenfuhrverkehrs der Lokalbahn zur ausschließlichen Benützung überlassen wird.

Die Abgrenzung der Bahn vom restierenden Teile der Straße hat derart zu geschehen, daß die etwa hergestellten Barrieren rasch

beseitigt werden können, wenn die Notwendigkeit eintritt, die ganze Straßenbreite für militärische Bewegungen zu benützen.

Die Kosten der durch die Bahnanlage bedingten Rekonstruktion der Straße, sowie die Kosten der ordnungsmäßigen Erhaltung und der zur Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes erforderlichen Säuberung des tatsächlich benützten Straßenteiles, ferner etwaige, durch die fragliche Benützung veranlaßte Mehrkosten für die Straßenerhaltung überhaupt, für die Behebung von Elementarschäden und für Neuherstellungen, welche aus Straßenverkehrsrücksichten notwendig werden, desgleichen die Kosten für alle zur Hintanhaltung einer durch den Bahnbetrieb herbeigeführten Störung oder Gefährdung des Straßenverkehrs erforderlichen besonderen Vorkehrungen treffen die Lokalbahnunternehmung.

Weitergehende als die in dem vorstehenden Absatze angeführten Verpflichtungen, insbesondere in Bezug auf die Verstärkung und Erhaltung von Brücken und von unter dem Straßenkörper befindlichen Objekten, ferner in Bezug auf die Erhaltung und Reinigung der bahnsseitigen Bankette, Gräben und Böschungen, sowie in Bezug auf die Schneesäuberung dürfen der Lokalbahnunternehmung nicht auferlegt werden, sofern die bezüglichen Arbeiten und Leistungen nicht durch den Bestand der Bahnanlage veranlaßt werden.

Nichtärarische öffentliche Straßen können nur mit Zustimmung der zur Erhaltung Verpflichteten beziehungsweise jener Behörden oder Organe, welche zur Erteilung der Zustimmung zur Benützung der Straße seitens der Lokalbahnunternehmung nach den bestehenden Gesetzen berufen sind, zur Anlage von Lokalbahnen in Anspruch genommen werden.

Artikel XV. Die Lokalbahnunternehmungen sind verpflichtet, den Betrieb der konzessionierten Bahnen im Mobilisierungs- und Kriegs-falle jederzeit ohne Anspruch auf Entschädigung insoweit und für so lange einzustellen, als dies seitens der Militärbehörde für notwendig erkannt werden sollte.

B. Kleinbahnen (Tertiärbahnen).

Artikel XVI. Unter Kleinbahnen (Tertiärbahnen) im Sinne dieses Gesetzes sind jene für den öffentlichen Verkehr bestimmten Lokalbahnen zu verstehen, welche für den allgemeinen Eisenbahnverkehr von geringer Bedeutung sind (normal- oder schmalspurige Zweigbahnen, Straßenbahnen mit Dampf- oder elektrischem Betriebe, anderen mechanischen Motoren oder animalischer Kraft, Seilbahnen etc.). Insbesondere sind Kleinbahnen in der Regel solche Bahnen, welche hauptsächlich den örtlichen Verkehr in einer Gemeinde oder zwischen benachbarten Gemeinden vermitteln, sowie alle Bahnen, welche nicht mit Dampf betrieben werden.

Die Anerkennung einer Lokalbahn als Kleinbahn (Tertiärbahn) und die Konzessionserteilung für dieselbe steht dem Handelsministerium im Einvernehmen mit den anderen beteiligten Ministerien und dem Reichs-Kriegsministerium zu. Die Konzessionsdauer ist für autonome Körperschaften mit höchstens 90, für andere Konzessionäre mit höchstens 60 Jahren zu bemessen.

Auf Kleinbahnen (Tertiärbahnen) finden die Anordnungen des Abschnittes A dieses Gesetzes mit nachstehenden Abänderungen und ergänzenden Bestimmungen Anwendung.

Artikel XVII. Die staatliche Einflußnahme auf den Bau und den Betrieb von Kleinbahnen (Tertiärbahnen) hat sich lediglich zu beschränken:

1. auf die Genehmigung der allgemeinen Anlage und der Trasseführung der Bahn;
2. auf die Wahrung der sicherheitspolizeilichen Rücksichten;
3. auf den Schutz der Bahnanrainer und sonstigen Interessenten vor Feuergefahr und sonstigen Beschädigungen infolge der Anlage und des Betriebes.

Artikel XVIII. Die Unternehmungen von Kleinbahnen (Tertiärbahnen) sind zur Übernahme der den Lokalbahnunternehmungen obliegenden Leistungen zu Gunsten der Militärverwaltung nur insoweit zu verpflichten, als diese Leistungen mit Rücksicht auf die Anlage der Bahn und deren Betriebseinrichtung überhaupt durchführbar erscheinen, im übrigen aber, abgesehen von der Verpflichtung zur unentgeltlichen Beförderung der im Dienste reisenden, gehörig legitimierten Staatsaufsichtsorgane und ihres Gepäcks von allen unentgeltlichen Leistungen für öffentliche Zwecke (Post- und Telegraphenverwaltung, Polizei, Finanzwache etc.) enthoben.

Artikel XIX. Die Festsetzung der Fahr- und Frachtpreise sowie der Nebengebühren bleibt unter der Voraussetzung einer vollkommen gleichmäßigen Behandlung aller die Bahn benützenden Reisenden und Verfrächter den Unternehmungen von Kleinbahnen (Tertiärbahnen) vorbehalten.

Alle Tarifmaßnahmen beziehungsweise Änderungen derselben sind mindestens acht Tage, Refraktien mindestens drei Tage vor deren Einführung öffentlich kundzumachen und der Aufsichtsbehörde zur Kenntnis zu bringen.

Der Staatsverwaltung bleibt das Recht vorbehalten, sobald die Bahn in drei aufeinander folgenden Jahren aus den eigenen Reinerträgen das nicht durch Prioritätsobligationen beschaffte Anlagekapital zu mindestens sechs Prozent verzinst hat, ermäßigte Maximaltarife für den Personen- und Frachtenverkehr nach Anhörung der Unternehmung festzusetzen, wobei jedoch einerseits auf die öffentlichen Interessen, andererseits auf die dauernde Sicherstellung dieser sechsprozentigen Verzinsung der Anlagekapitals nebst der Tilgungsquote aus den eigenen Reinerträgen der Bahn Bedacht zu nehmen ist.

Artikel XX. Bezüglich der Kleinbahnen (Tertiärbahnen) wird die Dauer der für Lokalbahnen normierten Steuerbefreiung auf 15 Jahre beschränkt; die Regierung wird jedoch ermächtigt, bei solchen Kleinbahnen (Tertiärbahnen), deren Herstellung sich mit Rücksicht auf die zu bewältigenden baulichen Schwierigkeiten besonders kostspielig gestaltet, auch eine längere Steuerbefreiung innerhalb der durch Artikel V d) für Lokalbahnen festgesetzten Grenze von 25 Jahren zu bewilligen.

Ferner wird bezüglich der Kleinbahnen (Tertiärbahnen) die Prozentualgebühr, welche nach Artikel V, lit. f, an Stelle des Personenfahrkartenstempels treten kann, auf ein Prozent des Fahrpreises ermäßigt, sofern nicht in letzterer Hinsicht die Befreiung von der Entrichtung des Personenfahrkartenstempels in Gemäßheit der Bestimmungen der Gesetze vom 11. Mai 1871, R.-G.-Bl. Nr. 39, und vom 30. März 1875, R.-G.-Bl. Nr. 42, eintritt.

Artikel XXI. Die Regierung wird ermächtigt, bei Konzessionierung von Kleinbahnen (Tertiärbahnen) auf das bezüglich der Lokalbahnen nach Artikel XII vorzubehaltende Recht der jederzeitigen Einlösung durch den Staat, sowie auf das im § 8 des Eisenbahn-Konzessionsgesetzes vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238, normierte staatliche Heimfallsrecht zu verzichten. Autonomen Körperschaften gegenüber ist auf das staatliche Recht der Einlösung und des Heimfalles zu verzichten.

C. Schlußbestimmungen.

Artikel XXII. Die Vorschriften für die Vorbereitung von Lokal- und Kleinbahnen, insbesondere für die Aufstellung und amtliche Behandlung der einschlägigen technischen Operate, sowie die Bestimmungen über die Anlage und den Betrieb solcher Bahnen sind von der Regierung im Verordnungswege zu erlassen und ist hiebei auf die weitestgehende Vereinfachung und Beschleunigung des Verfahrens, wie auch auf die tunlichste Erleichterung und Verwohlfeilung des Baues und der Betriebseinrichtungen Bedacht zu nehmen.

Artikel XXIII. Die Bestimmungen dieses Gesetzes können auch auf bestehende Bahnen der im Artikel I und XVI dieses Gesetzes

bezeichneten Art mit der Beschränkung angewendet werden, daß für dieselben nicht die nach Artikel V, lit. a bis d, zulässigen, sondern lediglich jene Bestimmungen und finanziellen Begünstigungen zu gelten haben, welche den betreffenden Unternehmungen bei der Konzessionserteilung gewährt worden sind. Für Straßenbahnen ist jedoch die Zustimmung der Straßenverwaltung erforderlich.

Artikel XXIV. Dieses Gesetz, durch welches das Gesetz vom 27. Dezember 1893, R.-G.-Bl. Nr. 198, wegen neuerlicher Verlängerung der Wirksamkeit des geltenden Lokalbahngesetzes vom 17. Juni 1887, R.-G.-Bl. Nr. 81, mit 31. Dezember 1894 außer Kraft gesetzt wird, tritt mit 1. Jänner 1895 in Wirksamkeit und erlischt am 31. Dezember 1904.

Gesetz vom 28. Juli 1902,

betreffend die Regelung des Arbeitsverhältnisses der bei Regiebauten von Eisenbahnen und in den Hilfsanstalten derselben verwendeten Arbeiter (R.-G.-Bl. vom 2. August 1902).

(Auszugsweise.)

Unter Regiebauten sind alle außerhalb des Rahmens der gewöhnlichen Bahnerhaltung bewirkten Bauarten zu verstehen, welche von der Bahnverwaltung selbst durch in ihren unmittelbaren Dienst gestelltes Personal ausgeführt werden.

Unter Hilfsanstalten der Eisenbahnen im Sinne dieses Gesetzes sind Betriebe zu verstehen, in welchen durch unmittelbar im Dienste der Bahnverwaltung stehendes Personal für Rechnung derselben Arbeiten verrichtet werden, welche zwar den Betriebszwecken der betreffenden Bahnunternehmung dienen, aber nicht auf die Durchführung, Sicherung und unmittelbare Abwicklung (Heizhäuser u. dgl.) des Verkehrs Bezug haben.

Hierher gehören insbesondere:

1. Anstalten für die Herstellung und Reparatur der Fahrbetriebsmittel und Betriebseinrichtungen (Werkstätten u. dgl.).

2. Anstalten für die Erzeugung der Bau- und Verbrauchsmaterialien zur Bahnzwecken (Steinbrüche, Schottergruben, Imprägnierungsanstalten, Fahrkartendruckereien, lithographische Ateliers, Schmieden u. dgl.).

3. Beleuchtungsanstalten.

Auf sonstige, von Eisenbahnen betriebene, dermalen unter die Gewerbeordnung oder das Berggesetz fallende Unternehmungen, selbst wenn in denselben Arbeiten verrichtet werden, die mit den Bahnbetriebszwecken in irgend einem sachlichen Zusammenhange stehen, findet das Gesetz keine Anwendung.

Unter Arbeitern werden in diesem Gesetze alle Personen, ohne Unterschied des Alters und Geschlechtes, verstanden, welche, ohne definitiv oder provisorisch auf Grund der bei den einzelnen Bahnunternehmungen bestehenden Dienstordnungen (Dienstpragmatik u. dgl.) angestellt zu sein, bei Regiebauten oder in den Hilfsanstalten der Eisenbahnen (§ 2) in Beschäftigung stehen.

Unter Bahnverwaltungen im Sinne dieses Gesetzes sind nicht bloß die obersten Verwaltungsstellen der Eisenbahnunternehmungen, sondern insbesondere auch die mit der selbständigen Besorgung der hier in Betracht kommenden Dienstzweige betrauten Stellen beziehungsweise Organe zu verstehen.

Die Bahnverwaltungen sind verpflichtet, zur Feststellung der Verantwortlichkeiten den Behörden jede verlangte Unterstützung angedeihen zu lassen.

Jede Bahnverwaltung ist verpflichtet, bei den Regiebauten und in den Hilfsanstalten auf ihre Kosten alle diejenigen Einrichtungen bezüglich der Arbeitsräume, Betriebsvorrichtungen, Maschinen und

Werksgeschäften herzustellen und zu erhalten, welche mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Arbeit oder der Arbeitsstätte zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter erforderlich sind.

Die Bahnverwaltung ist ferner verpflichtet, die in eigener Regie auszuführenden Bauarbeiten sowie die Betriebsweise in ihren Hilfsanstalten derart zu regeln, daß die daselbst beschäftigten Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit nach Möglichkeit geschützt sind.

Insbesondere hat die Bahnverwaltung Sorge zu tragen, daß Maschinen, Werkseinrichtungen und ihre Teile, als: Schwunräder, Transmissionen, Achsenlager, dann Hebevorrichtungen, Aufzüge, Kessel, elektrische Apparate u. dgl., ferner Arbeitsbühnen, Fußbodenöffnungen u. s. w. mit solchen Schutzvorrichtungen versehen werden, daß eine Gefährdung der beschäftigten Arbeiter bei ordnungsmäßiger Verrichtung ihrer Arbeit nicht leicht erfolgen kann.

Ebenso ist für entsprechende Einrichtungen gegen Feuersgefahr, Schutz der Arbeiter im Falle eines Brandes, für die erste Hülfeleistung bei Unglücksfällen und plötzlichen Erkrankungen, in letztere Beziehung durch Bereithaltung von Verbandmaterial, Krankentransportmitteln und dgl. in der notwendigen Quantität und der entsprechenden Qualität vorzusorgen. Die betreffenden Bahnorgane haben der Vervollständigung und Ausgestaltung aller Schutzvorrichtungen sowie deren Instandhaltung und Überwachung ihre ständige Fürsorge zu widmen.

Auch gehört es zu den Obliegenheiten der Bahnverwaltung, dafür Vorsorge zu treffen, daß die geschlossenen Arbeitsstätten während der ganzen Arbeitszeit möglichst licht, rein und staubfrei erhalten werden und daß die Lüfterneuerung immer eine der Zahl der Arbeiter und den Beleuchtungsvorrichtungen entsprechende sowie der nachteiligen Einwirkung schädlicher Ausdünstungen entgegenwirkende sei.

Ferner ist nach Tunlichkeit für eine genügende Menge guten Trinkwassers, für der Zahl der Arbeiter und den Anforderungen der Hygiene entsprechende Aborte, und rücksichtlich der in geschlossenen Arbeitsstätten betriebenen Hilfsanstalten auch für Waschvorrichtungen Vorsorge zu treffen.

In solchen größeren Hilfsanstalten sollen im Bedarfsfalle angemessene, in der kalten Jahreszeit geheizte Räume zum Einnehmen der Mahlzeiten außerhalb der Arbeitsräume und verschließbare Kasten zum Aufbewahren der Kleider der Arbeiter zur Verfügung gestellt werden.

Sofern mit gewissen Arbeiten besondere Gefahren verbunden sind, hat die Bahnverwaltung unabhängig von der Arbeitsordnung Vorschriften zu erlassen, in welchen die Arbeiter unter Hinweis auf diese Gefahren mit den zur Abwendung derselben getroffenen Sicherheitsmaßregeln bekanntgemacht und zu deren Befolgung verpflichtet werden.

Diese der Genehmigung der Aufsichtsbehörde unterliegenden Vorschriften und Anordnungen sind in den Arbeitsstätten den Arbeitern in verständlicher Weise an geeigneter, leicht zugänglicher Stelle anzuschlagen und stets in lesbarem Zustande zu erhalten.

Wenn eine Bahnverwaltung den Arbeitern Wohnungen direkt überläßt — sei es in eigenen oder von ihr ganz oder zum Teile gemieteten Gebäuden — hat sie dafür Vorsorge zu treffen, daß in diesen Wohnungen die baulichen Einrichtungen ebenso den Forderungen der Hygiene als den Rücksichten auf die Sittlichkeit entsprechen.

Die bei einem Regiebaue oder in einer Hilfsanstalt mit der Aufsicht betrauten Organe haben die Verpflichtung, die daselbst beschäftigten, ihnen unterstehenden Personen in der Ausübung der Arbeiten zu unterweisen und dieselben auf die besonderen Gefahren, welche mit den ihnen zugewiesenen Dienstleistungen verbunden sind, aufmerksam zu machen. Ihnen obliegt auch, die ihnen unterstehenden Personen mit den zur Abwendung der erwähnten Gefahren bestehenden Sicherheitsmaßregeln bekannt und mit der Handhabung der zu diesem Zwecke angebrachten Schutzvorkehrungen vertraut zu machen.

Den Aufsichtspersonen ist es untersagt, von den Arbeitern Geschenke in Geld oder Naturalien anzunehmen.

Bei den Regiebauten von Eisenbahnen und in den Hilfsanstalten derselben darf die Arbeitsdauer ohne Einrechnung der Arbeitspausen nicht mehr als höchstens 11 Stunden binnen 24 Stunden betragen. Insofern jedoch in einer Hilfsanstalt kraft besonderer Dienstvorschriften (Arbeitsordnung u. dgl.) mit 1. Juni 1902 ein kürzere Arbeitsdauer bestanden hat, darf dieselbe nicht erhöht werden.

Auf Verrichtungen, welche der eigentlichen Arbeit als Hilfsarbeiten vor- oder nachgehen müssen (Kesselbeheizung, Anfeuern der Öfen, Beleuchtung, Säuberung), finden die obigen Bestimmungen keine Anwendung, jedoch ist die Dauer dieser Verrichtungen auf das notwendigste Maß zu beschränken.

Der Eisenbahnminister ist ermächtigt, für jene ununterbrochen betriebenen Hilfsanstalten, bei welchen die Sonntagsarbeit gestattet ist, behufs Ermöglichung des erforderlichen Schichtwechsels die Arbeitszeit im Verordnungswege angemessen zu regeln.

Ebenso ist der Eisenbahnminister ermächtigt, hinsichtlich bestimmter Arbeiterkategorien jener Hilfsanstalten, bei denen aus technischen Gründen eine genaue Abgrenzung der täglichen Arbeitszeit und der Arbeitspausen nicht durchführbar erscheint, an Stelle der täglichen Maximalarbeitszeit eine wöchentliche Maximalarbeitszeit im Verordnungswege festzusetzen. Diese wöchentliche Arbeitszeit ohne Einrechnung der Arbeitspausen darf bei gewöhnlichen Betrieben das Sechsfache der täglichen Maximalarbeitszeit und bei den ununterbrochenen Betrieben, einschließlich der gestatteten Sonntagsarbeit, das Siebenfache der täglichen Maximalarbeitszeit nicht überschreiten. In der zu erlassenden Verordnung ist auf eine möglichst gleichförmige Verteilung dieser Arbeitszeit auf die einzelnen Arbeitstage nach Maßgabe der tatsächlichen Verhältnisse Bedacht zu nehmen und dafür vorzusorgen, daß den betreffenden Arbeitern die aus der Natur des Betriebes sich ergebenden Arbeitspausen ohne Einschränkung gewährt werden.

Sofern die ungestörte Aufrechthaltung des Verkehrs infolge plötzlicher, durch Naturereignisse oder Unfälle hervorgerufener Betriebsstörungen oder infolge sonstiger zwingender Umstände unvorhergesehen ein vermehrtes Arbeitsbedürfnis zur Folge hat, kann eine Überschreitung der oben fixierten Maximalarbeitsdauer ohne besondere behördliche Bewilligung erfolgen. Erfordert der Dienst die Einführung eines ununterbrochenen Betriebes, so ist sofort dafür Vorsorge zu treffen, daß die Beschäftigten sobald als möglich abgelöst werden und daß dieselben sodann eine entsprechend verlängerte Ruhezeit genießen können.

Die Bahnverwaltungen sind jedoch verpflichtet, von diesem Bedürfnisse der Verlängerung der Arbeitsdauer unverweilt an die Aufsichtsbehörde die Anzeige zu erstatten, damit letztere in die Lage versetzt wird, die Notwendigkeit und Dauer der Überstundenarbeit sowie die Zahl der Überstunden zu überprüfen und letztere erforderlichenfalls zu regeln.

Für alle sonstigen Fälle eines tatsächlich vermehrten Arbeitsbedürfnisses ist die Verlängerung der im Absatze 1 dieses Paragraphen festgesetzten täglichen Arbeitszeit, und zwar sowohl hinsichtlich ihrer Dauer, wie auch der Anzahl der täglichen Überstunden an die vorgängige Bewilligung der Aufsichtsbehörde gebunden. Diese Bewilligung darf nicht über zwölf Wochen im Jahre und nur bis zum Ausmaße von zwei täglichen Überstunden erteilt werden.

Die Überstunden sind, unbeschadet der entgegenstehenden Bestimmungen der für das definitive Personal erlassenen Dienstordnungen, besonders zu entlohnen.

Zwischen den Arbeitsstunden sind den Arbeitern angemessene Ruhepausen zu gewähren, welche zusammen nicht weniger als anderthalb Stunden betragen dürfen, wovon eine Stunde auf die Mittagszeit zu fallen hat.

Wenn die Arbeitszeit vor oder diejenige nach der Mittagsstunde fünf Stunden oder weniger beträgt, so kann, mit Ausnahme der für

die Mittagszeit bestimmten Stunde, die weitere Ruhepause für die betreffende Arbeitszeit entfallen.

Bei der Nachtarbeit haben diese Vorschriften sinngemäße Anwendung zu finden.

An Sonntagen hat die Arbeit bei den Regiebauten und in den Hilfsanstalten der Eisenbahnen zu ruhen.

Die Sonntagsruhe hat spätestens um 6 Uhr morgens eines jeden Sonntags, und zwar gleichzeitig für die ganze Arbeiterschaft jedes Regiebaues beziehungsweise jeder Hilfsanstalt, zu beginnen und mindestens 24 Stunden zu dauern.

Von dieser Bestimmung sind ausgenommen:

1. Die an den Arbeitslokalen und Werksvorrichtungen vorzunehmenden Säuberungs- und Instandhaltungsarbeiten, durch welche der regelmäßige Fortgang des Betriebes bedingt ist und welche ohne wesentliche Störung des Betriebes oder ohne Gefahr für Leben und Gesundheit der Arbeiter an Wochentagen nicht verrichtet werden können;

2. die erforderliche Bewachung der Bauten und Hilfsanstalten;

3. sonstige unaufschiebbare Arbeiten vorübergehender Natur, welche entweder aus öffentlichen, insbesondere sicherheitspolizeilichen Rücksichten oder behufs ungestörter Aufrechterhaltung des Verkehrs oder in Notfällen vorgenommen werden müssen.

Sofern diese Arbeiten die Arbeiter am Besuche des Vormittagsgottesdienstes hindern, sind die Bahnverwaltungen verpflichtet, jedem bei diesen Arbeiten beschäftigten Arbeiter an dem nächstfolgenden Sonntage jene freie Zeit zu lassen, welche ihm den Besuch des Vormittagsgottesdienstes ermöglicht.

Wenn die obenerwähnten Arbeiten länger als drei Stunden dauern, ist den dabei verwendeten Arbeitern mindestens eine vierundzwanzigstündige Ruhezeit am darauffolgenden Sonntage, oder, wenn dies mit Rücksicht auf die betreffende Arbeit nicht möglich ist, an einem Wochentage, oder je eine sechsstündige, von der Nachtruhe unabhängige Ruhezeit an zwei Tagen der Woche zu gewähren.

Der Eisenbahnminister ist ermächtigt, bei einzelnen Kategorien von Regiebauten und Hilfsanstalten, bei denen ihrer Natur nach eine Unterbrechung oder ein Aufschub der betreffenden Arbeit untunlich oder bei denen der Betrieb oder die Arbeitsleistung an Sonntagen mit Rücksicht auf die Bedürfnisse des Verkehrs oder aus anderen öffentlichen Rücksichten erforderlich ist, die Arbeit auch an Sonntagen im Verordnungswege zu gestatten.

An hohen, im Verordnungswege nach den einzelnen Konfessionen zu bezeichnenden Feiertagen ist den Arbeitern mit Berücksichtigung der betreffenden Konfession die zum Besuche des Vormittagsgottesdienstes nötige Zeit einzuräumen.

Die Bahnverwaltungen sind verpflichtet, den Arbeitern bis zum vollendeten 18. Lebensjahre zum Besuche der am Beschäftigungsorte bestehenden allgemeinen gewerblichen Fortbildungsschulen (beziehungsweise Vorbereitungskurse) sowie der fachlichen Fortbildungsschulen die erforderliche Zeit einzuräumen.

Wenn über die Zeit der Entlohnung des Arbeiters und über die Kündigungsfrist nichts anderes vereinbart ist, wird die Bedingung wöchentlicher Entlohnung und eine für beide Teile geltende vierzehntägige Kündigungsfrist vorausgesetzt.

Insofern eine andere Kündigungsfrist vereinbart wird, muß dieselbe für beide Teile gleich sein, widrigens die Vereinbarung als nichtig anzusehen ist.

Mit Ausnahme der im weiteren vorgesehenen Fälle darf das Arbeitsverhältnis bei Arbeitern, welche nach dem Stücke entlohnt werden oder im Akkord arbeiten, weder seitens der Bahnverwaltung noch seitens des Arbeiters vor Fertigstellung der bedungenen Arbeit beendet werden.

Der Eisenbahnminister ist ermächtigt, Maximaltermine für die Lohnzahlung im Verordnungswege festzustellen.

Die Bahnverwaltungen sind verpflichtet, die Löhne der Arbeiter in barem Gelde auszubezahlen und dürfen insbesondere nicht an Stelle des Lohnes oder eines Teilbetrages desselben Anweisungen (Blechmarken, Konsummarken, Bons u. dgl.) für den Warenbezug aus bestimmten Geschäften oder Magazinen verabfolgen.

Sie sind jedoch berechtigt, denjenigen Arbeitern, welche ihre Zustimmung hiezu erteilt haben, gegen ein im voraus bedungenes, einen Gewinn ausschließendes Entgelt Wohnung, Beleuchtungs- und Beheizungsmaterial für häusliche Zwecke, die Benützung von Grundstücken zuzuwenden und sei es selbst, sei es im Wege der auf Bahnbedienstete beschränkten Lebensmittelmagazine, die für den eigenen Hausbedarf notwendigen Lebensmittel zu liefern und diese Zuwendungen und Lieferungen bei der Lohnzahlung in Anrechnung zu bringen.

Der Tarif, auf Grund dessen diese Lohnabzüge erfolgen, ist in der Arbeitsstätte an geeigneter, leicht zugänglicher Stelle anzuschlagen und stets im lesbaren Zustande zu erhalten. Diese Tarife sind weiters periodisch einer Revision durch die Aufsichtsbehörde zu unterziehen und von letzterer erforderlichenfalls zu regeln.

Andere, als die oben bezeichneten Gegenstände oder Waren, insbesondere geistige Getränke, dürfen den Arbeitern auf Rechnung des Lohnes nicht verabfolgt werden.

Ferner darf nicht vereinbart werden, daß die Arbeiter Gegenstände ihres Bedarfes aus bestimmten Verkaufsstätten beziehen müssen; auch darf die Erteilung von Lohnabschlagszahlungen (Lohnvorschüssen) nicht an diese Bedingung geknüpft werden.

Von den Verdiensträgern der Arbeiter dürfen weiters noch für folgende Zwecke Abzüge gemacht werden:

- a) zur Abstattung von Lohnvorschüssen;
- b) Beiträge für die Krankenkasse;
- c) Beiträge für das Provisions- oder Altersversorgungsinstitut;
- d) Konventionalstrafen;
- e) für jene bei Regiebauten den Arbeitern bahnseits beigestellten Arbeitsmittel, deren Abgang nach Vollendung der Arbeit seitens der Arbeiter nicht glaubwürdig gerechtfertigt werden kann.

Die Verdiensträge der Arbeiter, die nicht als dauernd im Sinne des § 2 des Gesetzes vom 29. April 1873, R.-G.-Bl. Nr. 68, angestellt anzusehen sind, dürfen mit Sicherstellungs- oder Exekutionsverfügungen nicht früher getroffen werden, als erstens die Arbeiten oder Dienste geleistet sind und zweitens der Tag abgelaufen ist, an dem der Lohn auszufolgen war (§ 3 des Gesetzes vom 29. April 1873, R.-G.-Bl. Nr. 68).

Eine Ausnahme findet nur statt für die Sicherstellung oder Einbringung a) der Steuern und öffentlichen Abgaben mit Inbegriff der zu Zwecken der öffentlichen Verwaltung ausgeschriebenen Zuschläge und der Vermögensübertragungsgebühren, b) der auf dem Gesetze beruhenden Ansprüche auf Leistung des Unterhaltes (§ 7 des Gesetzes vom 29. April 1873, R.-G.-Bl. Nr. 68). Auch in diesen Fällen muß jedoch dem Verpflichteten die Hälfte seines Verdienstrages freibleiben (Artikel IX, Z. 10, des Einführungsgesetzes zur Exekutionsordnung vom 27. Mai 1896, R.-G.-Bl. Nr. 78).

Außer den in den vorstehenden Paragraphen oder in anderen besonderen gesetzlichen Bestimmungen bezeichneten Fällen ist die Lohnzurückhaltung sowie die Hereinbringung oder Sicherstellung von Forderungen jeder Art, dieselben mögen von wem immer erhoben werden, durch Anrechnung bei der Lohnzahlung oder durch Abzug vom Lohne unstatthaft. Insbesondere gilt dies von Ersatzforderungen der Bahnverwaltung für Beschädigung an den Arbeitsstätten, Maschinen und Werkvorrichtungen u. dgl., für welche Ersatzforderungen übrigens auch die Sicherstellung durch eine Kautions nicht bedungen werden darf.

Vertragsbestimmungen und Verabredungen, welche diesen Anordnungen zuwiderlaufen, sind nichtig.

Arbeiter, deren Lohnanspruch entgegen den Vorschriften anders als durch Barzahlung berichtet wurde, können jederzeit die Bezahlung ihrer Forderung in barem Gelde verlangen, ohne daß ihnen eine Einrede aus dem an Zahlungsstatt Gegebenen entgegengesetzt werden kann.

Die Bahnverwaltungen sind verpflichtet, Lohnlisten zu führen, in welchen Vor- und Zuname jedes Arbeiters, das Datum der Auszahlung des Lohnes, der bedungene Lohnsatz, die bedungenen Prämien und Naturalbezüge, der ins Verdienen gebrachte Lohn und speziell die für Überstunden geleistete Entlohnung, sowie die sämtlichen für Krankenversicherung, Barvorschüsse, Konventionalgeldstrafen, Wohnung, Lebensmittel u. s. w. gemachten Abzüge ersichtlich zu machen sind.

Die Aufsichtsbehörde ist ermächtigt, unter Rücksichtnahme auf die vorhandenen Bedürfnisse Normalvorschriften für die Abfassung der Lohnlisten zu erlassen.

Die Lohnlisten sind am Orte ihrer Aufbewahrung den behördlichen Organen auf Verlangen vorzulegen und mindestens während der Dauer von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

Jeder Arbeiter muß mit einem Arbeitsbuche versehen sein und darf ohne solches nicht in Verwendung genommen werden.

Jedoch ist der Eisenbahnminister ermächtigt, bei dringenden oder nur kurze Zeit beanspruchenden Regiebauten, Ausnahmen von dieser Bestimmung zu gestatten.

Bezüglich dieser Arbeitsbücher gelten dieselben Bestimmungen, welche jeweilig für die Arbeitsbücher der gewerblichen Hilfsarbeiter im allgemeinen, für die Ausstellung derselben sowie für die Ausfüllung der Rubriken in Anwendung sind.

Die Bahnverwaltungen sind verpflichtet, dem Arbeiter auf Verlangen beim ordnungsmäßigen Austritte aus dem Arbeitsverhältnisse über die Art und Dauer seiner Beschäftigung ein Zeugnis auszustellen, welches auf Wunsch des Arbeiters auch auf seine Leistungen und auf sein sonstiges Verhalten auszudehnen ist. Die aus der Stempelpflicht des Zeugnisses hervorgehenden Kosten fallen dem Arbeitgeber zur Last.

Die Zeugnisse dürfen nicht mit Merkmalen versehen sein, welche den Arbeiter in einer im Zeugnisse nicht zum Ausdruck kommenden Weise zu kennzeichnen bezwecken.

Über Ansuchen des Arbeiters hat die Gemeindebehörde das Zeugnis kosten- und stempelfrei zu beglaubigen.

Bahnverwaltungen, welche die Ausstellung des Zeugnisses verweigern, dem Arbeiter ein wahrheitswidriges Zeugnis wissentlich erteilen oder dasselbe mit Merkmalen der in Absatz 2 verbotenen Art versehen, haften für den hieraus entspringenden Nachteil.

Bei allen Regiebauten und Hilfsanstalten ist über die bei denselben verwendeten Arbeiter von der Bahnverwaltung ein Verzeichnis in Buchform mit Angabe des Vor- und Zunamens, des Alters, der Heimatgemeinde, der Gemeinde, welche das Arbeitsbuch ausgestellt hat, des Eintrittes in den Dienst der Bahnunternehmung, des Namens des Arbeitgebers, bei dem der Arbeiter zuletzt in Arbeit stand, der Verwendungsart, der Krankenkasse, welcher der Arbeiter angehört, und des Austrittes aus dem Dienst der Bahnunternehmung zu führen.

Diese Verzeichnisse sind am Orte ihrer Aufbewahrung den behördlichen Organen auf Verlangen vorzuweisen und mindestens während der Dauer von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

Für die Regiebauten sowie für jede Hilfsanstalt sind von der Bahnverwaltung Arbeitsordnungen aufzustellen, welche nebst der Angabe des Zeitpunktes, wann deren Wirksamkeit beginnt, insbesondere folgende Bestimmungen zu enthalten haben:

- a) über die verschiedenen Arbeiterkategorien sowie über die Art der Verwendung von jugendlichen Arbeitern und Frauenspersonen;
- b) über die Art und Weise, wie die jugendlichen Arbeiter den vorgeschriebenen Schulunterricht genießen;

- e) über die Arbeitstage, die Sonntagsarbeit und den Ersatzruhetag, über Beginn und Ende der Arbeitszeit und der Arbeitspausen, sowie über den Schichtwechsel;
- d) über die Befugnisse und Obliegenheiten des Aufsichtspersonales;
- e) über die Behandlung der Arbeiter im Falle der Erkrankung oder Verunglückung.
- f) über den Zeitpunkt der Abrechnung, dann über den Zeitpunkt, die Art und den Ort der Auszahlung der Arbeitslöhne;
- g) über Konventionalgeldstrafen, welche bei Übertretung der Arbeitsordnung eintreten, sowie über deren Höhe, die Art ihrer Festsetzung, Einhebung und Verwendung;
- h) über die Lohnabzüge;
- i) über die Kündigungsfrist, die Auflösung des Arbeitsverhältnisses und den vorzeitigen Austritt des Arbeiters, sowie über die sich hieraus ergebenden Rechtsfolgen.

Für Regiebauten und Hilfsanstalten neuer Bahnunternehmungen, sowie für neue Regiebauten und Hilfsanstalten bestehender Eisenbahnen ist, sofern auf dieselben nicht eine allgemein genehmigte Arbeitsordnung Anwendung findet, die Arbeitsordnung spätestens 14 Tage vor Beginn der Arbeit der Aufsichtsbehörde vorzulegen.

Die gleiche Vorlageverpflichtung tritt in allen jenen Fällen ein, wo eine Abänderung einer Arbeitsordnung in Aussicht genommen ist. Im Falle unwesentlicher Abänderungen genügt es, wenn die Änderung der Arbeitsordnung nachträglich, längstens aber binnen acht Tagen nach ihrer Durchführung der Aufsichtsbehörde zur Kenntnis gebracht wird.

Vor der Vorlage der Arbeitsordnung an die Aufsichtsbehörde ist den in der Hilfsanstalt beschäftigten großjährigen Arbeitern Gelegenheit zu geben, sich über den Inhalt derselben zu äußern.

Der hiebei einzuhaltende Vorgang ist in der Durchführungsverordnung zu regeln.

Die Aufsichtsbehörde hat zu prüfen, ob die Arbeitsordnung den gesetzlichen Bestimmungen entspricht und ob dieselbe auch den vorhandenen besonderen Verhältnissen gebührend Rechnung trägt.

Von dem Ergebnisse der Prüfung ist die Bahnverwaltung zu verständigen und im Falle die vorgelegte Arbeitsordnung bestätigt wird, ist die Bahnverwaltung aufzufordern, behufs Beisetzung des behördlichen Visums die inhaltlich genehmigte Arbeitsordnung in zwei ordnungsgemäß gefertigten Exemplaren der Aufsichtsbehörde neuerdings vorzulegen. Eines dieser Exemplare bleibt in Verwahrung dieser Behörde, das zweite wird an die Bahnverwaltung geleitet.

Ein Exemplar der behördlich genehmigten Arbeitsordnung, einschließlich der Nachträge, muß für neue Regiebauten noch vor Beginn der Arbeit, sonst aber unverzüglich nach Zustellung der Vidierung durch die Aufsichtsbehörde an jeder Arbeitsstätte beziehungsweise in jedem Arbeitsraume, in den Arbeitern verständlichen Sprachen, an geeigneter, leicht zugänglicher Stelle angeschlagen werden, und müssen diese Anschläge stets in lesbarem Zustande erhalten werden.

Hinsichtlich des nicht bloß in einer Wiedergabe gesetzlicher oder sonst gültiger Vorschriften bestehenden Inhaltes treten die Arbeitsordnungen, die für neue Regiebauten oder Hilfsanstalten erlassen werden, mit Beginn der Arbeit, andere sowie Nachträge zu Arbeitsordnungen frühestens vierzehn Tage nach dem Anschlage in Kraft.

Die Bahnverwaltungen haben die Verpflichtung, sofort nach dem Anschlage sämtlichen Arbeitern und den später aufgenommenen Arbeitern bei ihrem Eintritte je ein Exemplar der gültigen Arbeitsordnung in einer den Arbeitern verständlichen Landessprache einzuhändigen.

Der Arbeiter hat den Empfang schriftlich zu bestätigen. Durch die schriftliche Bestätigung des Empfanges werden die Bestimmungen der Arbeitsordnung bei den neu aufgenommenen Arbeitern sofort, bei den früher aufgenommenen Arbeitern nach Ablauf der Kündigungsfrist, jedoch nicht vor Ablauf der im Absatz 2 bezeichneten Frist zum Bestandteil des Arbeitsvertrages. Neueintretende Arbeiter sind jedoch

berechtigt, binnen 24 Stunden nach der schriftlichen Bestätigung des Empfanges der Arbeitsordnung ohne Kündigung vom Arbeitsvertrage zurückzutreten.

Die Eingaben, mit welchen die Arbeitsordnungen der Aufsichtsbehörde vorgelegt werden, und die diesen Eingaben beigelegten Arbeitsordnungen sind stempelfrei.

Die Konventionalgeldstrafen, welchen die Arbeiter bei Übertretung der Arbeitsordnung unterworfen wurden, sowie der Anlaß, aus welchem, und der Tag, an welchem die Strafe verhängt worden ist, endlich die Verwendung der Strafgeelder sind in ein Verzeichnis einzutragen, dessen Einsichtnahme den Organen der Aufsichtsbehörde und den Arbeitern offen steht.

Die verhängten Geldstrafen dürfen im allgemeinen innerhalb des Zeitraumes einer Woche die Höhe eines halben Tagesverdienstes nicht überschreiten. Nur in Fällen besonders strafbaren Leichtsinnes, wie bei vorschriftswidrigem Gebaren mit Sprengmitteln, sowie bei Vernachlässigung der Pflichten als Wärter von Dampfkesseln, Dampfmaschinen, Dynamomaschinen, sowie von Vorrichtungen, bei welchen durch ein Versagen oder durch einen Mangel in der Funktionierung Menschenleben gefährdet sind, können auch höhere Geldstrafen verhängt werden.

Alle diese Strafgeelder müssen solchen im Verordnungswege zu bezeichnenden Einrichtungen zugewendet werden, welche zum Besten der Arbeiter dienen.

Das Beschwerderecht gegen die Verhängung einer Geldstrafe muß dem Arbeiter innerhalb des Instanzenzuges der Bahnverwaltung gewahrt sein.

Vor Ablauf der ausdrücklich oder stillschweigend bedungenen Dauer des Arbeitsverhältnisses kann ein Arbeiter ohne Kündigung nur in folgenden Fällen sofort entlassen werden, wenn er:

- a) bei Abschluß des Arbeitsvertrages die Bahnverwaltung durch Vorzeigung eines falschen oder verfälschten Arbeitsbuches oder Zeugnisses hintergangen oder über das Bestehen eines anderen, den Arbeiter gleichzeitig verpflichtenden Arbeitsverhältnisses in einen Irrtum versetzt hat;
- b) im Verlaufe der ersten Woche nach Aufnahme in die Arbeit zu der mit ihm vereinbarten Arbeit unfähig befunden wird;
- c) der Trunksucht verfällt und wiederholt fruchtlos verwarnt wurde;
- d) sich eines Diebstahles, einer Veruntreuung, einer Teilnehmung an diesen strafbaren Handlungen oder eines Betrages schuldig macht;
- e) die ihm nach dem Arbeitsvertrage obliegende Arbeit unbefugt verlassen hat oder ohne gerechtfertigte Entschuldigung zu dieser Arbeit nicht erschienen ist oder beharrlich seine Pflichten vernachlässigt;
- f) die übrigen Arbeiter oder Angestellten zum Umgehorsam im Dienste, zu unordentlichem Lebenswandel oder zu unsittlichen oder gesetzwidrigen Handlungen verleitet oder zu verleiten sucht;
- g) sich einer groben Ehrenbeleidigung, Körperverletzung oder gefährlichen Drohung gegen die Vorgesetzten oder gegen die übrigen Arbeiter schuldig macht;
- h) sich einer vorsätzlichen Sachbeschädigung von erheblicher Bedeutung zum Nachtheile des Arbeitgebers schuldig macht.

Die vorzeitige Entlassung ist nicht mehr zulässig, wenn der Entlassungsgrund der Bahnverwaltung länger als eine Woche bekannt ist.

Vor Ablauf der ausdrücklich oder stillschweigend bedungenen Dauer des Arbeitsverhältnisses kann ein Arbeiter ohne Kündigung die Arbeit nur in folgenden Fällen sofort verlassen:

- a) wenn er ohne erweislichen Schaden für seine Gesundheit die Arbeit nicht fortsetzen kann;

- b) wenn ein Vorgesetzter sich einer groben Ehrenbeleidigung, Körperverletzung oder gefährlichen Drohung gegen den Arbeiter oder dessen Angehörige schuldig macht, oder
- c) den Arbeiter oder dessen Angehörige zu unordentlichem Lebenswandel oder zu gesetzwidrigen Handlungen verleitet oder zu verleiten sucht, oder sich eine Verletzung der Sittlichkeit gegen den Arbeiter oder dessen Angehörige zu schulden kommen läßt;
- d) wenn seitens der Bahnverwaltung dem Arbeiter die bedungenen Bezüge ungebührlich vorenthalten oder unbefugterweise gekürzt, oder wenn andere wesentliche Vertragsbestimmungen verletzt werden; als eine solche Verletzung wesentlicher Vertragsbestimmungen ist auch anzusehen, wenn die Kürzung der Arbeitszeit bahnseitig zum Anlasse der Schmälerung des Verdienstes genommen wird.

In den unter b und c erwähnten Fällen ist der vorzeitige Austritt aus der Arbeit nicht mehr zulässig, wenn die betreffende Tatsache dem Arbeiter länger als eine Woche bekannt ist.

Wenn die Bahnverwaltung ohne einen gesetzlich zulässigen Grund einen Arbeiter vorzeitig entläßt oder durch Verschulden von ihrer Seite oder von Seite ihrer Aufsichtsorgane dem Arbeiter Grund zur vorzeitigen Auflösung des Arbeitsverhältnisses gibt, so ist dieselbe verpflichtet, dem Arbeiter den Lohn und die sonst vereinbarten Genüsse für die ganze Kündigungsfrist, oder im Falle der bereits erfolgten Kündigung, für den noch übrigen Teil der Kündigungsfrist zu vergüten.

Arbeiter, welche in den oben vorgesehenen Fällen vorzeitig entlassen werden, haben Anspruch auf den Lohn und die sonst vereinbarten Genüsse nur bis zum Tage der Entlassung.

Wenn infolge einer wenn auch vorübergehenden Einstellung des Betriebes einer Hilfsanstalt, sei es durch Verschulden der Bahnverwaltung oder eines diese treffenden Zufalles eine vorzeitige Auflösung des Arbeitsverhältnisses sich als notwendig erweist, ist die Bahnverwaltung verpflichtet, dem Arbeiter den Lohn und die sonst vereinbarten Genüsse für die ganze Kündigungsfrist oder im Falle der bereits erfolgten Kündigung für den noch übrigen Teil der Kündigungsfrist zu vergüten.

Vereinbarungen, welche diesen Vorschriften zuwiderlaufen, sind nichtig.

Wenn ein Arbeiter ohne gesetzlich zulässigen Grund vorzeitig aus der Arbeit tritt, so ist die Bahnverwaltung berechtigt, falls der Arbeiter ihrer innerhalb der Kündigungsfrist, längstens aber innerhalb einer Frist von acht Tagen erfolgten Aufforderung zur Rückkehr in die Arbeit für die noch fehlende Zeit binnen drei Tagen nicht Folge leistet, von demselben für jeden Arbeitstag der nicht eingehaltenen Kündigungsfrist, höchstens aber für 14 Tage, einen Ersatz im Betrage des täglichen Durchschnittslohnes zu begehren.

Inwiefern aus dem Arbeits-, Lehr- und Lohnverhältnisse entspringende Rechtsstreitigkeiten zwischen den Bahnverwaltungen und den in ihren Hilfsanstalten oder bei Regiebauten verwendeten Arbeitern, sowie zwischen diesen Arbeitern untereinander zur Zuständigkeit der Gewerbegerichte gehören, wird durch die hiefür bestehenden besonderen Vorschriften bestimmt.

Insoweit die Zuständigkeit eines Gewerbegerichtes nicht eintritt, gehören derlei Streitigkeiten ohne Rücksicht auf den Wert des Streitgegenstandes zur sachlichen Zuständigkeit der Bezirksgerichte.

Kinder vor dem vollendeten 14. Lebensjahre und jugendliche Frauenspersonen*) dürfen bei den Regiebauten der

*) Das Gesetz versteht hierunter Arbeiter bis zum vollendeten 16. Lebensjahre.

Frauenspersonen nach vollendetem 16. Lebensjahre dürfen bei den Regiebauten nur zu leichteren Arbeiten verwendet werden.

Eisenbahnen und in den Hilfsanstalten derselben nicht verwendet werden. Männliche jugendliche Arbeiter zwischen dem vollendeten 14. und dem vollendeten 16. Jahre dürfen nur in den Werkstätten als Lehrlinge und ferner bei den Regiebauten zu leichteren Arbeiten, welche der Gesundheit dieser Arbeiter nicht nachtheilig sind und deren körperliche Entwicklung nicht hindern, beschäftigt werden.

Über die in Hilfsanstalten und bei Regiebauten beschäftigten jugendlichen Arbeiter ist ein Verzeichnis zu führen, welches Namen, Geburtsdatum, Wohnort dieser Arbeiter und den Namen, sowie den Wohnort ihrer Eltern beziehungsweise Vormünder, dann die Ein- und Austrittszeit zu enthalten hat.

Bei Übertretungen der durch dieses Gesetz für die Bahnverwaltungen getroffenen Vorschriften ist die Strafe über jene Personen zu verhängen, welche für die Einhaltung der betreffenden Vorschriften nach Maßgabe der Tatumstände verantwortlich erscheinen.

Die Überwachung der Durchführung der Bestimmungen dieses Gesetzes obliegt der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen.

Unbeschadet der der Staatsverwaltung sonst auf Grund der bestehenden Gesetze und der einzelnen Konzessionen zustehenden Rechte und Befugnisse kann die Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen als Aufsichtsbehörde eine Bahnunternehmung zur Durchführung dieses Gesetzes und der auf Grund desselben erlassenen Verordnungen und Anordnungen durch Ordnungsstrafen bis zur Höhe von 5000 K verhalten. Die Ordnungsstrafe darf nur nach vorausgegangener Androhung verhängt, kann jedoch nach Erfordernis wiederholt werden.

Gegen alle von der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen auf Grund dieses Gesetzes getroffenen Verfügungen und Erkenntnisse ist der Rekurs an das Eisenbahnministerium zulässig.

Der Rekurs ist binnen 14 Tagen nach der Zustellung bei der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen einzubringen. Rekurse gegen Straferkenntnisse der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen haben aufschiebende Wirkung.

Dem Eisenbahnministerium steht das Recht zu, aus rücksichtswürdigen Gründen Strafen zu mildern und nachzusehen.

Straßenbau.

Die Errichtung und Erhaltung der Reichstraßen Österreichs wird vom Staatsschatze bestritten, die Überwachung erfolgt durch die Organe des Staatsbaudienstes. Für Bau, Erhaltung und technisch-ökonomische Administration der Reichs- (ärarische) Straßen gelten u. a.: Reichsstraßen-Patent vom 17. März 1778, Verordnung vom 3. Jänner 1783, Hofkanzleidekret vom 26. Aug. 1803 (Normalbestimmung der Straßenbreite), Hofkanzleidekret vom 26. Sept. 1835 u. 24. Nov. 1836 (Verfahren bei der Herstellung und Erhaltung der die Ortschaften durchziehenden ärarischen Straßenstrecken), Gesetz vom 2. Jänner 1877, R.-G.-Bl. Nr. 33, bezw. Verordnung vom 5. Mai 1877, R.-G.-Bl. Nr. 34 (Schneeabräumung auf Reichsstraßen). Straßenpolizeiordnungen für Reichsstraßen: In Schlesien, Straßenpolizeiordnung für öffentliche nicht ärarische Straßen; Tirol, Straßenpolizeiordnung vom 1. Sept. 1822; Niederösterreich, Str.-Pol.-Ord. v. 8. April 1888, L.-G.-Bl. Nr. 27; Görz u. Gradiska, Str.-Pol.-Ord. v. 6. Juli 1886, L.-G.-Bl. Nr. 7; Böhmen, Str.-Pol.-Ord.

Inwieferne Frauenspersonen in den Hilfsanstalten verwendet werden können, bestimmt der Eisenbahnminister im Verordnungswege.

Jugendliche Arbeiter und Frauenspersonen dürfen weder bei Nacharbeit, das ist in den Stunden zwischen 8 Uhr abends und 6 Uhr morgens, noch auch bei Überstundenarbeit beschäftigt werden. Wöchnerinnen dürfen erst nach Verlauf von vier Wochen nach ihrer Niederkunft zur Arbeit zugelassen werden.

v. 1. Juni 1886, L.-G.-Bl. Nr. 54; Dalmatien, Ver. v. 3. Dez. 1852, L.-G.-Bl. Nr. 269, vom 10. Dez. 1856, L.-G.-Bl. 42, 12. März 1860, L.-G.-Bl. Nr. 8; Steiermark, Str.-Pol.-Ordn. v. 11. März 1885, L.-G.-Bl. Nr. 9. Die Benützung und den Besitz der Privatstraßen und Wege regelt das Privatrecht.

Für die übrigen Straßen bestehen in einzelnen Ländern eigene Gesetze, durch welche ihre Herstellung und Erhaltung neu geregelt wurde. Außerdem sind in einzelnen Kronländern eigene Straßenpolizeiordnungen erlassen. Diese Gesetze samt den diesbezüglichen Verordnungen datieren:

Niederösterreich. Herstellung und Erhaltung der öffentlichen, nicht ärarischen Straßen und Wege, Ges. v. 14. Jänner 1887, L.-G.-Bl. Nr. 4. Abänderungen, Ges. vom 23. Dez. 1889, L.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1890. Radfelgenbreite, L.-G. v. 1. Dez. 1880, L.-G.-Bl. Nr. 37. — Über Bahnzufahrtsstraßen. — [L.-G. v. 24. April 1874, Nr. 24. — Straßenpolizeigesetz v. 10. Okt. 1875, Nr. 62. — Abänderung des § 11 der Straßenpolizeiordnung, L.-G. v. 9. Aug. 1876, Nr. 13. Für die Stadt Wien ist nur § 11 gültig und in Wien der Magistrat sowie die Polizeidirektion zur Durchführung der Bestimmungen berufen. Provisor. Straßenpolizeiordnung, Verordn. v. 8. April 1888, L.-G.-Bl. Nr. 27.

Oberösterreich. L.-G. vom 11. Dezember 1869, L.-G.-Bl. Nr. 31, betreffend Herstellung und Erhaltung öffentlicher nicht ärarischer Straßen und Wege. Abänderungen, Ges. vom 29. Jänner 1891, L.-G.-Bl. Nr. 7. — L.-G. vom 21. Dezember 1872, L.-G.-Bl. Nr. 2 ex 1873, über Erhaltung und Herstellung von Zufahrtsstraßen zu nicht ärarischen Eisenbahnen. — Statthlt.-Erlaß vom 23. März 1874 über Einreihung und Subventionierung von Landes- u. Bezirksstraßen, L.-G.-Bl. Nr. 10, weiters Statthlt.-Erlaß v. 14. Nov. 1874, L.-G.-Bl. Nr. 33. — Statthlt.-Kundmach. v. 27. Mai 1875, L.-G.-Bl. Nr. 19, und Statthlt.-Kundm. v. 20. Mai 1876, L.-G.-Bl. Nr. 15. Betreffend Änderung in den Bezirksstraßen, Statthlt.-Kundm. v. 11. Juni 1877. — L.-G. vom 13. März 1887, L.-G.-Bl. Nr. 13, über Radfelgenbreite der Lastwagen für Landes- und Bezirksstraßen. — L.-G.-Bl. Nr. 36. Kdm. v. 18. Jänn. 1876 betreffend Einführung des Metermaßes im Straßenbau, L.-G.-Bl. Nr. 6, S. 5, Nr. 7, S. 6. — Reklamation über Zuweisungen und Subventionierungen von Straßen, Gesetz vom 17. Jänn. 1873, L.-G.-Bl. Nr. 13.

Salzburg. L.-G. vom 15. Mai 1872, L.-G.-Bl. Nr. 19 betreffs Herstellung und Erhaltung von Zufahrtsstraßen zu den nicht ärarischen Eisenbahnen, L.-G.-Bl. Nr. 28, Gesetz vom 16. Juni 1875 über Abänderung mehrerer Bestimmungen des Gesetzes vom 15. Mai 1872. — Vorschrift vom 27. November 1872, betreffs technischer und ökonomischer Verwaltung der Landestraßen, L.-G.-Bl. Nr. 40. — Straßengesetz vom 14. Jänner 1873, L.-G.-Bl. Nr. 5. Abänderungen, Gesetz vom 16. Febr. 1886, L.-G.-Bl. Nr. 17. — Einführung des Metermaßes, Verordn. vom 15. Aug. 1890, L.-G.-Bl. Nr. 21. — Instruktion vom 21. Jänn. 1873 für landschaftl. Wegmacher, L.-G.-Bl. Nr. 6. — Gesetz vom 21. Febr. 1888, L.-G.-Bl. Nr. 8, betreffs der Radfelgenbreite für Frachtwagen. — Straßenpolizeiordnung für die Stadt Salzburg, Verordn. der Landesbeh. v. 6. Juli 1856, L.-G.-Bl. Nr. 15, u. für öffentl. nicht ärarische Straßen mit Ausnahme der Landeshauptstadt, L.-G. v. 11. Febr. 1879, L.-G.-Bl. Nr. 10.

Steiermark. Gesetz vom 23. Juni 1866 wegen Herstellung und Erhaltung der nicht ärarischen Straßen und Wege, L.-G. Nr. 23. — L.-G. vom 16. Oktober 1869 über Herstellung und Erhaltung von Eisenbahnzufahrtsstraßen, L.-G.-Bl. Nr. 46. — L.-G. vom 1. Jänner 1878, wodurch das Gesetz vom 16. Oktober 1869 über Eisenbahnzufahrtsstraßen abgeändert wird. — L.-G. vom 17. Dezember 1874 betreffend Behandlung der in den Gesetzen über nicht ärarische öffentliche Straßen einem Landesgesetze vorbehaltenen Angelegenheiten, L.-G.-Bl. 1875, Nr. 1. — Straßenpolizeiordnung für die nicht ärarischen öffentl. Straßen: Gesetz vom 18. Sept. 1870, L.-G.-Bl. Nr. 52, mit Ausschluß der Hauptstadt Graz. Provis. Straßenpolizeiordnung, Kundmachung vom 11. März 1885, L.-G.-

Bl. Nr. 9. — Radfelgenbreite : Erlaß der Statthalterei vom 20. Jänn. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 13. — Instruktion über Straßenerhaltung, Statthlt.-Erlaß v. 7. Juni 1867, L.-G.-Bl. Nr. 23. — Gesetz v. 3. Okt. 1868 wegen Bestimmung der Bezirksstraßen I. Kl. L.-G.-Bl. Nr. 14. — Gesetz vom 9. Jänn. 1870 wegen Kompetenz und Verfahren in Angelegenheiten öffentl. nicht ärarischer Straßen und Wege, L.-G.-Bl. Nr. 20. Abänderungen, Gesetz vom 10. Jänner 1891, L.-G.-Bl. Nr. 18. Grundsätze für Subv. und Organisierung des Straßenbaudienstes, Statthlt.-Erl. v. 22. Okt. 1870, L.-G.-Bl. Nr. 63. Auflassung von Bezirksstraßen, Statthlt.-Verordn. vom 12. Juni 1876 und L.-G.-Bl. Nr. 21 und 3. Juni 1877, L.-G.-Bl. Nr. 17.

Kärnten. Straßengesetz vom 21. Mai 1890, L.-G.-Bl. Nr. 17. Dienstesinstruktion für Straßeneinräumer, Erl. v. 23. Jänner 1857, L.-G.-Bl. Nr. 3. Die Bestimmungen betreffend die Herstellung u. Erhaltung der Zufahrtsstraßen zu den Bahnhöfen und Aufnahmsstationen der Eisenbahnen finden sich im Gesetze vom 7. Aug. 1881, L.-G.-Bl. Nr. 22.

Die Straßenpolizeiordnung für die öffentl. nicht ärarischen Straßen ist mit Gesetz vom 27. Februar 1874, L.-G.-Bl. Nr. 6, geregelt. Die Verordg. vom 7. März 1876, L.-G.-Bl. Nr. 9, enthält die hiezu gehörigen Umwandl. für Metermaß. Die Schneeräumung auf öffentlichen Straßen wird durch die Bestimmung des L.-G.-Bl. Nr. 27 ex 1875 und Nr. 33 ex 1875 geregelt.

Krain. Straßengesetz. wegen Erhaltung u. Herstellung der nicht ärar. Straßen und Wege vom 28. Juli 1889, L.-G.-Bl. Nr. 17; Kategorisierung von Landesstr., Ges. v. 28. Juli 1889, L.-G.-Bl. Nr. 18; Wahl der Bez.-Str.-Ausschüsse u. -Vorstände, Ver. v. 5. Juli 1890, L.-G.-Bl. Nr. 15. Straßenpolizeiordnung. Ges. v. 26. Sept. 1874, L.-G.-Bl. Nr. 27, B. 75. Zufahrtsstraßen zu den Bahnhöfen, Ges. vom 2. März 1874, L.-G.-Bl. Nr. 10.

Küstenland. Straßengesetz für Görz und Gradiska v. 29. April 1864, L.-G.-Bl. Nr. 11. Abänderung des Landesgesetzes v. 29. April 1864 über Herstellung und Erhaltung der öffentlichen nicht ärarischen Straßen und Wege vom 30. Jänn. 1876. Gesetz vom 20. Jänn. 1870 für Görz und Gradiska betr. Bewilligung von Aushülfen bei Neu- und Rekonstruktionsbauten von Gemeindestr. u. -Wegen. Regulierung und Instandhaltung der Konsortialwege, Ges. v. 16. Mai 1874, L.-G.-Bl. Nr. 15. — L.-G. vom 8. November 1871 über Herstellung und Erhaltung der Zufahrtsstraßen zu den Eisenbahnstationsplätzen. — G. u. V. Bl. Nr. 14 (giltig für Istrien). — L.-G. v. 6. Juli 1886, L.-G.-Bl. Nr. 7 betr. Straßenpolizeiordng. für die öffentl. nicht ärar. Straßen. — Ges. vom 19. Mai 1863, L.-G.-Bl. Nr. 9, für Istrien, Herstellung und Erhaltung der nicht ärarischen öffentl. Straßen u. Wege, Metermaß, Verordn. vom 30. Jänner 1876, L.-G.-Bl. Nr. 4. Ges. v. 28. Sept. 1875 gültig für Istrien betreffend Regulierung und Instandhaltung der Gemeinde- und Konsortial-Feldstraßen und Wege. — Wirkungskreis des Straßenausschusses in Istrien. Ges. v. 28. Sept. 1875 L.-G.-Bl. Nr. 24. Straßengesetz für Istrien v. 9. Mai 1873, L.-G.-Bl. Nr. 9; wegen Straßenumlegung Ges. v. 28. Sept. 1875, L.-G.-Bl. Nr. 29. — Gesetz vom 14. Sept. 1880 gültig für Istrien, womit das Gesetz vom 28. September 1875, betreffs Bestellung und Wirkungskreis von Straßenausschüssen abgeändert wird. — Gesetz vom 18. Jänner 1881 über Klassifizierung einiger Straßen der Grafschaft Görz und Gradiska.

Böhmen. Straßenpolizeiordnung für Böhmen mit Ausnahme von Prag. Ges. v. 15. Juni 1866, L.-G.-Bl. Nr. 47. Abänderung der §§ 7, 12, 13, Ges. v. 9. Dez. 1869, L.-G.-Bl. Nr. 143 und L.-G. v. 18. Juni 1876, L.-G.-Bl. Nr. 63. Umwandlung f. d. Metermaß. Verord. v. 31. Jänn. 1876, L.-G.-Bl. Nr. 16. Straßengesetz v. 12. Aug. 1864, L.-G.-Bl. Nr. 46. — Maßumwandlung, Statthlt.-Verordn. v. 31. Jänn. 1876, L.-G.-Bl. Nr. 14. — Ges. v. 31. Mai 1866, betr. ökonom. Adm. der Straßen, L.-G.-Bl. Nr. 41, Berichtigung des § 37 dieses Gesetzes, hiezu: Kundm. d. Statthalt. v. 15. Aug. 1868, L.-G.-Bl. Nr. 22. Eisenb.-Zufahrtsstr.-Ges. v. 18. April 1886, L.-G.-Bl. Nr. 38.

Mähren. Straßengesetz v. 30. September 1877, L.-G. u. V.-Bl. Nr. 38. — Abänderungen mit Ges. v. 17. Jänn. 1883, L.-G.-Bl. Nr. 20, und Ges. v. 9. Dez. 1883, L.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1884. Ergänzung mit Gesetz v. 7. Febr. 1886, L.-G.-Bl. Nr. 20. Abänderungen mit Ges. v. 10. März 1887, L.-G.-Bl. Nr. 55. — Unterstützung von Lokalbahnen, Ges. v. 4. März 1887, L.-G.-Bl. Nr. 53. — Instruktion des mährischen Landesausschusses für Straßenausschüsse bezüglich der ihnen zustehenden Überwachung und Kontrolle über die technische und ökonomische Verwaltung der Bezirksstraßen. — Allgemeine technische und administrative Baubedingungen für Wasser- und Straßenbau-Arbeiten, L.-G.-Bl. 1878, Nr. 23. — Unterricht über d. techn. Verfahren beim Bau u. d. Erhalt. der Ber.-Straßen u. Instruktion für die Wegmeister u. Einräumer in Mähren. Kundm. d. Statthlt. v. 22. Aug. 1878, L.-G.-Bl. Nr. 33. Abänderungen, Kundm. v. 26. Juni 1888, L.-G.-Bl. Nr. 73. — Straßenpolizeiordnung, Ges. v. 31. Dez. 1874, L.-G.-Bl. Nr. 5 ex 1875. — Eisenbahnzufahrtstraßen, Ges. v. 9. März 1887, L.-G.-Bl. Nr. 54.

Schlesien. Straßengesetz vom 19. November 1863, L.-G.-Bl. Nr. 4 ex 1864 mit Zusatz v. 27. Dez. 1872, L.-G.-Bl. v. 1873 Nr., 1. Für die in diesem Gesetze enthaltenen Maßangaben siehe die Umwandlungen für Metermaß in der die Verordnung vom 19. Jän. 1876, L.-G.-Bl. Nr. 5. Eisenbahnzufahrtstraßen, Ges. v. 19. Jänner 1873, L.-G.-Bl. Nr. 12. Bestellung und Wirkungskreis der Bezirksstraßen-Ausschüsse, Ges. v. 30. Nov. 1868, L.-G.-Bl. Nr. 37; Abänderung: Gesetz vom 15. März 1888, L.-G.-Bl. Nr. 31. — Zusammensetzung, Wahl und Funktionsdauer der Bezirksstraßen-Ausschüsse, Ges. v. 13. Febr. 1887, L.-G.-Bl. Nr. 15.

Die Straßenpolizeiordnung datiert vom 1. Jänn. 1878, L.-G.-Bl. Nr. 5, Erleichterungsbestimmung hiezu, 26. Nov. 1878, L.-G.-Bl. Nr. 48, 3. September 1879, 7. September 1880, 21. März 1886.

Die Fällung und Abästung der Straßenalleeabäume ist durch die Verordnung vom 21. Oktober 1880 geregelt.

Tirol und Vorarlberg. Gesetz v. 12. August 1874, L.-G.-Bl. Nr. 54 für Tirol und Gesetz vom 18. Sept. 1876 für Vorarlberg über die Breite der Radfolgen. L.-G.-Bl. Nr. 61. Abänderungen mit Ges. v. 24. April 1886, L.-G.-Bl. Nr. 25. — L.-G.-Bl. v. 15. Febr. 1881 über die Herstellung und Erhaltung der nicht ärarischen öffentlichen Straßen und Wege in Vorarlberg. — L.-G.-Bl. Nr. 9. L.-G. v. 12. Oktober 1882 für Tirol, betreffend die öffentlichen Straßen und Wege mit Ausnahme der auf Staatskosten bestehenden Straßen und der Eisenbahnzufahrtstraßen L.-G.-Bl. Nr. 30. — Straßenpolizeiordnung für Tirol und Vorarlberg vom 1. Sept. 1822. Prov.-G. Nr. 56, S. 463. Umwandlung ins Metermaß, Verordnung vom 29. November 1876. — Eisenbahnzufahrtstraßen für Tirol mit Ges. v. 11. Febr. 1874, L.-G.-Bl. Nr. 14, für Vorarlberg mit Gesetz vom 26. Jänner 1873, L.-G.-Bl. Nr. 19. u. Ges. v. 28. Dezember 1882, L.-G.-Bl. Nr. 9 ex 1883.

Galizien. Straßengesetz vom 18. August 1866, L.-G.-Bl. Nr. 15. — Abänderungen, Ges. v. 7. Juli 1885, L.-G.-Bl. Nr. 39. Durchführung des Straßenregulativ, Verordn. v. 24. Sept. 1886, L.-G.-Bl. Nr. 80. — Vorschrift über die Verwaltung öffentl. nicht ärar. Straßen. L.-G.-Bl. 1868, Nr. 21. — Organisierung der Landesstraßen-Verwaltung L.-G.-Bl. 1862, Nr. 22. — Instruktion für den administrativen und Rechnungsdienst auf den Landstraßen. L.-G.-Bl. 1870, Nr. 35. — Erklärung von Straßen als Landesstraßen. L.-G. v. 12. Febr. 1873, L.-G.-Bl. Nr. 85. — Eisenbahnzufahrtstraßen L.-G. vom 15. April 1881, L.-G.-Bl. Nr. 46. — Abänderungen, Ges. v. 9. März 1888, L.-G.-Bl. Nr. 38. Straßenbahnen etc. Ges. v. 23. Jänner 1891, L.-G.-Bl. Nr. 20.

Bukowina. Herstellung und Erhaltung der nicht ärar. Straßen und Wege. Ges. v. 11. Dez. 1884, L.-G.-Bl. Nr. 39. Straßenpolizeiordnung für die öffentl. nicht ärar. Straßen. Ges. v. 15. Dez. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 73. Abänderung, Ges. v. 26. Dez. 1890, L.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1891; Maßumwandlung, Verordn. v. 31. Mai 1889, L.-G.-Bl. Nr. 15.

Dalmatien. L.-G. v. 7. April 1873, betreffend Herstellung und Erhaltung der öffentl. nicht ärarischen Straßen. L.-G.-Bl. Nr. 24. — Umwandl. für Metermaß. Statthalt.-Verord. v. 25. März 1876, L.-G.-Bl. Nr. 18. — Straßenpolizeiordnung für das öffentl., nicht ärarischen Straßen, Ges. v. 15. Dez. 1883, L.-G.-Bl. Nr. 2 ex 1884. — Zufahrtsstraßen zu Eisenbahn., Ges. v. 10. Mai 1885, L.-G.-Bl. Nr. 5.

Wasserbau.

Das Reichsgesetz vom 30. Mai 1869, R.-G.-Bl. Nr. 93, enthält die der Reichsgesetzgebung vorbehaltenen Bestimmungen des Wasserrechtes. Die auf Grundlage des Reichsgesetzes erlassenen Landesgesetze sind in den betreffenden Landesgesetzblättern enthalten. Die Form der Staumasse und die bei deren Aufstellung zu beachtenden Vorsichten sind durch Verordnungen des k. k. Ackerbauministeriums im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern, der Justiz und des Handels bestimmt und in den einzelnen Ländern veröffentlicht, übrigens bis auf Unwesentliches übereinstimmend. Förderung der Landeskultur auf dem Gebiete des Wasserbaues. Ges. v. 30. Juni 1884, R.-G.-Bl. Nr. 116; Ges. v. 7. Febr. 1888, R.-G.-Bl. Nr. 17; Instruierung der techn. Projekte hiefür, Verordn. d. Ackerbauministeriums v. 18. Dezemb. 1885, R.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1886. — Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern. Ges. v. 30. Juni 1884, R.-G.-Bl. Nr. 117. Einrichtung und Vorlage der Generalprojekte für Wildbachverbauungen, Verordn. d. Ackerbauministeriums v. 18. Dez. 1885, R.-G.-Bl. Nr. 2 ex 1886. — Anlage, Erhaltung, Benützung und Auflassung von Teichen, Verordnung des Ministeriums für Ackerbau, des Innern und des Handels v. 14. Febr. 1894, R.-G.-Bl. Nr. 45.

Niederösterreich. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 56. — Einr. u. Führung des Wasserbuches, Verordn. v. 20. Sept. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 26.

Oberösterreich. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. — Berichtigung hiezu als Erlaß v. 12. Dezember 1870. — Kundmachung v. 12. Februar 1873 über Wasserdispositionen bei den Seeklausen und die Schifffahrt und Flösserei am Traunflusse. — Erlaß v. 9. August 1873, betreffend das Wasserbenützungsrecht zur Holztrift. — Kundmachung v. 6. November 1874, enthaltend die Strompolizeiordnung für die ober- und niederösterreichische Donaustrecke.

Einr. u. Führung des Wasserbuches, Verordn. v. 20. Septb. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 41. Wirkungskreis der Gemeinden in Sanitätsangelegenheiten, Statthaltereiverordn. v. 12. Nov. 1888.

Salzburg. L.-G. v. 28. August 1870. L.-G.-Bl. Nr. 32 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. — Verordn. v. 20. Septb. 1872, betreffend die Form der Staumasse und die bei deren Aufstellung zu beobachtenden Vorschriften. — Verordn. v. 20. Septb. 1872, betreffs Einrichtung und Führung des Wasserbuches mit den Wasserkarten und der Urkundensammlung.

Steiermark. L.-G. v. 18. Jänner 1872 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 8. — L.-G. v. 26. März 1878, betreffend Ausführung des Espanger Durchstiches zur Vervollständigung der Ennsfußregulierung. — L.-G. v. 23. Oktober 1880, betreffs Erhaltung der infolge der Landesgesetze v. 26. August 1864, 31. Dezember 1875 und 26. Mai 1878 zur Erzielung eines geregelten Flußlaufes am Ennsflusse ausgeführten Regulierungs- und Schutzbauten. — Hiezu Vollzugsinstruktion v. 6. August 1881, Nr. 15. — L.-G. v. 5. Dezember 1881, wodurch das Gesetz v. 13. Juni 1876, betreffs Regulierung des Sann-

flusses von Traßberg abwärts bis Cilli abgeändert wird. — Einr. u. Führung des Wasserbuches, Verordn. v. 20. Septb. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 34.

Kärnten. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 46. Einr. und Führung des Wasserbuches, Verordn. v. 20. Septb. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 23.

Krain. L.-G. v. 15. Mai 1872 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 16. — Einr. und Führung des Wasserbuches etc. Verordn. v. 20. Septb. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 34.

Küstenland. L.-G. v. 28. August 1870 für die gefürstete Grafschaft Görz und Gradiska, betreffend die Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. — Desgleichen L.-G. v. 28. August 1870 für die reichsunmittelbare Stadt Triest. — Desgleichen L.-G. v. 28. August 1870 für die Markgrafschaft Istrien. — Verordnung v. 20. Septb. 1872 über Führung des Wasserbuches, für alle Landesgebiete gültig. — L.-G. v. 27. Oktober 1873 über Entsumpfung des wiederkehrenden Überschwemmungen ausgesetzten Tales zwischen Karfreit und Starosello.

Böhmen. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 71. — Einr. und Führung des Wasserbuches etc. Verordn. v. 20. Septb. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 52. Erläuterungen, Erlaß v. 9. Juli 1873, Z. 7275.

Mähren. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 65. — Einr. und Führung des Wasserbuches. Verordn. v. 20. Septb. 1872, L.-G.-Bl. Nr. 33.

Schlesien. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 51. — Einr. u. Führung des Wasserbuches, Verordn. v. 20. Mai 1873, L.-G.-Bl. Nr. 35. Wasser- und forstpolizeiliche Maßnahmen, Ges. v. 2. Mai 1886, L.-G.-Bl. Nr. 25; Begrenzung des Wildbachgebietes, Verordn. des Landespräsid. v. 10. Dez. 1886, L.-G.-Bl. Nr. 48; Abänderung. v. 19. Dez. 1890, L.-G.-Bl. Nr. 5 ex 1891; Instrukf. betreffend die Gesundheitspolizei, Kundm. des Landespräsid. v. 7. Juli 1889, Z. 9364, L.-G.-Bl. Nr. 39.

Tirol und Vorarlberg. L.-G. v. 28. August 1870 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer für die gefürstete Grafschaft Tirol. L.-G.-Bl. Nr. 64. — Desgleichen für Vorarlberg, L.-G. v. 28. August 1870. L.-G.-Bl. Nr. 65. Wasserbuch. Verordn. 20. Septb. 1872.

Galizien. Wassergesetz v. 14. März 1875. L.-G.-Bl. Nr. 38. Einr. und Führung des Wasserbuches etc. Verordn. v. 9. Juli 1875, L.-G.-Bl. Nr. 70.

Bukowina. L.-G. v. 6. März 1873 über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. L.-G.-Bl. Nr. 22. Einr. und Führung des Wasserbuches etc. Verordn. v. 14. Juni 1873, L.-G.-Bl. Nr. 33.

Dalmatien. L.-G. v. 7. März 1873, L.-G.-Bl. Nr. 32, über Benützung, Leitung und Abwehr der Gewässer. — Verordn. v. 8. Juni 1873, betreffs Anlage und Führung des Wasserbuches samt hydraulischen Mappen und Dokumenten. Zirkular vom 20. Dezember 1873 bezüglich der Ministerialverordnung über die Instruktion zur Anlage von Wasserbüchern. — Bildung eines Landes-Meliorationsfonds, Ges. v. 18. Febr. 1891, L.-G.-Bl. Nr. 10. — Beschaffung von Trinkwasser etc. Ges. v. 5. August 1892, L.-G.-Bl. Nr. 19.

Brückenbau.

Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. Sept. 1887,*)

betreffend die Sicherheitsrücksichten, welche bei Eisenbahnbrücken, Bahnüberbrückungen und Zufahrtsstraßenbrücken zu beobachten sind. (R.-G.-Bl. Nr. 109.)

Auf Grund der Bestimmungen der Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. November 1851 (R.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1852) wird folgendes verordnet:

A. Neu zu erbauende Eisenbahnbrücken.

§ 1. Projektvorlage.

Die Bauentwürfe für neu herzustellende Eisenbahnbrücken sind noch vor Beginn der Herstellung dem Handelsministerium**) zur Genehmigung vorzulegen.

Diese Vorlage hat zu enthalten:

a) Eine Situationsskizze der generellen Brückenanlage im Maßstabe von 1:1000 sowie der Übersichts- und Detailzeichnungen der Pfeileranlage im Maßstabe von 1:100, ferner die schematische Materialverteilung, die Übersichts- und Detailzeichnungen der Tragkonstruktion, letztere im Maßstabe von 1:10 (für etwa beigegebene Detailübersichtszeichnungen auch 1:15 oder 1:20) mit Angabe der für die Tragfähigkeit maßgebenden Dimensionen und des Materiales der Konstruktionsteile.

b) Den Nachweis des Eigengewichtes (bleibende Last).

c) Die theoretische Begründung der Dimensionen der Konstruktionsteile und bei Lokal- und Schlepfbahnen außerdem ein den schwersten Fahrbetriebsmitteln entsprechendes Belastungsschema.

d) Für Brücken von mehr als 20 m Stützweite sowie bei außergewöhnlichen Systemen oder Konstruktionsverhältnissen die Berechnung der unter der zufälligen Belastung entstehenden größten charakteristischen elastischen Formänderungen der Konstruktion.

§ 2. Räumliche Anordnung der Brücken.

Das Brückenplanum muß bei oben liegender beziehungsweise versenkter Bahn derart breit angeordnet sein, daß an jeder Brückenstelle zwischen der Gleiseachse und dem nächsten Geländerstabe oder äußeren Dielungsrande eine Entfernung von mindestens 2.15 m vorhanden ist.

Die gleiche lichte Entfernung muß auch bei unten beziehungsweise zwischenliegender Bahn zwischen der Gleiseachse und den Gurtungen sowie den Diagonalstreben, und zwar bis auf 2 m Höhe oberhalb der Dielung vorhanden sein.

Für Vertikalständer und vertikale Absteifungen ist eine geringere Entfernung zulässig; für diese sowie für alle hier nicht besprochenen Konstruktionsteile überhaupt ist jedoch mindestens das vorgeschriebene Lichtraumprofil einzuhalten.

§ 3. Belastung.

Die der Berechnung zu grunde zu legende Belastung setzt sich aus dem Eigengewichte der Konstruktion (bleibende Last) und der durch die Fahrbetriebsmittel erzeugten zufälligen Last (Verkehrslast) zusammen.

Außerdem müssen auch die Einflüsse des Winddruckes, und wenn es das Konstruktionssystem bedingt, auch jene der Temperaturveränderungen u. s. w. entsprechend berücksichtigt werden.

Für die Berechnungen hat folgendes zu gelten:

a) Die der Berechnung der Gurtungen zu grunde zu legende und auf das ganze Brückenfeld auszudehnende zufällige Belastung ist bei den üblichen frei aufliegenden Konstruktionen für jedes Gleise für 1 m gleich verteilt, je nach der von Mitte zu Mitte der Auflager zu rechnenden Stützweite folgendermaßen festgesetzt:

*) Die Abschnitte C, D und E, die sich auf bestehende Brücken, die vorzulegenden Eingaben und die maßgebenden Behörden beziehen, gelangen nicht zum Abdrucke, da sie für die Allgemeinheit nichts Wesentliches enthalten.

**) An Stelle des Handelsministeriums ist seither das Eisenbahnministerium getreten.

Skala a.

Stützweite in Metern	Zufällige Last in Tonnen	Stützweite in Metern	Zufällige Last in Tonnen	Stützweite in Metern	Zufällige Last in Tonnen
1.0	30	5	11.5	40	5.6
1.5	20	10	8.5	80	4.4
2.0	15	15	7.0	120	3.8
2.5	13.5	20	6.5	160	3.4

Für dazwischenfallende Stützweiten ist geradlinig zu interpolieren.

b) Für die Berechnung der Verstrebungen in den Hauptträgern der bezeichneten Konstruktionen sind dagegen die der zufälligen Belastung entsprechenden größten Abscherungskräfte in der einen oder anderen Richtung für jeden Brückenquerschnitt derart zu bestimmen, daß man eine nur von diesem Querschnitte bis zu dem bezüglichen Auflager reichende Belastung zuzieht.

Für diese Belastung hat dann, ohne Rücksicht auf die Stützweite der Brücke und nur nach der Länge des belasteten Brückenteiles für 1 m Gleise gerechnet, folgende Skala zu gelten:

Skala b.

Länge des belasteten Brückenteiles in Metern	Zufällige Last für 1 m der belasteten Brückenlänge in Tonnen	Länge des belasteten Brückenteiles in Metern	Zufällige Last für 1 m der belasteten Brückenlänge in Tonnen	Länge des belasteten Brückenteiles in Metern	Zufällige Last für 1 m der belasteten Brückenlänge in Tonnen
1.0	30	5	14.0	40	6.2
1.5	25	10	10.0	80	4.8
2.0	20	15	8.5	120	4.0
2.5	18	20	7.6	160	2.5

Für dazwischenfallende Längen ist geradlinig zu interpolieren.

c) Bei kontinuierlichen Konstruktionen sind der Berechnung der Gurtungen die den Stützweiten der belasteten Brückenfelder nach Skala a zufallenden Belastungen zu Grunde zu legen und jene Belastungskombinationen zu berücksichtigen, welche die maximalen Momente ergeben.

Für die Berechnung der Verstrebung dieser Konstruktionen sind dagegen innerhalb der betrachteten Öffnung die Belastungen nach Skala b, für die gleichzeitig aber auch auf den anderen Brückenfeldern anzunehmenden Belastungskombinationen nur die Belastungen nach Skala a in Rechnung zu bringen.

d) Für andere als die in lit. a, b und c betrachteten Konstruktionen Sprengwerke (Hängewerke, Bogenbrücken, Balanceträger etc.) sind, insofern nicht die einfache Anwendung der Skalen a und b zulässig sein sollte, die anzunehmenden Belastungszüge derart zu wählen, daß dieselben bei den üblichen, frei aufliegenden Trägern annähernd den für letztere gegebenen Belastungen entsprechen und haben hiefür folgende Annahmen zu gelten:

Als Verkehrslast ist ein ideeller, mit drei vierachsigen Lokomotiven zu je 3·6 m Gesamtradstand und 9·5 m Gesamtlänge samt deren dreiachsigen Schlepptendern zu je 3 m Gesamtradstand und 6·1 m Gesamtlänge sowie den noch erforderlichen zweiachsigen Lastwagen zu je 3 m Radstand und 7 m Gesamtlänge zusammengestellter Zug in Betracht zu ziehen, für welchen prinzipiell der Achsendruck bei der Lokomotive 13 t, bei dem Tender 10 t und bei dem Lastwagen 8 t beträgt.

Die Einwirkungen dieses Zuges sind jedoch bei kleinen Stützweiten mit Rücksicht auf vorkommende Achsendrücke zu 14 t entsprechend zu erhöhen, dagegen für sehr große Stützweiten wegen der Wahrscheinlichkeit zu ermäßigen, daß nicht alle Achsenbelastungen und Stände in der ungünstigsten Weise beschaffen sein dürften.

e) Behufs Berechnung eines Zwischenquerträgers ist als Verkehrslast die Hälfte der nach Skala a resultierenden Gesamtbelastung einer Brücke anzunehmen, als deren Stützweite die Entfernung von dem nächsten linksseitig gelegenen bis zu dem nächsten rechtsseitig gelegenen Querträger zu gelten hat.

Endquerträger sind je nach ihrer konstruktiven Anordnung fallweise zu berechnen und ist hiebei im Sinne der vorangehenden Regel der eine fehlende Nachbarquerträger durch eine entsprechend entfernte Auflagstelle des Gleises zu ersetzen.

Schwellenträger sind wie auf den Querträgern gestützte Hauptträger zu behandeln.

f) Die Wirkung des Windes ist unter Annahme eines Seitendruckes von 270 kg für 1 m² auf die unbelastete und von 170 kg auf die durch einen Zug belastete Brücke zu ermitteln beziehungsweise mit dem nachteiligeren dieser beiden Einflüsse in Rechnung zu ziehen, wie folgt:

1. Bei der unbelasteten Brücke ist die eine der beiden Tragwände mit ihrer faktisch exponierten Fläche, die zweite hingegen mit ihrer auf gleiche Weise zu messenden, jedoch nach der weiter unten folgenden Skala zu reduzierenden Fläche in Rechnung zu bringen.

2. Bei der belasteten Brücke ist der Zug als ein 2·5 m hohes, 0·5 m über den Schienen befindliches fortschreitendes volles Rechteck zu behandeln. Als Angriffsfläche ist hiebei die Fläche des Zuges und des außerhalb des Zugumrisses befindlichen Teiles der einen Tragwand, sowie die skalamäßig reduzierte Fläche dieser Teile in der zweiten Tragwand in Rechnung zu bringen.

Skala für die Reduktion der exponierten Fläche auf der zweiten Tragwand.

Verhältnis der offenen Maschenflächen zur Gesamtumrißfläche in der ersten Tragwand	Reduktionsverhältnis für die exponierte Fläche der zweiten Tragwand
bei 0·40	0·2
" 0·60	0·4
" 0·80	1·0

Bei dazwischenfallenden Werten ist geradlinig zu interpolieren.

g) Für Konstruktionssysteme, bei welchen infolge der Temperaturveränderungen Mehrspannungen eintreten (Bogenbrücken, kontinuierliche Träger auf hohen eisernen Jochen etc.), sind diese selbstverständlich zu berücksichtigen.

Außerdem sind auch noch etwaige dynamische Wirkungen nach Maßgabe der Trassenverhältnisse und der anzuwendenden Geschwindigkeiten in Rechnung zu ziehen.

Bei Konstruktionen, welche den Stößen der Fahrzeuge ohne Vermittlung eines elastischen Zwischenteiles direkt ausgesetzt sind, muß übrigens eine um 10⁰/₀ vergrößerte Einwirkung der zufälligen Belastung in Rechnung gebracht werden.

h) Für solche normalspurige Lokal- und Schlepfbahnen, auf welchen die schweren vierachsigen Lokomotiven nicht verkehren, sind die in lit. a und b normierten Belastungen entsprechend zu ermäßigen, und zwar

1. Um 20⁰/₀ für solche Bahnen, deren Brücken nicht nachteiliger beansprucht werden als durch dreiachsige Lokomotiven mit 12 t Achsendruck, 1·2 m Achsenentfernung und 7·7 m Gesamtlänge samt deren dreiachsigen Schlepptendern mit 25 t Gesamtlast und 6·3 m Gesamtlänge.

2. Um 40⁰/₀ für solche Bahnen, deren Brücken nicht nachteiliger beansprucht werden als durch dreiachsige Tenderlokomotiven mit 8·5 t Achsendruck, 1·1 m Achsenentfernung und 7·2 m Gesamtlänge.

§ 4. Inanspruchnahme.

Unter Zugrundelegung der im § 3, lit. a, b, c, d, e, g, h bestimmten Belastungen und Einflüsse sowie der Eigenlast der Konstruktion darf die rechnermäßige Maximal-Inanspruchnahme des Materiales für 1 cm² der nutzbaren Querschnittsfläche (das ist nach Abzug der Nietlöcher sowie der nicht mitwirkenden Teile des vollen Querschnittes) folgende Grenzen nicht überschreiten:

a) Bei Schweißisen (Schmiedeeisen) für Zug, Druck und Abscherung:

1. unter 40·0 m Stützweite 700 kg nebst 2 kg Zuschlag für jedes Meter Stützweite;

2. von 40·0 m Stützweite aufwärts, und zwar:

für 40·0 m	780 kg
„ 80·0 m	840 kg
„ 120·0 m	880 kg
„ 160·0 m und darüber	900 kg

wobei für die dazwischenfallenden Stützweiten geradlinig zu interpolieren und für die Quer- und Längsträger jener Wert zu nehmen ist, welcher der Stützweite dieser Träger zufällt;

3. zur Berechnung der Nieten auf Abscherung in nur einer Richtung 600 kg beziehungsweise in mehreren Richtungen 500 kg, wobei noch zu beachten ist, daß die Projektion der Nietlochleibung mit nicht mehr als 1400 kg für 1 cm² beansprucht werden darf;

4. für die Berechnung des Widerstandes gegen Abscherung in der Walzrichtung 500 kg;

5. das Schweißisen (Schmiedeeisen) muß bei 3600 kg Bruchfestigkeit und darüber, mindestens 12⁰/₀ Dehnung in der Walzrichtung haben.

Bei einer geringeren Bruchfestigkeit muß eine verhältnismäßig größere Dehnung, welche bei der noch gestatteten niedersten Bruchgrenze von 3300 kg mindestens 20⁰/₀ zu betragen hat, vorhanden sein.

Die Dehnung ist an einem Probestabe von 5 cm² Querschnitt bei 20 cm Markenentfernung zu messen. Ist die Verwendung eines Probestabes mit einem anderen als dem zuvor angegebenen Querschnitt nicht zu vermeiden, so ist mit Bezug auf den vorbeschriebenen Normalstab die Markenentfernung derart zu bestimmen, daß sich die Quadrate der Markenentfernungen wie die Querschnittsflächen verhalten.

b) Bei Gußeisen, welches Material keinen Hauptbestandteil der freitragenden Konstruktion bilden darf, sind die eingangs bezeichneten Grenzen mit 700 kg auf Druck, 200 kg auf einfachen Zug und 300 kg auf Zug im Falle der Biegung und

c) bei Holz mit 80 kg auf Zug und Druck in der Faserrichtung festgesetzt.

d) Bei allen auf Pressung in Anspruch genommenen Konstruktions-
teilen ist auf den erforderlichen Widerstand gegen Einknickung Bedacht
zu nehmen.

e) Die Maximal-Inanspruchnahme, welche aus den in § 3, lit. f
normierten Einwirkungen des Windes mit Zuziehung der vorbesprochenen
Inanspruchnahmen je nach den betrachteten Konstruktionsteilen resul-
tiert, darf folgende Grenzen nicht überschreiten:

ad [§] 4, lit. a, Punkt 1 und 2	1000 kg
ad [§] 4, lit. a, „ 3	700 kg
ad [§] 4, lit. a, „ 4	600 kg
ad [§] 4, lit. c	90 kg

§ 5. Sicherheitsvorkehrungen.

a) Bei Brücken oder Viadukten mit mehr als 20 m Gesamtlänge,
zwischen den Schotterabschlußschwellen und Endöffnungen gemessen,
muß den gefahrdrohenden Folgen einer etwaigen Entgleisung durch
besondere Vorkehrungen entgegengewirkt werden.

Die üblichen Sicherheitslangschwellen (resp. Sicherheitsschienen)
sollen die Fahrschienen nicht um mehr als 3 cm überragen und sind
innerhalb des Gleises derart anzulegen, daß zwischen denselben und den
Fahrschienen je eine 16 cm breite Hohlrinne verbleibt, in welche der
Radkranz frei einfallen kann.

Die Sicherheitslangschwellen müssen auf den Schotterabschluß-
schwellen der Endöffnungen frei aufliegen und über die ganze dazwischen-
liegende Objektlänge durchlaufen.

b) Den Einflüssen der Temperaturveränderungen ist mittels beweg-
licher Auflager Rechnung zu tragen; auch muß für das Dilatationsspiel
des Oberbaues vorgesorgt werden.

b) Geländer sind bei allen Brücken anzubringen, welche von der
äußersten Weichenspitze einer mit Distanzsignalen versehenen Station,
Haltestelle oder Abzweigstelle nicht mehr als 800 m oder aber von der
Mitte einer Haltestelle, in welcher Zugskreuzungen nicht stattfinden und
welche mit Distanzsignalen nicht versehen ist, nicht mehr als 200 m
entfernt liegen.

Bei Lokalbahnen wird obige Entfernung ermäßigt, und zwar für
Stationen mit Distanzsignalen bis auf 100 m über diese Signale, für
Stationen ohne Distanzsignale bis auf 400 m über die äußerste Weichen-
spitze und für Haltestellen ohne Zugskreuzung bis auf 100 m von deren
Mitte hinausgemessen.

Bei Objekten mit mehr als 20 m Länge, zwischen den Schotter-
abschlußschwellen gemessen, sind ausnahmslos Geländer anzubringen und
wo Parallelfügel vorkommen, auch über diese letzteren zu verlängern.

§ 6. Ausnahmefälle.

a) Für Linien, auf welchen außergewöhnlich schwere Fahr-
betriebsmittel verkehren sollen, für Dampftramwaylinien, für normal-
spurige Bahnen ohne Lokomotivbetrieb, für Bahnen abnormaler Spur-
weite sowie bei Verwendung von Baumaterialien außergewöhnlicher
Qualität und überhaupt in Ausnahmefällen können alle vorangehenden
Vorschriften von Fall zu Fall entsprechend geändert werden.

b) Für Materialien, wie Stein, Ziegel, Blei etc., welche in § 4
nicht angeführt erscheinen, sowie für jene Konstruktionsteile (Konsolen,
Säulen etc.), welche zu den Haupt-, Quer- und Längsträgern nicht
gehören, unterliegen die bezüglichlichen, möglichst auf Erfahrungen zu
basierenden Annahmen einer speziellen Genehmigung.

§ 7. Überwachung des Baues.

Um von der vorschriftsmäßigen Ausführung der Brücken sich zu
überzeugen, wird die Staatsverwaltung nach eigenem Ermessen den Bau

überwachen, eventuell auch Festigkeitsproben mit den in Verwendung kommenden Materialsorten auf Kosten der Eisenbahnverwaltung anstellen lassen.

§ 8. Einleitung der kommissionellen Prüfung und Erprobung.

a) Der Übergabe neu hergestellter Brücken an den Bahnverkehr hat eine kommissionelle Prüfung und Erprobung voranzugehen. Hiezu wird von Seite der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen ein Delegierter als Kommissionsleiter entsendet.

Die Bahnverwaltung hat um Vornahme dieser Amtshandlung unter Bezeichnung der zu prüfenden Objekte sowie unter Angabe der bezüglichen Genehmigungserlässe schriftlich einzuschreiten und zu derselben folgende Behelfe beizubringen:

1. Die schematische Skizze der zur Verwendung gelangenden Belastungszüge, welche tunlichst dieselben Momentenwirkungen hervorrufen sollen, wie die im § 3 (eventuell § 6) normierten Belastungen.

Diese Züge müssen für jedes Gleise je nach den vorkommenden Stützweiten bis 15·0 m, bis 25·0 m oder über 25·0 m mindestens aus einer, zwei oder drei vollständig ausgerüsteten Lokomotiven der schwersten Gattung, welche auf der betreffenden Bahn zu verkehren bestimmt sind, sowie aus den zur Deckung der größten Feldlänge noch erforderlichen auf volle Tragfähigkeit beladenen Wagen gebildet werden.

2. Den rechnungsmäßigen Nachweis der mit dem Probezuge auf den einzelnen Stützweiten gegenüber der vorgeschriebenen Belastung erzielten Prozentualbelastungen sowie den Ausweis der für den Probezug berechneten größten elastischen Formveränderungen.

b) Zur Prüfung und Erprobung hat die Bahnverwaltung einen sachverständigen Vertreter zu delegieren, welcher die genehmigten Originalbaupläne u. die bezüglichen Genehmigungserlässe beizubringen hat.

Die Bahnverwaltung hat für die Beistellung der Belastungszüge, der entsprechenden Meßvorrichtungen sowie für die Anbringung der im § 11 besprochenen Fixmarken vorzusorgen.

§ 9. Durchführung der Belastungsproben.

a) Die Erprobung eines jeden Brückenfeldes hat sowohl mit ruhender, als auch mit rollender Last zu geschehen.

Sind mehrere Brücken mit gleicher Konstruktion und gleicher, weniger als 10·0 m betragender Stützweite zu prüfen, so ist es gestattet, die Erprobung nicht auf alle diese Brücken auszudehnen, wenn nach Ausspruch des Vertreters der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen die bereits gewonnenen Resultate hinlänglich entscheidend erscheinen.

b) Zur Erprobung mit ruhender Last sind die im § 8, lit. a besprochenen Belastungszüge sukzessive in jene Stellungen zu bringen, bei welchen die Konstruktionen am nachteiligsten beeinflußt werden und in jeder dieser Stellungen so lange zu belassen, bis eine weitere Formveränderung nicht mehr wahrnehmbar ist.

Bei den freiaufliegenden üblichen Konstruktionen genügt es, die sukzessive über die halbe und ganze Stützweite belastete Brücke zu beobachten.

Bei größeren Bogenkonstruktionen sind außerdem noch jene zwei Belastungsfälle durchzuführen, bei welchen sukzessive die Scheitelsecke allein und dann bei unbelastetem Scheitel die beiden Seitenstrecken gleichzeitig belastet werden.

Bei kontinuierlichen Trägern sind für jedes Gleise zwei Belastungszüge erforderlich, mit welchen gleichzeitig zwei Brückenfelder belastet werden können.

Zur Erprobung eines Pfeilers und der über demselben liegenden Trägereile müssen die anstoßenden Felder auf ihre ganze Länge gleichzeitig belastet werden.

Zur Erprobung der Trägermitte eines Feldes muß die Belastung sukzessive auf die halbe und ganze Länge desselben, gleichzeitig aber auch auf die ganze Länge des größeren nächsten beziehungsweise zweitnächsten Feldes erstreckt werden.

c) Zur Erprobung mit rollender Last ist vorerst auf jedem Gleise mit dem Probezuge, welcher nach der im § 8, lit. a Z. 1 enthaltenen Anordnung zusammenzustellen, jedoch höchstens mit zwei Lokomotiven auszurüsten ist, eine Fahrt mit der Geschwindigkeit von zirka 20 km per Stunde vorzunehmen.

Hierauf ist auf jedem Gleise mit demselben Zuge eine Schnellfahrt mit der Geschwindigkeit von rund 40—50 km in der Stunde vorzunehmen; diese Schnellfahrten können in späterer Zeit vorgenommen werden, falls die Mauerwerksanlage oder die Oberbauanschlüsse noch nicht gehörig konsolidiert sind.

d) Bei zwei- oder mehrgleisigen Brücken mit gemeinschaftlicher Tragkonstruktion soll die in den vorangehenden Absätzen bestimmte Probelastung jedenfalls auf allen Gleisen gleichzeitig, eventuell aber auch vorerst auf jedem Gleise abgesondert vorgenommen werden.

e) Bei Lokal- und Schlepfbahnen kann die Schnellfahrt (lit. c Abs. 2) entfallen.

§ 10. Protokoll.

Über das Ergebnis der kommissionellen Prüfung und Erprobung ist ein Protokoll aufzunehmen, welchem die im § 8, lit. a besprochenen Behelfe anzuschließen sind.

Dieses Protokoll hat insbesondere einen Ausweis der gemessenen bleibenden und elastischen Formveränderungen sowie die Ablesungen an den Fixmarken (§ 11) zu enthalten und soll auch konstatieren, inwieweit die Ausführung mit den genehmigten Bauplänen im Einklange steht.

Schließlich hat auch der Vertreter der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen die bedingte oder unbedingte Benützungsfähigkeit der geprüften Brücken protokollarisch auszusprechen oder aber die Benützung bis auf höhere Verfügung zu untersagen.

§ 11. Periodische Untersuchungen.

a) Die Bahnverwaltungen haben — ganz abgesehen von der ihnen obliegenden permanenten Überwachung — mindestens alle sechs Jahre periodische Untersuchungen und Erprobungen der Brücken im Sinne der Bestimmungen des § 9, lit. b und d, vorzunehmen.

Hiebei ist es gestattet, zur Ermittlung der elastischen Einbiegung bei kontinuierlichen Konstruktionen die Belastung auf das jeweilig in Betracht gezogene Feld zu beschränken und bei Konstruktionen jeder Art bis inklusive 25 m Stützweite die verkehrenden Züge als zufällige Last zu benützen.

b) Die gemachten Wahrnehmungen und die Proberesultate sind für jede Brücke gesondert zur Einsichtnahme der Aufsichtsbehörde in Evidenz halten.

Um diese Untersuchungen zu erleichtern, müssen bei allen Brücken mit mehr als 20 m Stützweite bereits vor der ersten Erprobung permanente Fixmarken an den Feldmitten und über den Stützpunkten jeder Tragwand angebracht werden, welche es gestatten, die im Laufe der Jahre etwa eingetretenen bleibenden Formveränderungen zu konstatieren.

c) Die der Prüfung und Erprobung unterzogenen Objekte sind, insofern hiebei eine Verminderung der Tragfähigkeit konstatiert wurde, sofort — sonst aber nur am Schlusse eines jeden Jahres unter Angabe der erhobenen Anstände — der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen bekanntzugeben.

§ 12. Verkehrsbeschränkung.

Die Brücken dürfen nicht ohne Zustimmung der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen mit Fahrbetriebsmitteln befahren werden, welche dieselben nachteiliger beeinflussen, als die der Festigkeitsberechnung zu grunde gelegenen und in dem § 3 (eventuell § 6) besprochenen Belastungen, oder aber welche gegen die räumlichen Anordnungen des § 2 verstoßen.

B. Neu zu erbauende Bahnüberbrückungen und Zufahrtstraßenbrücken.

§ 13. Vorbemerkung zur Anwendung der nachstehenden Vorschriften.

Bei der Prüfung und Genehmigung der Projekte für neu anzulegende Bahnüberbrückungen und für solche Zufahrtstraßenbrücken, deren Herstellung von den Eisenbahnunternehmungen auf ihre Kosten bewirkt wird, dann in Betreff der Prüfung, Erprobung und Benützung der gedachten Objekte, wird das Handelsministerium nach folgenden Vorschriften (§§ 14—17) vorgehen, welche auch bei den einschlägigen Amtshandlungen der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen in Anwendung zu bringen sind.

§ 14. Vorlagen.

Bezüglich der Projektvorlagen gelten die in den §§ 1 und 19 für Eisenbahnbrücken festgestellten Bestimmungen.

§ 15. Belastung.

Den Festigkeitsberechnungen sind im allgemeinen, außer der permanenten Eigenlast der Konstruktion, zweierlei Alternativen von zufälligen Belastungen zu grunde zu legen, und zwar:

a) Die größtmögliche Wagenansammlung auf dem Fahrbahnplanum und eine gleichzeitige Menschenansammlung auf dem Gehwegplanum sowie auf dem übrig gebliebenen Teile des Fahrbahnplanums.

b) Eine Menschenansammlung sowohl auf dem Gehweg- als auch auf dem Fahrbahnplanum.

Von diesen beiden Belastungsarten ist in jedem einzelnen Falle und für jeden einzelnen Konstruktionsteil die nachteiligere zu berücksichtigen.

Behufs Systemisierung der jeweils anzunehmenden Menschenlast für $1 m^2$ beziehungsweise des schwersten Lastwagens werden sämtliche Straßenbrücken in drei Klassen eingeteilt, für welche, wenn nicht ausnahmsweise besondere Anordnungen getroffen werden, nachstehende Belastungsnormen zu gelten haben.

1. Klasse.

1. Eine Menschenlast von $460 kg$ für $1 m^2$.

2. Ein vierrädriger Lastwagen zu $12 t$ Gesamtgewicht bei $7.8 m$ Länge (ohne Deichsel), $2.5 m$ Breite, $3.8 m$ Radstand, $1.6 m$ Gleiseweite, mit einer Bespannung von vier Pferden im Gesamtgewichte von $3 t$ auf $7.2 m$ Länge.

2. Klasse.

1. Eine Menschenlast von $400 kg$ für $1 m^2$.

2. Ein vierrädriger Lastwagen zu $6 t$ Gesamtgewicht bei $5.4 m$ Länge (ohne Deichsel), $2.4 m$ Breite, $2.8 m$ Radstand, $1.5 m$ Gleiseweite, mit einer Bespannung von zwei Pferden im Gesamtgewichte von $1.5 t$ auf $3.6 m$ Länge.

3. Klasse.

1. Eine Menschenlast von 340 kg für 1 m².

2. Ein vierrädriger Lastwagen zu 3 t Gesamtgewicht bei 4·8 m Länge (ohne Deichsel), 2·3 m Breite, 2·4 m Radstand, 1·4 m Gleisweite, mit einer Bespannung von zwei Pferden im Gesamtgewichte von 1 t auf 3·2 m Länge.

Die Einreihung einer zu erbauenden Straßenbrücke in eine der vorstehend definierten Klassen hat, sofern eine politische Begehung oder sonstige kommissionelle Erhebung stattfindet, bei dieser zu geschehen, wobei auch über etwaige in Ausnahmefällen gestellte Mehrforderungen zu verhandeln ist.

c) Die Einflüsse des Windes sind in der im § 3, lit *f* normierten Weise zu berücksichtigen und ist hiebei die eventuelle Menschen- oder Wagenansammlung als ein fortschreitendes 2 m hohes volles Rechteck zu behandeln.

d) Ferner sind auch die Einflüsse der Temperaturveränderungen, insofern es das Konstruktionssystem bedingt, in Rechnung zu bringen oder aber durch die im § 5, lit. *b* vorgeschriebenen Vorkehrungen zu berücksichtigen.

§ 16. Inanspruchnahme.

Unter Zugrundelegung der im § 15, lit. *a*, *b* und *d* besprochenen Belastungen und Einflüsse sowie der Eigenlast der Konstruktion, darf die rechnungsmäßige Maximalinspruchnahme des Materials für 1 cm² der nutzbaren Querschnittsfläche (das ist nach Abzug der Nietlöcher sowie der nichtmitwirkenden Teile des vollen Querschnittes) folgende Grenzen nicht überschreiten:

a) Für Schweißeisen (Schmiedeeisen) wie in § 4, lit. *a*, Z. 5 normiert gilt: 750 kg nebst 2 kg Zuschlag für jedes Meter Stützweite bis höchstens zusammen 900 kg, wobei Querträger, Längsträger und Zwischenmitglieder ebenfalls nach deren Stützweite zu behandeln sind.

b) Für Gußeisen gelten bezüglich der zulässigen Inanspruchnahme die im § 4, lit. *b* festgesetzten Grenzen.

c) Ferner haben die im § 4, lit. *a*, Z. 3 und 4, lit. *c*, *d* und *e* (eventuel § 6, lit. *b*) bezüglich der Eisenbahnbrücken getroffenen Bestimmungen auch für die Straßenbrücken zu gelten.

§ 17. Prüfung, Erprobung und Verkehrsbeschränkung.

a) Die fertiggestellten Bahnüberbrückungen und Zufahrtstraßenbrücken sind vor ihrer Benützung jedenfalls einer kommissionellen Prüfung in Bezug auf die ordentliche Ausführung und auf Einhaltung der genehmigten Baupläne zu unterziehen.

Hiefür ist unter Beibringung der erforderlichen Behelfe bei der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen einzuschreiten und wird diese Behörde, unbeschadet der von den sonst etwa kompetenten Behörden und Organen zu stellenden weitergehenden Forderungen, von Fall zu Fall entscheiden, ob nebst der vorerwähnten Prüfung auch eine Probelastung stattzufinden hat.

b) Die fertiggestellten Brücken müssen auch fernerhin mindestens alle sechs Jahre periodisch geprüft, eventuell erprobt werden und ist hiefür in der im § 11, lit. *b* und *c* dieser Verordnung angedeuteten Weise vorzugehen.

c) Die Befahrung der Brücken mit Fuhrwerken, welche dieselben nachteiliger beeinflussen, als die den Festigkeitsberechnungen zu grunde gelegene Belastung, ist zu untersagen.

Damit es jedermann ermöglicht werde, die größte zulässige Belastung auf einfachste Weise kennen zu lernen, soll diese Belastung bei jeder Brücke auf einer Tafel ersichtlich gemacht werden.

Nachtrag zur Verordnung des k. k. Handelsministeriums

vom 15. September 1887 (R.-G.-Bl. Nr. 109).

Verordnung des k. k. Handelsministeriums v. 29. Jänner 1892, betreffend die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flußeisens bei Brückenkonstruktionen für Eisenbahnzwecke.

Für die Verwendung des im basischen Martinverfahren erzeugten Flußeisens bei Eisenbahnbrücken sowie bei Bahnüberbrückungen und bei solchen Zufahrtsstraßenbrücken, deren Herstellung von den Eisenbahnunternehmungen auf ihre Kosten bewirkt wird, haben nachstehende, in Ergänzung der §§ 4 und 16 der Verordnung vom 15. September 1887 (R.-G.-Bl. Nr. 109) erlassene Bestimmungen zu gelten:

1. Das in was immer für Teilen der tragenden Konstruktion zu verwendende Flußeisen muß bei einer in der Walzrichtung gemessenen Bruchfestigkeit von 3500 bis 4500 *kg* für 1 *cm*² mindestens jene Dehnung besitzen, welche zwischen 28% für die untere und 22% für die obere Bruchgrenze aus der geradlinigen Interpolation entsteht.

Ferner darf bei jeder einzelnen Brücke in allen Teilen der tragenden Konstruktion die Bruchfestigkeit nur innerhalb eines Spielraumes von 700 *kg* für 1 *cm*² schwanken.

2. Das zu verwendende Nietflußeisen muß bei 3500 bis 4000 *kg* Bruchfestigkeit mindestens 32% bis 26% Dehnung aufweisen.

3. Bei senkrecht auf die Walzrichtung vorgenommenen Zerreißproben haben dieselben Bruchgrenzen, dagegen die um zwei Einheiten verminderten Dehnungsprozente zu gelten.

Die Dehnung ist in der im § 4, lit. a, Z. 5, der Verordnung vom 15. September 1887 vorgeschriebenen Weise zu messen.

4. Das Material ist schon bei der Erzeugung auch in Bezug auf seine allfällige Härbarkeit und Sprödigkeit zu prüfen und sind mit demselben die üblichen Biegeproben im verletzten und im unverletzten Zustande durchzuführen. Die näheren Bestimmungen hierüber sind Gegenstand der besonderen, der Genehmigung der Aufsichtsbehörde zu unterziehenden Lieferungsbedingnisse.

5. Für die montierten Brückenbestandteile sind rücksichtlich der rechnungsmäßigen Inanspruchnahme des Materiales für 1 *cm*² vorläufig die im § 4 der Verordnung vom 15. September 1887 für Brücken aus Schweißeisen normierten Grenzen einzuhalten.

6. Das infolge der in den Eisenwerken und Brückenbauanstalten derzeit noch bestehenden Einrichtungen übliche Stanzen der Nietlöcher ist nur bis zum 1. Jänner 1894, und zwar bloß unter der Bedingung statthaft, daß der jeweils um mindestens 3 *mm* kleiner zu nehmende Durchmesser des gestanzten Loches durch nachheriges zentrisches Ausreiben oder Nachbohren auf den definitiven Durchmesser vergrößert werde.

Nach dem 1. Jänner 1894 sind die Nietlöcher ausnahmslos zu bohren und ist das Stanzen derselben ausnahmslos verboten.

7. Bei der Anarbeitung und Montierung von Brückenteilen ist soviel als tunlich die maschinelle Vernietung in Anwendung zu bringen.

Auszug aus der Vorschrift über die Herstellung eiserner Straßenbrücken.

(Verordnung des k. k. Ministeriums des Innern.)

Vorschrift über die Herstellung eiserner Straßenbrücken.

§ 1.

Gegenstand der Vorschrift.

Die Vorschrift über die Herstellung eiserner Straßenbrücken zerfällt in drei Abteilungen, nämlich:

1. in die Bestimmungen für die Verfassung des Projektselaborates,
2.*) in die Bestimmungen für die Anfertigung, Lieferung und
Aufstellung und endlich

3. in die Bestimmungen für die Erprobung beziehungsweise für
die Übernahme derartiger Brücken.

Nachdem die Ausführungsweise zunächst von den örtlichen Verhältnissen und von der einer Brücke im öffentlichen Interesse zukommenden größeren oder geringeren Wichtigkeit abhängig ist, so werden die Brücken im allgemeinen in drei Gruppen eingeteilt und letztere für die zu wählende Herstellungsnorm der Brücke als maßgebend zu betrachten sein.

Die Klassifikation einer zu erbauenden Brücke in eine der vorerwähnten Gruppen wird das Bauprogramm, und wenn über dasselbe eine kommissionelle Verhandlung stattgefunden haben sollte, wird das betreffende Protokoll auch die Begutachtung der allfällig in dieser Beziehung vorkommenden Anforderungen zu enthalten haben.

I. Das Projektselaborat.

§ 2.

Integrierende Beilagen.

Dieses Elaborat hat zu umfassen:

a) Die Situationsskizze der generellen Brückenanlage im Maßstabe 1 : 1000, die Zeichnungen des Unterbaues, seiner Fundierungs- und Pfeileranlage im Maßstabe von 1 : 100 und diesbezügliche Details im Maßstabe 1 : 50, ferner die schematische Materialverteilung und die Übersichts- und Detailzeichnungen der Tragkonstruktion unter Ersichtlichmachung der charakteristischen Querschnittsformen und des zu verwendenden Materiales der einzelnen Konstruktionsteile. Zur vorerwähnten Darstellung der Tragkonstruktion hat der Maßstab 1 : 10 und für etwa beigegebene Detailübersichtspläne jener von 1 : 15 oder 1 : 20 gewählt zu werden.

b) Die theoretische Begründung der beantragten Dimensionierung der Konstruktionsteile auf rechnungsmäßigem oder graphischem Wege, oder aber unter Anwendung beider Verfahren.

c) Die Berechnung der unter der zufälligen Belastung entstehenden größten elastischen Formveränderungen, jedoch nur bei Konstruktionen von mehr als 20 m Stützweite, sowie bei Anwendung außergewöhnlicher Systeme oder Konstruktionsverhältnisse.

d) Das Vorausmaß der auszuführenden Bauarbeiten mit dem Nachweise des Eigengewichtes der Konstruktion.

e) Den Kostenvoranschlag unter Analysierung der angesetzten lokalen Einheitspreise.

f) Den Erläuterungsbericht über die Bauveranlassung und die beabsichtigte Ausführungsweise. Derselbe wird die Darlegung des Projektes und die Begründung der getroffenen Wahl unter dem Hinweise auf die Beschaffenheit der Baustelle und der dargebotenen Wasserstandsverhältnisse sowie des Baugrundes und seiner Tragfähigkeit zu erhalten, ferner die Erörterung der eventuellen Rechte der Grundadjazenten, sowie der in Aussicht genommenen generellen Disposition betreffs des zeitlichen Verlaufes der Bauarbeiten, und endlich die Auseinandersetzung jener Umstände zu umfassen haben, welche etwa die Verwendung besonderer technischer Hilfskräfte oder die Aufstellung von Provisorien erforderlich machen.

*) Im vorliegenden Auszug sind nur die Abteilungen 1 und 3 enthalten.

§ 3.

Räumliche Anordnung der Brücken.

Die nachstehenden über die räumliche Austeilung der Brücken in ihren Hauptdimensionen normierten Größen sind als Minimaldimensionen zu betrachten, unter welche, wenn nicht in Bedachtnahme bestehender Verhältnisse besondere Anordnungen ausnahmsweise getroffen werden, in keinem Falle geschritten werden darf.

Die Fahrbahn und Fußwegbreite.

Bei Festsetzung der nutzbaren Breite des Brückenplanums hat die Unterteilung desselben durch die Tragwände der Konstruktion einen bestimmenden Einfluß.

Für Straßenbrücken ersten Ranges mit unterteiltem Planum wird die Minimalbreite der Fahrbahn mit 5.8 m und jene der Fußwege mit $2 \times 1.5\text{ m}$ festgesetzt, während für derartige Brücken mit außenliegenden Trägern und in gleicher Weise auch bei Brücken mit unter der Fahrbahn liegenden Hauptträgern und mit auf freitragenden Konsolen ruhenden Gehwegen die Gesamtbrückenbreite zum mindesten 7.0 m betragen muß, wovon 4.6 m auf die Fahrbahn und 2×1.2 auf die Fußwegbreite zu entfallen haben.

Für Straßenbrücken zweiten Ranges ist im ersten Falle das Fahrbahnplanum mit 5.3 m und das Fußwegplanum mit $2 \times 1.2\text{ m}$, hingegen im zweiten Falle die Gesamtbrückenbreite mit 6.4 m zu bemessen, wovon 4.4 m auf die Fahrbahn und $2 \times 1.0\text{ m}$ auf die Fußwege zu rechnen sind. Endlich

für Straßenbrücken dritten Ranges, bei welchen das Planum eine kontinuierliche, seitlich durch die Träger oder durch das Geländer abgegrenzte Fläche zu bilden hat, wird als geringste Brückenbreite das Ausmaß von 5.0 m normiert.

Die lichte Höhe über der Fahrbahn.

Erhalten die Hauptträger eine obere Querverbindung, so hat die Unterkante derselben über der Fahrbahn zum mindesten 4.5 m zu betragen.

Situierung der Konstruktionsunterkante.

Die Unterkante der Eisenkonstruktion einer Straßenbrücke ist, abgesehen von allen hierauf bezugnehmenden Bedingungen, lediglich aus Erhaltungsrücksichten mindestens 50 cm über das Höchstwasserniveau des zu überbrückenden Wasserlaufes zu situieren.

Die Geländer.

Alle Brücken sind, falls die eventuell angemessen zu ergänzenden Tragwände zum Schutze der die Brücke benützenden Personen und Fuhrwerke nicht genügen, mit Geländern von entsprechender Widerstandsfähigkeit zu versehen, welche nicht unter 1.1 m hoch und in allen Fällen, wo bei den Landpfeilern Parallelfügel angeordnet erscheinen, auch über diese verlängert sein sollen.

§ 4.

Die der Berechnung zu grunde zu legende Belastung.

Diese Belastung setzt sich aus dem Eigengewichte der Konstruktion und der zufälligen Last (Verkehrslast) zusammen, wobei die Einwirkungen des Winddruckes und, wenn es das Konstruktionssystem bedingt, auch noch jene der Temperaturveränderungen in Berücksichtigung zu ziehen kommen.

Eigengewicht.

Die Berechnung des Eigengewichtes der Konstruktion hat auf Grundlage des ausgearbeiteten Detailprojektes und unter Voraussetzung nachstehender Einheitsgewichte zu erfolgen, und zwar für

1 m ³ Schweißisen	7800 kg
1 m ³ Martinflußeisen	7850 kg
1 m ³ Gußeisen	7300 kg
1 m ³ Stahl	7900 kg
1 m ³ Blei	11400 kg
1 m ³ Nadelholz	900 kg
1 m ³ Eichen-, Buchen- oder Lärchenholz	1000 kg
1 m ³ Holzstöckelpflaster	1100 kg
1 m ³ Schotterdecke	1900 kg
1 m ³ Betondecke	2000 kg
1 m ³ Asphaltbeton	1200 kg
1 m ³ Steinpflaster, je nach der Steingattung	2500 bis 3000 kg

Würden außergewöhnliche Materialien in die Berechnung einzu beziehen kommen, deren Gewichte vorstehend nicht ausgewiesen erscheinen, so sind dieselben aus der Erfahrung zu entnehmen oder aber vorerst auf experimentellem Wege zu gewinnen.

Das Gewicht der einzelnen Brückenteile als der Tragwand, Fahrbahn, Absteifungen, Windstreben u. s. w. muß die Gewichtsberechnung in voneinander getrennten Ansätzen ausweisen.

Für das Gewicht der Nietköpfe kann bei Blechbrücken 3 bis 4%, bei Gitterbrücken 2 bis 3% des Gewichtes der vernieteten Konstruktion angesetzt werden.

Verkehrslast.

Bei Ermittlung der Verkehrslast kommen zwei alternative Belastungsarten der Brücke zu erwägen, wovon diejenige mit Resultaten von nachteiligerer Beeinflussung der Konstruktion in die Festigkeitsberechnung einzuführen sein wird.

Diese alternativen Belastungsarten bestehen in der Annahme entweder

a) der größtmöglichen Wagenansammlung auf der Fahrbahn und eines gleichzeitigen Menschengedränges auf dem übriggebliebenen Teile derselben und auf dem Gehwegplanum oder

b) eines Menschengedränges sowohl auf dem Gehweg- als auch auf dem Fahrbahnplanum.

Behufs Normierung der fallweise anzuwendenden Menschenlast beziehungsweise des größten Wagengewichtes haben nachstehende Belastungsnormen zu gelten, und zwar:

1. bei Brücken ersten Ranges ist die Menschenlast mit 460 kg für 1 m² und das Gesamtgewicht des schwersten auf der Brücke verkehrenden Lastwagens mit 12 t anzunehmen und hiebei noch ferner von der Voraussetzung auszugehen, daß dieser Wagen ohne Deichsel eine Länge von 7·8 m, eine Breite von 2·5 m, einen Radstand von 3·8 m, endlich eine Gleisweite von 1·6 m besitze und mit vier Pferden im Gesamtgewichte von 3 t bespannt sei, welche eine Länge von 7·2 m beanspruchen;

2. bei Brücken zweiten Ranges ist hingegen den Festigkeitsberechnungen eine Menschenlast von 400 kg für 1 m² und das Gewicht eines Wagens von 6 t zu Grunde zu legen, wobei für die Wagenlänge 5·4 m, für die Breite 2·4 m, für den Radstand 2·8 m und für die Gleisbreite 1·5 m anzunehmen und ferner vorauszusetzen ist, daß der Wagen mit zwei Pferden von zusammen 1·5 t Gewicht und von 3·6 m Länge bespannt sei. Endlich

3. bei Brücken dritten Ranges ist die Menschenlast mit 340 kg für 1 m², das Wagengewicht mit 3 t zu beziffern und die Wagenlänge

mit 4·8 m, die Breite mit 2·3 m, der Radstand mit 2·4 m und die Gleisweite mit 1·4 m, endlich eine Bespannung von zwei Pferden im Gewichte von 1 t und von einer Länge von 3·2 m anzunehmen.

Vorstehende Norm soll übrigens nicht ausschließen, notwendigenfalls auch eine größere als die festgesetzte Wagenlast in die Stabilitätsrechnung zu ziehen, welcher Maßnahme jedoch eine spezielle Anordnung vorauszugehen haben wird.

Winddruck.

Behufs Ermittlung der durch den Wind hervorgebrachten Einwirkungen ist von den nachfolgenden Alternativannahmen auszugehen und das ungünstigere Resultat als das maßgebende in die Berechnung einzuführen, und zwar:

Entweder ein Winddruck von 270 kg für 1 m² bei unbelasteter, oder ein solcher von 170 kg für 1 m² bei belasteter Brücke.

Als Windangriffsflächen sind in dem einen Alternativfalle die faktisch exponierte Fläche der ersten Tragwand sowie von der zweiten Tragwand eine nach nachstehendem Schema zu reduzierende Fläche zu betrachten, und zwar ist, wenn das Verhältnis der exponierten Fläche in der ersten Tragwand zur Gesamtumrißfläche 0·2, 0·4, 0·6, 1·0 beträgt, von der exponierten Fläche der zweiten Tragwand 1·0, 0·4, 0·2, 0·0 zu jener der ersten Tragwand zu addieren, und hiebei für dazwischenliegende Werte geradlinig zu interpolieren. Die letztgenannten Reduktionszahlen kommen zu verdoppeln, wenn die Brücke mehr als zwei Hauptträger hat.

Im anderen Alternativfalle ist ein analoger Vorgang einzuhalten und hiebei die Angriffsfläche auf die Verkehrslast als ein mobiles, 2 m hohes Rechteck zu betrachten, dessen Längenseite, auf der Fahrbahn aufruhend, die ungünstigste Stellung der durch den Winddruck hervorgerufenen zufälligen Belastung repräsentiert.

Temperatursänderungen.

Endlich ist bezüglich der mit den Temperatursänderungen zusammenhängenden Einflüsse die Annahme festzuhalten, daß ohne Benachteiligung der Konstruktionssicherheit in der Normaltemperatur Schwankungen von $\pm 30^{\circ}$ C. eintreten können, daher gegen die betreffenden Einwirkungen entweder durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen (bewegliche Lager etc.) oder durch entsprechende Dimensionierung der Konstruktion vorzusorgen sein wird.

§ 5.

Stoßwirkungen und Verteilung des Raddruckes.

Es erscheint nicht nötig, die mit der Verkehrslast verbundenen Erschütterungen und Stoßwirkungen bei Aufstellung der Stabilitätsrechnung besonders zu berücksichtigen und können dieselben vielmehr als in der vorstehenden Belastungsnorm inbegriffen angesehen werden.

Der Verteilung des Raddruckes hingegen hat durch die Annahme Rechnung getragen zu werden, daß derselbe auf beschotterten oder betonartigen Fahrbahnen bei einer Deckschicht von der mittleren Höhe h sich auf eine Breite des Brückenbelages von $10 \pm 2 h$ cm verteilt, und daß, wenn über die Deckschicht noch etwa eine Pflasterung zu liegen käme, diese Druckverteilungsbreite dann der um die doppelte Höhe der Unterlage vermehrten Breite eines Pflasterwürfels oder Pflastersteines gleichzusetzen sein würde.

§ 6.

Zulässige Inanspruchnahme der Materialien.

Nachdem die Qualität eines zur Verfügung stehenden Materiales bestimmend für seine zulässige Inanspruchnahme und nur eine hierauf

begründete Anordnung und Dimensionierung der Konstruktion geeignet ist, die nötige Garantie für die zu erreichende und geforderte Sicherheit mit der ökonomischen Ausnützung des Materiales zu verbinden, so wird eine rationelle Konstruktionsdurchbildung bei dem Vorhandensein von Material besonderer Qualität oder in seiner außergewöhnlichen Anwendung nicht auf Grund allgemeiner Eigenschaften oder mittlerer Festigkeitszahlen dieser Materialgattungen erfolgen können, sondern in derartigen Fällen spezielle Erhebungen in der gedachten Richtung erfordern.

Deshalb wurden auch die zulässigen Inanspruchnahmen für Materialien von großer Verschiedenheit ihrer Qualität, wie bei Stein, Ziegel etc. und zugleich von seltener Anwendung, wie bei Stahl u. s. w. im nachstehenden zu normieren unterlassen. Die allfällig erforderlichen Annahmen hierüber werden demnach Fall für Fall aus bereits gewonnenen Erfahrungsergebnissen zu entnehmen sein und der nachträglichen Genehmigung unterliegen.

Bezüglich der gebräuchlichsten Materialien wird die zulässige Inanspruchnahme für Quadratcentimeter nutzbarer Querschnittsfläche, also nach Abzug der Nietlöcher und aller nicht mitwirkenden Teile des Querschnittes wie folgt festgesetzt, und zwar:

1. Bei Anwendung zur Trag- und Fahrbahnkonstruktion, exklusive des Windverbandes und der Konsolen:

a) Für Schweiß- und Martinflußeisen gegen Zug, Druck oder Abscherung mit 750 kg nebst einem Zuschlage von 2 kg für jedes Meter Stützweite, im Maximum aber mit 900 kg, wobei Quer- und Längsträger sowie alle Zwischenglieder in gleicher Weise wie die Haupttragwand nach der betreffenden Stützweite zu behandeln sind.

Bei Berechnung des Widerstandes der Nietten gegen Abscherung in nur einer Richtung ist die zulässige Inanspruchnahme auf 600 kg beziehungsweise gegen Abscherung in mehreren Richtungen auf 500 kg herabzusetzen und noch weiters zu beachten, daß die Projektion der Nietlochleibung mit nicht mehr als 1400 kg beanspruchen werde.

Bei Berechnung des Widerstandes gegen Abscherung in der Walzrichtung endlich wird die Inanspruchnahme mit nur 500 kg als noch zulässig erkannt.

b) Für Gußeisen, welches Material aber keinen Hauptbestandteil der freitragenden Konstruktion bilden darf, gegen Druck mit 700 kg, gegen einfachen Zug mit 200 kg und endlich gegen Zug im Falle der Biegung mit 300 kg und

c) für Holz gegen Zug oder Druck in der Faserrichtung mit 80 kg.

2. Bei Verwendung zur Windverbandskonstruktion, und zwar für Schweiß- und Martinflußeisen gegen Zug, Druck oder Abscherung mit 1000 kg, zur Berechnung der Nietten gegen Abscherung in einer oder mehreren Richtungen mit 700 kg, zur Berechnung des Widerstandes gegen Abscherung in der Walzrichtung mit 600 kg und endlich für Holz gegen Zug und Druck in der Faserrichtung mit 90 kg.

3. Bei Anwendung von Konsolen, Säulen und anderen Fragmenten, welche in den vorstehend behandelten Konstruktionsteilen nicht subsumiert sind, haben, insofern hierfür nicht zu Gunsten einer höheren Inanspruchnahme aus der Erfahrung gegriffene, nachträglich zu genehmigende Annahmen platzgreifen können, die im § 6, lit. 1, angeführten Inanspruchnahmen, jedoch exklusive eines dort von der Stützweite abhängigen Zuschlages, Anwendung zu finden.

§ 7.

Auf Knickung in Anspruch genommene Konstruktionsteile.

Bei allen auf Pressung in Anspruch genommenen Konstruktionsteilen ist auf den erforderlichen Widerstand gegen Einknickung Bedacht zu nehmen.

§ 8.

Projektsrevision.

Die Projekte für neu herzustellende eiserne Straßenbrücken sind vor der Ausführung von der Landesstelle einer eingehenden Prüfung zu unterziehen und, insoferne dieselben Reichsstraßen- oder im Konkurrenzwege unter Beitragsleistung des Staates herzustellende Brücken betreffen, vorschriftsgemäß dem Ministerium des Innern zur Genehmigung vorzulegen, und bleibt es zur Wahrung der Sicherheit und der öffentlichen Interessen dem Ermessen der genannten Behörden vorbehalten, Ergänzungen und Abänderungen der sich als unzulänglich erwiesenen Projekte anzuordnen.

Ebenso dürfen Abweichungen von den genehmigten Entwürfen nur nach eingeholter Zustimmung der betreffenden Aufsichtsbehörden ausgeführt werden.

§ 9.

Formelle Erfordernisse der Projektvorlage.

Die das Projektelaborat im Sinne des § 2 umfassenden Beilagen sind im Formate 21×34 cm zu halten und gefaltet oder geheftet in zweifacher Ausarbeitung vorzulegen, wovon zum mindesten das Original-exemplar, welches in Verwahrung der die Projektsüberprüfung veranlassenden Behörde zu verbleiben hat, in einer dessen dauerhaften Bestand sichernden Weise auszufertigen ist.

Das Duplikatexemplar wird nach erfolgter Projektsgenehmigung an die den Bau ausführende Behörde zurückzuerstatten sein.

§ 10.

Schlußbestimmungen.

Wegen allfälliger Anlage von Demolierungsminen hat der von dem k. und k. Reichskriegsministerium erlassene Auszug aus der betreffenden Instruktion über permanente Minenanlagen in Brücken und Viadukten, ferner für kombinierte Eisenbahn- und Straßenbrücken, Bahnüberbrückungen und Eisenbahnzufahrts-Straßenbrücken außer den vorstehenden Bestimmungen auch die Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 15. September 1887, R.-G.-Bl. Nr. 109, betreffend die Sicherheitsrücksichten, welche bei Eisenbahnbrücken, Bahnüberbrückungen und Zufahrtsstraßenbrücken zu beobachten sind, in Berücksichtigung gezogen zu werden.

III. Die Erprobung neu hergestellter eiserner Straßenbrücken.

§ 30.

Allgemeines.

Behufs endgültiger Beurteilung der ordnungsgemäß vollzogenen Herstellung muß jede neu errichtete eiserne Straßenbrücke hinsichtlich ihrer Eignung für den öffentlichen Verkehr vor Übergabe an den letzteren einer kommissionellen Prüfung und Erprobung unterzogen werden, bei welcher durch die Vornahme von Brückenbelastungen mit ruhender und rollender Last, die Höhenlage einzelner Punkte der Eisenkonstruktion gegenüber festen Punkten oder sogenannten Fixmarken festzustellen ist.

Zur Vornahme derartiger Brückenerprobungen, bei welchen ein Vertreter der das Brückenprojekt genehmigenden Behörde als Kommissionsleiter zu intervenieren hat, ist die betreffende Landesstelle beziehungsweise das Ministerium des Innern berufen, an welche Behörden demgemäß die Ansuchen um Vornahme der Straßenbrücken-erprobung zu überreichen sein werden.

Derartige Gesuche haben zu enthalten:

- a) die genehmigten Brückenpläne samt den einschlägigen Erlässungen;
- b) die Materialerprobungs- und sonstigen auf die Herstellung der Eisenkonstruktion bezugnehmenden Protokolle;
- c) die Angaben über das zur Erprobung in Aussicht genommene Belastungsmaterial und seiner Gewichtsermittlung;
- d) die Angaben, in welcher Weise die Fixmarken anzubringen beabsichtigt wird oder im Falle deren Aufstellung bereits bewirkt worden wäre, entsprechend Skizzen über die Lage und Konstruktion dieser Marken, endlich
- e) die Anzeige, welche Meßvorrichtungen an der zu prüfenden Brücke angebracht oder ob hiefür Nivellierinstrumente bereit gestellt wurden.

§ 31.

Durchführung der kommissionellen Brückenerprobung.

Die kommissionelle Erprobung der Brücke hat in Gegenwart der Bauleitung, des Unternehmers oder seines Bevollmächtigten in der Regel unmittelbar nach vollständiger Aufstellung der Eisenkonstruktion und fertigen Herstellung des Brückenbelages, inklusive der Beschotterung (wenn eine solche angeordnet ist) in der Weise veranlaßt zu werden, daß unter Einsichtnahme in die Materialerprobungs- und sonstigen die Überwachung der Brückenarbeiten betreffenden Protokolle zunächst zu konstatieren kommt, ob das Brückenmaterial den im II. Abschnitt der vorliegenden Bestimmungen vorgeschriebenen Qualitätsprüfungen in ausreichendem Maße unterzogen wurde und ob das Resultat derselben ein befriedigendes gewesen war.

Hierauf ist durch eingehende Besichtigungen und Messungen von der projektgemäßen Ausführung der Brücke sich die Überzeugung zu verschaffen und insbesondere darauf Bedacht zu nehmen, ob der Anstrich an allen Stellen der einzelnen Konstruktionsteile intakt sei, ob die Nieten fest sitzen, in der richtigen Lokation und gehörigen Anzahl vorhanden und ob endlich keinerlei Ausbiegungen einzelner Konstruktionsteile bemerkbar seien.

Etwa vorgefundene Mängel müßten, insofern denselben ein Einfluß auf das Ergebnis der nunmehr folgenden Brückenbelastung zuzumessen wäre, vor Veranlassung der letzteren behoben werden.

Die Belastung hat sowohl mit ruhender als auch mit rollender Last zu geschehen.

Bei der Erprobung mit ruhender Belastung wird die Verkehrslast sukzessive in jener Größe und tunlichst in jener Verteilung, wie dies in der bezüglichen Dimensionsberechnung ersichtlich ist, auf die Brücke aufzubringen und dort jedenfalls so lange zu belassen sein, bis angenommen werden kann, daß infolge der aufgetragenen Belastung eine weitere Deformation der Brücke nicht mehr platzgreifen werde.

Die mit dem Wachsen der Belastung hervorgerufenen Erscheinungen an den Widerlagern und Pfeilern sowie endlich auch an der Eisenkonstruktion müssen einer scharfen Beobachtung unterzogen und muß genau erhoben werden, in welcher Ausdehnung eine Setzung des Brückenunterbaues oder eine Durchbiegung der Konstruktion eingetreten sei. Hierauf ist die Brücke zu entlasten und die bleibende Durchbiegung zu ermitteln.

Behufs Erprobung mit rollender Last haben den projektgemäßen Annahmen entsprechend beladene Frachtwagen die entlastete Brücke mit verschiedenen Geschwindigkeiten zu passieren und sind hiebei die eintretenden Formveränderungen der Brücke zu konstatieren.

Bei kontinuierlichen Trägern muß das ungünstige Zusammenwirken der Belastung einzelner Öffnungen berücksichtigt werden.

Die bei der Brückenbelastungsprobe auftretende bleibende Konstruktionsdurchbiegung soll, ins solange sie in angemessenen Grenzen

bleibt und mit derselben keine bleibenden Deformationen der einzelnen Konstruktionsteile verbunden war, nicht als eine Folge fehlerhafter Ausführung bezeichnet werden. Wenn mit dem Erprobungsergebnisse dagegen zugleich ein Einbiegen der Vertikalen, oder eine Trennung an den Verbindungsstellen, ein Ausweichen der gedrückten Teile oder eine sonstige bedenkliche Erscheinung wahrnehmbar, oder wenn die bleibende Durchbiegung das Maß von $\frac{1}{4000}$ der Stützweite erreichen würde, so müßte nach vorausgegangener Instandsetzung der Brücke eine Wiederholung der Probelastung platzgreifen, bei welcher weder eine Deformation einzelner Teile, noch ein Weiterschreiten der bleibenden Durchbiegung mehr vorkommen darf, widrigenfalls die Brücke aus Sicherheitsrücksichten als ungeeignet zur Übernahme für den öffentlichen Verkehr erkannt werden müßte. Ebenso dürfen die bei den Probelastungen mit ruhender oder rollender Last auftretenden elastischen Durchbiegungen die rechnungsmäßigen keinesfalls um mehr als 15% übersteigen. Bei Beurteilung der Probelastungsergebnisse ist auf Temperaturunterschiede sowie auf die ungleichmäßige Erwärmung durch die Sonne Rücksicht zu nehmen.

Nach Finalisierung dieser kommissionellen Erhebungen sind übrigens alle Ergebnisse der vorgenommenen Erprobungen der Reihe nach festzustellen und mit den theoretischen Resultaten des genehmigten Projektes in Vergleich zu ziehen, worauf der Kommissionsleiter die Eröffnungsfähigkeit der Brücke auszusprechen oder die Benützung für den öffentlichen Verkehr zu untersagen hat.

§ 32.

Erprobungsprotokoll.

Über das Ergebnis der kommissionellen Brückenerprobung ist ein Protokoll aufzunehmen, dem die im § 31 besprochenen Behelfe anzuschließen sind, und welches nebst dem vollständigen Befunde auch alle jene Daten zu enthalten hat, deren Ermittlung in M. Z. 9987 ex 1887, für die Instandhaltung eiserner Brücken vorgeschrieben wurde.

Dieses Erprobungsprotokoll ist von der Bauleitung und dem Unternehmer oder seinem Bevollmächtigten mit zu unterfertigen und hierauf vom Kommissionsleiter an die betreffende Landesstelle vorzulegen, welcher dasselbe als Grundlage für die Beurteilung zu dienen haben wird, ob die neu aufgestellte Brückenkonstruktion den Sicherheitsbedingungen entspricht, oder ob dieselbe und in welchem Umfange etwaigen Abänderungen unterworfen, oder aber ob dieselbe zur Übergabe an den Verkehr als gänzlich ungeeignet befunden, durch eine neue Konstruktion ersetzt werden müsse.

Gegen diese Entscheidung steht die Berufung an das Ministerium des Innern in letzter Instanz offen.

§ 33.

Ersichtlichmachung des Brückenerbauungsjahres und der Brückentragfähigkeit.

An einer leicht sichtbaren Stelle jeder neu hergestellten eisernen Straßenbrücke ist vor Übergabe der letzteren an den öffentlichen Verkehr eine Tafel anzubringen, auf welcher nachfolgende Daten dem die Brücke benützenden Publikum bekannt gemacht werden, und zwar:

- a) das Jahr der Erbauung;
- b) die gestattete größte gleichförmige Brückenbelastung per Quadratmeter in Kilogramm;
- c) das zulässig größte Gewicht eines Frachtwagens samt Ladung in Kilogramm.

Außerdem erscheint es wünschenswert, in entsprechenden Entfernungen vor den Brückenenden Warnungstafeln anzubringen, auf

welchen in der Landessprache nachfolgender Text ersichtlich gemacht ist:

„Warnung.

Das Gesamtgewicht eines über diese Brücke verkehrenden Wagens darf nicht größer sein als x Tonnen oder $10 x$ metrische Zentner“

und sind daher bei allen eisernen Straßenbrücken, wo dies lokale Verhältnisse gestatten, derartige Tafeln aufzustellen.

Hochbau.

Allgemeines.

Die unter Mitwirkung der Landtage in den einzelnen Kronländern und größeren Städten der im Reichsrath vertretenen Länder zu stande gekommenen Bauordnungen regeln die gesetzlichen Bestimmungen über die Baupolizei (die Baubewilligung, Ausführung, Bestimmungen über die Industriebauten, die Vorschriften, die nach der Vollendung des Baues zu beachten sind und die Überwachung des Zustandes der Gebäude, die Strafbestimmungen, die Organe und Behörden zur Durchführung der Baupolizei).

Die derzeit geltenden Bauordnungen in den einzelnen Ländern sind die nachstehenden. Es genügt, die Nummer und das Jahr der betreffenden Bauordnung anzugeben, um im Buchhandlungswege aus den bezüglichen Landeshauptstädten das einschlägige Gesetz zu erhalten.

Niederösterreich. Bauordnung für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns mit Ausschluß der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, L.-G. vom 17. Jänner 1883, L.-G.-Bl. Nr. 36 und Gesetz vom 30. März 1887, L.-G.-Bl. Nr. 17. Bauordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, L.-G. vom 17. Jänner 1883, L.-G.-Bl. Nr. 35, und Gesetz vom 26. Dezember 1899, L.-G.-Bl. Nr. 48. Das Gesetz vom 19. Jänner 1890 regelt das Recht der Gemeinde der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien zur Einhebung einer Kanaleinmündungsgebühr. Bezüglich der Kanaleinmündungsgebühren hinsichtlich der von der Kommission für Verkehrsanlagen in Wien auszuführenden Kanäle gilt Gesetz vom 16. April 1894.

Oberösterreich. Bauordnung, L.-G. vom 13. März 1875, L.-G.-Bl. Nr. 15, für das eigentliche Stadtgebiet der Landeshauptstadt Linz und der Stadt Wels, Gesetz vom 1. August 1887, L.-G.-Bl. Nr. 22; für Gmunden Gesetz vom 1. August 1893, L.-G.-Bl. Nr. 24; für Steyr Gesetz vom 13. März 1875, L.-G.-Bl. Nr. 14; für Urfahr Gesetz vom 28. Jänner 1888, L.-G.-Bl. Nr. 3.

Salzburg. Bauordnung für die Landeshauptstadt Salzburg, L.-G. vom 2. April 1886, L.-G.-Bl. Nr. 27.

Für das Herzogtum mit Ausschluß der Landeshauptstadt, L.-G. 7. Juli 1879, L.-G.-Bl. Nr. 15, und Gesetz vom 21. Dezember 1892, L.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1893.

Steiermark. L.-G. vom 7. Sept. 1881, L.-G. Nr. 20, Bauordnung für die Landeshauptstadt Graz. Für Steiermark exklusive Graz gelten L.-G. vom 22. Jänner 1872, L.-G.-Bl. Nr. 6.

Kärnten. Für Kärnten mit Ausnahme der Landeshauptstadt Klagenfurt L.-G. vom 13. März 1866, für Klagenfurt L.-G. vom 9. Februar 1872, L.-G.-Bl. Nr. 6; Umwandlung der Maße erfolgt nach der Verordnung vom 7. März 1876, Umwandlung betreffend das Ziegelmaß Kundmachung vom 12. Mai 1876.

Krain. Bauordnung für das ganze Kronland, L.-G. vom 25. Oktober 1875, L.-G.-Bl. Nr. 26, Bestimmungen rücksichtlich der Ausführung bei Grubenfeldern, L.-G.-Bl. Stück II von 1882, für die Stadt Laibach Gesetz vom 25. Mai 1896, L.-G.-Bl. Nr. 28.

Istrien, Görz und Gradiska. Bauordnung vom 18. März 1874 L.-G.-Bl. Nr. 6, Umwandlung in das Metermaß nach Verordnung vom 30. Jänner 1876. **III. Küstenland.** Gesetz vom Jahre 1884; für die Stadt **Görz** Gesetz vom Jahre 1886, L.-G.-Bl. Nr. 6.

Triest. Gesetz vom 24. September 1884, L.-G.-Bl. Nr. 35, mit Abänderungen vom 18. April 1888, L.-G.-Bl. Nr. 14.

Böhmen. Für die Stadt Prag Gesetz vom 10. April 1886; für Budweis Gesetz vom 26. Dezember 1887, L.-G.-Bl. Nr. 71, für Pilsen Gesetz vom 22. Februar 1887, L.-G.-Bl. Nr. 16, für das Land Böhmen Gesetz vom 8. Jänner 1889, L.-G.-Bl. Nr. 5.

Mähren. Bauordnung vom 22. Juni 1894, L.-G.-Bl. Nr. 64. — Für Brünn, Olmütz, Iglau und Znaim Gesetz vom 16. Juni 1894, L.-G.-Bl. Nr. 63.

Schlesien. Gesetz vom 2. Juni 1883 und L.-V. vom 23. Juni 1893, L.-G.-Bl. Nr. 26.

Tirol und Vorarlberg. Bauordnung für Innsbruck vom 30. März 1896, L.-G.-Bl. Nr. 31, für Bozen Gesetz vom 19. Juni 1886, L.-G.-Bl. Nr. 33, für Trient Gesetz vom 24. Mai 1896, L.-G. Bl. Nr. 32, für Meran Gesetz vom 25. Oktober 1899. Für Vorarlberg Gesetz vom 20. März 1886, L.-G.-Bl. Nr. 19, und Gesetz vom 3. April 1895, L.-G.-Bl. Nr. 20.

Bukowina. Für die Stadt Czernowitz gilt die Bauordnung vom 7. Dezember 1869, L.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1870, und vom 27. Dezember 1883, L.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1884.

Dalmatien. Gesetz vom 15. Februar 1886, L.-G.-Bl. Nr. 11.

Galizien. Für Lemberg Gesetz vom 21. April 1885, L.-G.-Bl. Nr. 31; für Krakau Gesetz vom 18. Juli 1883, L.-G.-Bl. Nr. 63; für eine Reihe größerer Städte Gesetz vom 28. April 1882, L.-G.-Bl. Nr. 77; für eine Reihe kleinerer Städte Gesetz vom 4. April 1889, L.-G.-Bl. Nr. 31.

Ungarn. Gesetz vom 1. Jänner 1894. Für die Stadt Budapest Gesetz vom 1. Jänner 1894.

Kroatien. Bauordnung aus dem Jahre 1894. Für die Stadt Agram Bauordnung aus dem Jahre 1894.

Bosnien und Herzegowina. Kein Gesetz. Bauvorschriften im Verwaltungswege.

Erlaß der Ministerien des Innern, der Justiz- und des Armeekorps vom 21. Dezember 1859 betreffend Direktiven über den Rayon befestigter Plätze.

Über Steuerbefreiungen: Gesetze vom 25. März 1880 und 9. Februar 1882.

Bauordnung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.

I. Von der Bestimmung der Baulinie und des Niveau für bestehende Straßen, Gassen und Plätze.

§ 1. Vor dem **Einschreiten um die Baubewilligung** hat der Bauwerber unter Nachweisung des Eigentumsrechtes auf dem Baugrund oder der Zustimmung des Grundeigentümers um die Bekanntgabe der Baulinie und des Niveau in nachfolgenden Fällen bei der Baubehörde anzusuchen:

1. Im Falle eines an einer öffentlichen Straße oder Gasse zu führenden Neu-, Zu- oder Umbaues, sowie bei Herstellung einer gegen die Straße oder Gasse gerichteten Einfriedung, wenn diese einer Fundierung bedarf.

2. Im Falle der Abteilung einer größeren verbauten oder unverbauten Realität auf kleinere Parzellen oder Baustellen, es möge hiebei die Eröffnung neuer Straßen oder Gassen in Aussicht genommen sein oder nicht.

Im ersteren Falle (ad 1) ist die Vorlage eines Situationsplanes nicht notwendig, im letzteren Falle (ad 2) hat aber der Gesuchsteller einen im vorgeschriebenen Maßstabe (§ 19) angefertigten Situationsplan, in welchem die Grenzen seines Grundeigentums und die auf letzterem allfällig befindlichen Bauobjekte genau ersichtlich zu machen sind, vorzulegen.

Die Bekanntgabe der Baulinien und des Niveau seitens der Baubehörde hat, im Falle beide schon bestimmt sind, innerhalb fünfzehn Tagen, im Falle sie aber erst bestimmt werden müssen, innerhalb dreißig Tagen zu erfolgen.

Sollten diese Fristen nicht eingehalten werden können, so sind die Gründe der Fristüberschreitung dem Bittsteller innerhalb der obigen Fristen schriftlich bekannt zu geben.

In der schriftlichen Erledigung sind die Baulinien und Niveaunkoten auf unverrückbare Punkte zu beziehen und genau zu beschreiben.

§ 2. Bei **Bestimmung der Baulinien** in bestehenden Straßen und Gassen muß von der Baubehörde hauptsächlich darauf Rücksicht genommen werden, daß die neuen Baulinien möglichst geradlinig seien und die Straßen oder Gassen eine dem öffentlichen Verkehre in denselben entsprechende Breite, und zwar in der Regel von 16 m, und nur in besonderen Fällen unter 12 m erhalten.

Bei Ausmittlung des Straßen- und Gassenniveaus ist darauf zu achten, daß unter tunlichster Berücksichtigung der bestehenden Niveauverhältnisse die Straßen und Gassen mit einem möglichst geringen und gleichförmigen Gefälle angelegt werden.

In Bezirken, welche der Überschwemmungsgefahr ausgesetzt sind, ist das Niveau mit Rücksicht auf die diesfalls bestehenden Verordnungen zu bestimmen.

II. Von der Bestimmung der Baulinie und des Niveau für neue Straßen, Gassen und Plätze und von der Abteilung eines Grundes auf Bauplätze.

§ 3. Zur **Abteilung eines Grundes auf Bauplätze** muß, bevor um die Baubewilligung für die einzelnen Gebäude angesucht wird, die Genehmigung der zur Erteilung derselben berufenen Behörde erwirkt werden.

Diese Grundabteilung ist entweder:

- a) Eine Parzellierung, wenn die Eröffnung neuer, über den Grund führender, oder denselben begrenzender, oder die Verlängerung bestehender Straßen, Gassen oder Plätze beantragt wird, oder
- b) eine Unterabteilung, wenn ein an bereits bestehenden Straßen, Gassen oder Plätzen gelegener Baugrund in mehrere Baustellen zerlegt werden soll, ohne daß hiedurch derlei neue oder verlängerte Straßen, Gassen oder Plätze entstehen.

§ 4. **Erfordernisse zum Ansuchen um diese Genehmigung.** Der Abteilungswerber hat unter Vorlegung des Landtafel- oder Grundbuchsextraktes die Abteilung in einem genauen Situationsplane ersichtlich zu machen. Dieser Plan, welcher in fünf Parien vorzulegen ist, hat die genauen Maße des Umfanges des ganzen Grundkomplexes in schwarzer Kotierung, und jene der Baustellen in roter Kotierung, die Berechnungsfiguren in Zeichnung und Ziffer in den vorbezeichneten Farben (schwarz und rot), sowie die an dem abzuteilenden Grunde allenfalls vorhandenen Bauobjekte mit der Angabe ihrer bisherigen Bestimmung, endlich die Flächenberechnungstabellen, und zwar:

1. Über das Ausmaß des Grundkomplexes vor der Abteilung, und
2. über die Ausmaße der einzelnen Parzellen und der Straßen- oder Gassengrundflächen zu enthalten, welche Tabellen bei größeren Grundkomplexen auch abgesondert den Plänen beigegeschlossen werden können.

Sollte der abzuteilende Grund aus mehreren Bestandteilen mit verschiedenen Grundbuchseinlagen bestehen, so sind letztere sowohl im Plane als auch in den Tabellen ersichtlich zu machen, wenn nicht vor dem Einschreiten um die Bewilligung zur Grundabteilung die Zusammenlegung der einzelnen Grundbuchseinlagen erwirkt worden ist.

Mit Rücksicht auf den gegenwärtig noch im Gebrauche stehenden, im Wiener Maße ausgearbeiteten Katastralplan Wiens, haben bis auf weiteres für das Verjüngungsverhältnis der Pläne die folgenden Bestimmungen zu gelten:

Die Abteilungspläne sind in dem Maßstabe von 1:360 der natürlichen Größen anzufertigen.

Bei ausgedehnten Grundflächen wird gestattet, daß die Abteilung in Übersichtsplänen im Maßstabe von 1:720 oder 1:1440 dargestellt werde, jedoch sind dann für die einzelnen Baugruppen Detailpläne im Maßstabe von 1:360 vorzulegen.

Bei Profilplänen ist für die Längen der Maßstab 1:360 anzunehmen, während für die Höhen eine fünffache Vergrößerung (1:72) anzuwenden ist.

§ 5. Bei der **Prüfung des Abteilungsentwurfes** ist von der Baubehörde darauf zu sehen, daß die Baustellen eine solche Gestalt und Größe erhalten, um darauf zweckmäßige, den Anforderungen an Licht und Luft entsprechende Gebäude aufführen zu können, daß die beantragten neuen Straßen und Gassen möglichst geradlinig werden, ein möglichst gleichförmiges und geringes Gefälle und mindestens eine Breite von 16 *m* erhalten, daß aber auch die ganze Anlage mit den bestehenden und den im Generalplane projektierten Bauanlagen in gehörige Verbindung gebracht werde.

Die Entstehung von Sackgassen ist möglichst hintanzubalten.

In bereits verbauten Stadtteilen kann bei Anlage neuer Straßen und Gassen unter das Minimalmaß von 16 *m* (jedoch nicht unter 12 *m*) nur dann herabgegangen werden, wenn die Lokalverhältnisse eine solche Ausnahme bedingen.

In nicht verbauten Stadtteilen aber kann bis zu 12 *m* Straßenbreite nur dann herabgegangen werden, wenn diese Straßen keine Hauptverkehrsadern bilden, und wenn in der ganzen Länge der betreffenden Straßen und zu beiden Seiten derselben, die in der Flucht der 12 *m* breiten Straßen zu erbauenden Häuser, außer dem Erdgeschosse einschließlich eines etwaigen Mezzanins nur zwei Stockwerke erhalten, wobei die Höhenlage der obersten Gesimskante am höchsten Niveaupunkte des Terrains nicht mehr als 15 *m* betragen darf.

Diese letztere Verpflichtung, daß nämlich die in der Gassenflucht zur Erbauung gelangenden Häuser nur zwei Stockwerke hoch werden dürfen, ist bei sämtlichen, zu beiden Seiten der betreffenden Straße liegenden Fauparzellen grundbücherlich sicherzustellen.

Ei Anlage von Straßenzügen, in welchen Häuser mit Vorgärten erbaut werden sollen, ist, falls sie nicht als Hauptstraßen oder sonst wichtige Verkehrsstraßen zu dienen haben, eine Minimalstraßenbreite von 10 *m* (einschließlich der Trottoirs) gestattet, sobald die Baufluchten wenigstens 18 *m* voneinander entfernt sind. Erker, Portiken, Veranden, Freitreppen, Terrassen etc. dürfen höchstens bis auf die halbe Vorgartentiefe vor diese Bauflucht treten.

Diese Anlage von Vorgärten muß jedoch in der ganzen Länge der Straße erfolgen und diese Verpflichtung bei sämtlichen Parzellen grundbücherlich sichergestellt werden.

Wenn bei der Abteilung eines Grundes auf Bauplätze eine oder mehrere an der Grundgrenze liegende Baustellen derart an neu anzulegende Straßen oder Gassen rücken, daß diese Straßen und Gassen nicht mindestens in der halben normierten Breite sofort durchzuführen sind, so kann die Baubehörde wegen der mangelnden Breite solcher Straßen oder Gassen, oder wenn andere lokale Verhältnisse es notwendig machen,

verfügen, daß die in den engeren Teilen solcher Straßen oder Gassen liegenden Baustellen bis zur Herstellung der bestimmten Breite der Straßen oder Gassen unverbaut bleiben.

§ 6. Um die in der Abteilungsgenehmigung vorgeschriebenen Dimensionen und Richtungen für die neuen Straßen und Gassen gehörig sicherzustellen, hat der wirklichen Verbauung des Bauplatzes die behördliche **Aussteckung der Straßen- oder Gassenlinien** und des Niveau voranzugehen, welche nach jedesmaligem Ansuchen längstens innerhalb zehn Tagen von Seite der Baubehörde zu veranlassen ist.

§ 7. Die **Abteilungsbewilligung wird unwirksam**, wenn binnen drei Jahren, vom Tage der Zustellung derselben gerechnet, die Verbauung der abgetheilten Baugründe nicht begonnen wird, oder die grundbücherliche Durchführung während dieses Zeitraumes nicht stattgefunden hat.

§ 8. Die **Bewilligung der Grundabteilungen** auf den, dem Stadterweiterungsfonde gehörigen, **im Stadterweiterungsraysen** gelegenen Baugründen bleibt dem k. k. Ministerium des Innern nach Einvernehmung der Gemeinde Wien vorbehalten.

III. Von Grundabtretungen und Straßenherstellung.

§ 9. **Schadloshaltung bei Änderungen in der Baulinie.** Muß nach Maßgabe der festgesetzten Baulinie mit dem Neu-, Zu- oder Umbau eines Hauses oder mit einer Einfriedung (§ 1) hinter die Grenzlinie des bereits bestehenden Gebäudes oder des noch unverbauten Grundes zurückgerückt oder über dieselbe hinaus vorgerückt werden, so hat im ersten Falle die Gemeinde an den Bauherrn, im zweiten Falle dieser an die Gemeinde oder den sonstigen Grundeigentümer für die Abtretung des zwischen diesen beiden Linien liegenden Grundes die angemessene Schadloshaltung (Übernahmspreis) zu leisten,

Behufs der Ermittlung der Schadloshaltung wird von Seite der Gemeinde eine Erhebung über den Wert des abzutretenden Grundes vorgenommen, wobei derselbe nur dann als Baugrund zu bewerten ist, wenn er entweder bereits verbaut war oder nach der früher bestandenen Baulinie verbaut werden durfte, oder in den öffentlichen Büchern, oder im Steuerkataster als Baugrund eingetragen erschien; war der abzutretende Grund nicht Baugrund, so ist er hiebei nur nach dem Nutzen, den er mit Rücksicht auf Zeit und Ort gewöhnlich und allgemein leistet, zu bewerten, außerdem ist, wenn aus dieser Zurückrückung der Baulinie für den übrigbleibenden Grundstückrest eine Veränderung des Wertes desselben unmittelbar erwächst, diese Wertveränderung bei Festsetzung des Betrages der Schadloshaltung mit in Betracht zu ziehen.

§ 10. **Grundabtretung bei Parzellierungen.** Bei allen Parzellierungen ist derjenige Raum, welcher sowohl zur Verbreiterung bestehender als zur Eröffnung neuer Straßen, Gassen oder Plätze erforderlich ist, jedoch nur bis zu dem höchsten Maße von 23 m Breite außerhalb der bestimmten Baulinie unentgeltlich abzutreten. Der über dieses Maß hinaus für Straßen, Gassen oder Plätze abzutretende Raum muß im Sinne der Bestimmungen des § 9 von der Gemeinde entschädigt werden.

Erhält der betreffende Grundbesitzer nur an einer Seite der Straße oder Gasse Baustellen, so erstreckt sich seine Verpflichtung zu unentgeltlicher Abtretung des Grundes für die Straße oder Gasse bis auf die Hälfte der künftigen Breite.

Unterabteilungen bestehender Bauplätze, wodurch keine neue Straße oder Gasse entsteht, sind nicht als Parzellierungen anzusehen.

§ 11. **Ermittlung der Schadloshaltung im Streitfalle.** Kommt auf Grund des bei der Erhebung ermittelten Betrages der Schadloshaltung ein gütliches Übereinkommen nicht zu stande (§ 9)

oder wird die Verbindlichkeit zur Zahlung der Schadloshaltung in Abrede gestellt (§ 10), so bleibt die Entscheidung sowohl über die streitige Frage der unentgeltlichen Grundabtretung, als über die Frage der Höhe des Entgeltes den Gerichten vorbehalten, ohne daß hiedurch die Bauverhandlung und Bauführung sistiert werden darf, vorausgesetzt, daß der Baubewerber, falls er einen der Gemeinde oder anderen Personen gehörigen Grund mit verbaut, die Zustimmung der Eigentümer ausweist oder für den von der Baubewilligungsbehörde nach dem durch zwei Sachverständige zu ermittelnden Werte der Grundfläche bestimmten Übernahmepreis eine Kautions bei der Realinstanz erlegt.

Über die Frage, wie die Baulinie gezogen und welche Grundfläche abgetreten werden muß, findet der Rechtsweg nicht statt.

§ 12. **Zahlungstermin für die Schadloshaltung.** Die Schadloshaltung ist nach wirklich erfolgter Verbauung und nach durchgeführter lastenfrierer grundbücherlicher Abschreibung des Grundes von der Gemeinde zu bezahlen.

In wichtigen Fällen hat die Gemeinde die Erhebung und Verhandlung über die Schadloshaltung bei speziellem Ansuchen des Bauwerbers sogleich und eventuell auch noch vor der Bauausführung einzuleiten und durchzuführen. Das bezügliche Resultat hat jedoch nur auf die hiebei von Fall zu Fall durch die Gemeinde festzusetzende Zeitdauer Gültigkeit.

§ 13. **Straßen- und Kanalherstellung.** Die von der Gemeinde an den Bauwerber oder von diesem oder dem Grundeigentümer an die Gemeinde abzutretende Grundfläche hat der Bauwerber, rücksichtlich Grundeigentümer, in allen Fällen auf seine Kosten auf das festgesetzte Niveau zu bringen.

Der Gemeinde obliegen nach Maßgabe der fortschreitenden Verbauung die erforderlichen Straßenherstellungen, sowie die allfällige Erbauung des Hauptkanales, mit welchem der Bauwerber seine Bauanlage in gehörige Verbindung zu bringen hat.

IV. Von der Baubewilligung.

§ 14. **Baulichkeiten, für welche eine Baubewilligung erforderlich ist.** Zur Führung von Neu-, Zu- und Umbauten, Herstellung von Einfriedungen gegen die Straße oder Gasse, wenn diese Einfriedungen einer Fundierung bedürfen, sowie zur Vornahme von Abänderungen an bestehenden Gebäuden, welche von Einfluß auf die Festigkeit, Feuersicherheit und den sanitären Zustand des Gebäudes, oder auf die Rechte der Nachbarn sind, oder wodurch das äußere Ansehen des Gebäudes wesentlich geändert wird, ist die Bewilligung der nach dem Gesetze zur Erteilung derselben berufenen Behörden (Baubehörden) erforderlich.

§ 15. Für **Baubänderungen** geringerer Art genügt eine schriftliche **Anzeige** an die Baubehörde, welche jedoch vor Beginn der Bauausführung zu erstatten ist.

Der Baubehörde bleibt es vorbehalten, falls sie die Abänderung als eine solche erkennt, welche unter die Bestimmungen des § 14 fällt, die Ausführung zu sistieren und die Vorlage von Plänen zu fordern.

§ 16. Für **Ausbesserungen**, wodurch der allgemeine Baustand keine Änderung erleidet, ist eine **Anzeige nicht notwendig**.

§ 17. Mit dem **Gesuche um Baubewilligung** hat der Bauwerber unter Nachweisung seines Eigentumsrechtes auf den Baugrund oder der Zustimmung des Grundeigentümers den Bauplan zur Prüfung und Genehmigung vorzulegen.

Gesuche um Baubewilligung, die im Namen dritter Personen überreicht werden, müssen mit der Vollmacht, und bezüglich der nicht eigenberechtigten Personen mit der Ermächtigung ihrer gesetzlichen Vertreter versehen sein.

§ 18. Der in drei Parien vorzulegende **Bauplan** hat zu enthalten:

1. Die Situation des Baues nach allen Seiten, sowie sie zur richtigen Erkenntnis und Bestimmung der Stellung desselben erforderlich ist, jedenfalls aber mit Darstellung der auf dem Bauplatze befindlichen Gebäude, der anstoßenden Häuser oder Grundstücke unter Angabe der Eigentümer derselben und der Hausnummern, ferner der angrenzenden Höfe, der gegenüberliegenden Straßen- oder Gassenlinie, dann der Breite und der Namen der angrenzenden Straßen oder Gassen.

2. Die Grundrisse und den Durchschnitt aller Geschosse des Gebäudes samt Keller und Dachboden unter Ersichtlichmachung der Deckenkonstruktionen aller Geschosse.

Im Kellerplane müssen die Hauskanäle und Wasserläufe, Senk- oder Düngergruben und der Brunnen, wo ein solcher beantragt wird, dann der in der Straße oder Gasse vorbeiführende Hauptkanal, in welchen die Hauskanäle einmünden sollen, mit den bezüglichen Profilen gehörig dargestellt werden.

In dem Dachbodenplane ist das sämtliche Dachbodenmauerwerk einschließlich der Brandmauern, sowie das System der Bodenabteilungen und Dachbodenrinnen ersichtlich zu machen.

3. Die Fassade des Gebäudes, und wenn bei Eckgebäuden wechselnde Fassaden beabsichtigt werden, die verschiedenartigen Fassaden in solcher Ausdehnung, als zur Beurteilung notwendig erscheint.

4. Die Darstellung von Eisenkonstruktionen gewöhnlicher Art.

Besondere Konstruktionen sind jedoch im größeren Maßstabe im Detail genau darzustellen, und ist die Berechnung über deren Tragfähigkeit beizusetzen.

Beim Ansuchen um die Bewilligung zur Vornahme von Änderungen an bestehenden Gebäuden (§ 14) können sich die Pläne auf die Darstellung desjenigen beschränken, was zur Beurteilung der Zulässigkeit des Ansuchens erforderlich ist. Auf Verlangen der Baubehörde müssen jedoch auch diese Pläne vervollständigt werden.

§ 19. **Maßstab der Pläne.** Die Situationspläne sind in dem Verhältnisse von 1 : 360 der natürlichen Größe, die Niveaupläne bezüglich der Längen nach demselben Verhältnisse und bezüglich der Höhen mit fünffacher Vergrößerung 1 : 72 anzufertigen.

Bei den Grundrissen, Fassaden und Durchschnitten ist das Verhältnis 1 : 100 der natürlichen Größe anzunehmen.

Sämtliche Pläne müssen auf haltbarem Zeichenpapiere oder auf Leinwand verfaßt, vollständig kotiert und außerdem müssen die Detail- und Konstruktionspläne in einem der möglichsten Deutlichkeit entsprechenden größeren Maßstabe angefertigt werden.

§ 20. Der **Bauplan muß** von dem Bauführer, und falls eine andere Person als Verfasser des Planes bezeichnet wird, auch von dieser, dann von dem Bauwerber (§ 17) **unterfertigt werden.**

§ 21. Vor Erteilung der **Baubewilligung** hat eine **kommissionelle Verhandlung** stattzufinden, zu welcher der Bauwerber oder dessen Bevollmächtigter, sowie der Bauführer, dann die Nachbarn und allfällige andere Beteiligte, letztere nach dem Ermessen der Baubehörde, vorzuladen sind.

Erforderlichenfalls ist auch ein Sanitätsorgan beizuziehen.

Die Verhandlung findet in der Regel auf dem Bauplatze statt, sie kann jedoch über Anordnung der Baubehörde auch in deren Amtlokale vorgenommen werden; es bleibt jedoch den beteiligten Parteien vorbehalten, zu verlangen, daß der Augenschein an Ort und Stelle vorgenommen werde.

§ 22. Die **Baupläne** sind mit Rücksicht auf die Bestimmungen dieser Bauordnung und die sanitären Verhältnisse einer sorgfältigen **Prüfung** zu unterziehen, und kann die Baubehörde auch die Ausführung eines Baues verweigern, welcher die Straße oder die Gasse oder den Platz offenbar verunzieren würde.

§ 23. Werden von den Nachbarn oder anderen Beteiligten **Einwendungen gegen den Bau** vorgebracht, so ist vorerst ein gütlicher Ausgleich zu versuchen. Gelingt dieser nicht und stützen sich die von den Interessenten erhobenen Einsprüche nicht auf deren Privatrechte, so hat die Baubehörde darüber zu erkennen.

Sind die Einwendungen jedoch privatrechtlicher Natur, so kann die Baubewilligung, wenn keine öffentlichen Rücksichten entgegenstehen, nur insoweit erteilt werden, als hiedurch die erhobenen Privatrechtsansprüche nicht gefährdet werden; bezüglich dieser aber ist sich auf die Erklärung zu beschränken, daß die beantragte Bauführung in öffentlicher Rücksicht zulässig sei und es sind die streitenden Teile auf den Rechtsweg zu weisen.

Die privatrechtlichen Einwendungen, deren Austragung dem Zivilrechtswege vorbehalten wird, sind in der Erledigung ausdrücklich anzuführen.

Dem Zivilgerichte steht die Entscheidung der Frage zu, ob mit dem in öffentlicher Beziehung als zulässig erkannten Baue bis zur Austragung des Rechtsstreites innezuhalten sei, oder ob und unter welchen Beschränkungen mit der Bauführung inzwischen begonnen werden könne. (§ 340 und f. a. b. G.-B.)

§ 24. Das **Baugesuch** ist, wenn die Erledigung desselben ohne Zustimmung des Gemeinderates erfolgen kann, innerhalb 14 Tagen von Überreichung des Gesuches an, wenn die Bewilligung aber von der Zustimmung des Gemeinderates abhängt, innerhalb 30 Tagen zu erledigen, vorausgesetzt, daß dem Bauwerber nicht eine Ursache an der Verzögerung der Erledigung zur Last fällt.

Die Erledigung ist dem Bauwerber unter Rückschluß von zwei Parien der mit der Genehmigungsklausel der Baubehörde versehenen Baupläne schriftlich auszufertigen und es sind auch die vernommenen Nachbarn und sonstigen Beteiligten, wenn sie Einwendungen erhoben oder die Verständigung über die Erledigung ausdrücklich verlangt haben, schriftlich davon in Kenntnis zu setzen. Sollten die obigen Fristen nicht eingehalten werden können, so sind die Gründe der Fristüberschreitung dem Bittsteller innerhalb dieser Fristen schriftlich bekannt zu geben.

§ 25. Wenn es sich um eine **Betriebsanlage im Sinne der Gewerbeetze** handelt, so ist die kommissionelle Verhandlung wö möglich zugleich mit der Erhebung über die gewerbepolizeiliche Zulässigkeit der Betriebsanlage vorzunehmen.

Ist dies jedoch nicht der Fall und wird die Baubewilligung unabhängig von dem Ansuchen um eine Betriebsanlage erteilt, so muß die Bewilligung für die letztere besonders erwirkt werden.

§ 26. Die **Baulinie und das Niveau** sind von der Baubehörde über schriftliches Ansuchen vor Beginn des Baues (und zwar spätestens binnen acht Tagen vom Tage des Ansuchens) auszustecken, auf nahe liegende unverrückbare Fixpunkte zu beziehen und ist darüber ein genaues Protoköll aufzunehmen.

Die behördlicherseits angegebenen Koten der Baulinie und des Niveau sind genau einzuhalten.

§ 27. **Vor Rechtskraft der Baubewilligung** (§§ 24, 107 und 109) und falls durch den Bau die Straßen- oder Gassenlinien berührt werden, vor ämtlicher Aussteckung der Baulinien (§ 26) darf mit dem Baue nicht begonnen werden.

Nach stattgehabter Baukommission kann die Aushebung der Fundamente noch vor Ausfertigung der Baubewilligung unternommen werden, insoferne dadurch weder öffentliche Rücksichten, noch die Rechte der Nachbarn berührt werden.

§ 28. **Von dem genehmigten Bauplane** darf ohne Bewilligung der Behörde **nur in dem Falle abgegangen** werden, wenn die Ab-

weichungen solche Änderungen betreffen, zu deren Vornahme auch bei schon bestehenden Gebäuden die bloße Anzeige genügt (§ 15), jedoch muß auch in diesem Falle die Anzeige erstattet werden.

Für Planabweichungen, welche eine wesentliche Änderung des genehmigten Planes bedingen, oder auf die Feuersicherheit, den sanitären Zustand des Gebäudes oder die Rechte der Nachbarn von Einfluß sind, ist vor Inangriffnahme dieser Änderungen unter Vorlage neuer Pläne um deren Genehmigung anzusuchen.

Vor Erteilung des Benützungskonsenses ist ein vollständig richtiggestellter Plan vorzulegen.

§ 29. Die **Baubewilligung** und der genehmigte **Bauplan** müssen auf dem Bauplatze **zur Einsicht** der zur Überwachung berufenen öffentlichen Organe stets bereit liegen.

§ 30. Bei Grundabteilungen und **Bauten in der Umgebung eines k. k. Schlosses** oder Gartens wird die Zustimmung des betreffenden k. k. Hofamtes erfordert.

§ 31. Bei **Bauführungen auf Eisenbahngrundstücken** und bei Neu-, Zu- oder Umbauten in der Nähe bestehender oder im Bau befindlicher Eisenbahnen beziehungsweise im Feuerrayon derselben, ist sich nach den hierüber bestehenden Vorschriften zu benehmen.

§ 32. Die **Baubewilligung wird unwirksam**, wenn binnen zwei Jahren, vom Tage der Zustellung derselben an gerechnet, mit dem Baue nicht begonnen worden ist.

V. Von den auf den Bau selbst bezugnehmenden Vorschriften.

§ 33. Die Bauherren dürfen sich bei ihren Bauten nur hiezu berechtigter Personen als **Bauführer** bedienen und haben jede Änderung in der Wahl des Bauführers der Baubehörde anzuzeigen.

§ 34. Der **Bauführer** (§ 33) **trägt die volle Verantwortung** für die Verwendung von vollkommen qualitätsmäßigen Baumaterialien, sowie für die solide fachmännische Ausführung des Baues.

Hiedurch wird aber die Verantwortung anderer an der Bauausführung beteiligter Personen, soweit dieselben ein Verschulden trifft, nicht ausgeschlossen.

§ 35. Der **Bauführer ist verpflichtet:**

1. Den Beginn des Baues der Baubehörde rechtzeitig schriftlich anzuzeigen;

2. bei neuen Bauten und bei Reparaturen an einer gegen einen öffentlichen Weg gekehrten Seite des Gebäudes jedesmal die vorgeschriebenen Warnungszeichen und in allen Fällen, wo über Nacht Baumaterialien oder Requisiten im Freien gelassen werden müssen, nach Bedarf beleuchtete Laternen unter Aufsicht aufzustellen;

3. bei Grabungen an einem öffentlichen Wege für eine vollkommene Versicherung der Gruben Sorge zu tragen;

4. bei Einplankung des Bauplatzes gegen öffentliche Wege, soferne durch dieselbe die faktische Besitzgrenze überschritten wird, im Falle der Vorrückung vor die Baulinie das Maß von 2 m als Entfernung von letzterer einzuhalten, wobei es aber der Baubehörde vorbehalten bleibt, nach Umständen auch ein anderes Maß zu bestimmen;

5. für die allenfalls nötige Hinterlegung des Baumaterials außerhalb der Einplankung wegen Anweisung eines Materiallagerplatzes bei der Baubehörde besonders anzusuchen.

Das Sandwerfen, Kalkablöschen, Mörtelmachen und die Materialablagerung auf freier Gasse ist nur unter Zustimmung der Baubehörde gestattet.

§ 36. Das **normale Maß der Mauerziegel** wird festgesetzt mit 29 cm Länge, 14 cm Breite und 6.5 cm Dicke; Dach-, Gewölbe-,

Pflaster-, Hohl- und sonstige Form- und Verzierungsziegel können in jeder beliebigen Dimension verwendet werden.

§ 37. Die **Stärke der Mauern** ist abhängig von der Belastung der Mauern, von dem verwendeten Materiale, von der Anzahl und Höhe der Stockwerke, von den Zimmertiefen und von der Konstruktion der Decken.

Es werden daher in nachfolgenden nur Bestimmungen für die aus gewöhnlichen Ziegeln und gewöhnlichem Kalkmörtel herzustellenden Mauern der gewöhnlichen Wohngebäude festgesetzt, wobei als Norm zu gelten hat, daß bei Angabe und Kotierung der Mauerstärken stets der Anwurf und Verputz der Mauern außer Betracht bleibt:

1. Die Mauerstärke ist nach Abstufungen von halben Ziegellängen zu berechnen; es dürfen daher nur Mauern in der Stärke von $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2 u. s. w. Mauerziegel ausgeführt werden, bei welchen in Kotierung und Berechnung folgende Abrundungen zu gelten haben, als: für die $\frac{1}{2}$ steinige Mauer die Abrundung auf 15 cm, 1steinige auf 30 cm, $1\frac{1}{2}$ steinige auf 45 cm, 2steinige auf 60 cm, $2\frac{1}{2}$ steinige auf 75 cm, 3steinige auf 90 cm, $3\frac{1}{2}$ steinige auf 105 cm.

2. Bei vielfach durchbrochenen Mauern, deren Pfeiler, falls sie aus gewöhnlichem Ziegelmauerwerk aufgeführt würden, die gehörige Widerstandsfähigkeit nicht besäßen, sind diese Pfeiler aus gut gebrannten Ziegeln mit hydraulischem Kalkmörtel oder aus Stein, oder aber aus Eisen herzustellen, was im Bauplane ersichtlich zu machen ist.

3. Die **Hauptmauern** des obersten Stockwerkes müssen bis zu einer Zimmertiefe dieses Geschosses von 6·5 m eine Dicke von 45 cm haben, bei einer Zimmertiefe von mehr als 6·5 m aber 60 cm dick sein.

Bei Anwendung von Tram- (Sturz-) Boden sind die Hauptmauern der unteren Geschosse mit Verstärkungen von 15 cm derart auszuführen, daß immer nur in je zwei unmittelbar übereinander stehenden Stockwerken die Hauptmauern in gleicher Dicke hergestellt werden. Hienach müssen die Hauptmauern zu ebener Erde bei Zimmertiefen des letzten Stockwerkes bis zu 6·5 m für vierstöckige Gebäude 75 cm und für dreistöckige Gebäude 60 cm; bei Zimmertiefen des letzten Stockwerkes über 6·5 m aber für vierstöckige Gebäude 90 cm und für dreistöckige Gebäude 75 cm als geringste Dicke erhalten.

Bei Anwendung von Dippelböden müssen zur Erzielung des freien Auflagers der Dippelbäume vom vorletzten Stockwerke angefangen, in jedem der unteren Stockwerke einschließlich des Erdgeschosses die Hauptmauern eine Verstärkung von je 15 cm erhalten.

Bei Anwendung von gewölbten oder hölzernen Decken auf eisernen Trägern (Traversendecken) kann die Mauerstärke in allen Stockwerken und auch im Erdgeschoße (wenn dessen lichte Höhe nicht mehr als 5 m beträgt) bei einer Zimmertiefe des obersten Stockwerkes bis zu 6·5 m im Ausmaße von 45 cm, bei einer Zimmertiefe von mehr als 6·5 m jedoch muß die Mauerstärke in dem Ausmaße von 60 cm hergestellt werden, vorausgesetzt, daß die Tragfähigkeit des Mauerwerkes durch die Verwendung des geeigneten Materiales nachgewiesen wird.

Jene Teile der Hauptmauern, welche nicht als Auflager für Deckenkonstruktionen dienen, können ohne Rücksicht auf das Maß der Zimmertiefen durch alle Stockwerke einschließlich des Erdgeschosses 45 cm Stärke erhalten.

4. Die **Mittelmauern** müssen bei dreistöckigen Häusern 60 cm in jedem Stockwerke, bei vier Stock hohen Häusern im Erdgeschoße 75 cm Stärke, in den übrigen Stockwerken 60 cm erhalten.

Bei Anwendung von Decken auf eisernen Trägern kann für das oberste Stockwerk bei nachgewiesener Tragfähigkeit des Mauerwerkes jedoch eine Stärke von 45 cm gestattet werden.

Bei Gebäuden mit weniger Stockwerken können die Mittelmauern im Falle der Anwendung von Tramböden, gewölbten Decken oder Decken auf eisernen Trägern 45 cm stark gehalten werden. Bei Anwendung von Dippelböden in solchen Gebäuden muß jedoch in der Mittel-

mauer, wenn dieselbe nach oben fortgesetzt wird, zwischen dem beiderseitigen, mindestens 15 cm messenden Auflager stets ein Zwischenraum von wenigstens 30 cm vorhanden sein, daher diese Mauer sodann eine Stärke von 60 cm zu erhalten hat.

5. Die **Feuermauern** sind von unten auf bis zum Dachbodenpflaster mindestens 30 cm dick, bei vierstöckigen Gebäuden aber zu ebener Erde 45 cm stark herzustellen.

Dienen die Feuermauern gleichzeitig als Deckenaufleger, so haben sie in jenen Stockwerken, wo dies der Fall ist, eine Stärke von 45 cm zu erhalten.

6. Die **Lichthofmauern** müssen, wenn sie als direktes Auflager für Deckenkonstruktionen dienen, mindestens 45 cm stark sein, sonst genügt für dieselben eine Stärke von 30 cm.

7. Die **Stiegenmauern** können, wenn sie auch das Gebäude nach außen abschließen, bei nicht freitragenden Stiegen in Gebäuden mit höchstens zwei Stockwerken eine geringste Dicke von 30 cm, in Gebäuden mit drei und vier Stockwerken aber eine solche von 45 cm erhalten.

Bei Anwendung von freitragenden Stiegen sind, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Stockwerke und ohne Rücksicht, ob die Stiegenmauern das Gebäude nach außen abschließen oder nicht, die Stiegenmauern mindestens 45 cm stark herzustellen.

8. **Gangmauern**, welche das Gebäude nicht nach außen abschließen und auch nicht als Deckenaufleger dienen, können in einer Stärke von 15 cm ausgeführt werden, im Erdgeschoße müssen sie aber mindestens 30 cm stark sein.

9. **Scheidemauern** haben eine Stärke von mindestens 15 cm zu erhalten. Dienen Scheidemauern zugleich als einseitiges Auflager für Holzdecken, so sind sie 45 cm stark herzustellen, wenn sie nach oben fortgesetzt werden, sonst genügt eine Stärke von 30 cm.

10. Alle **inneren Mauern** sind an jenen Stellen, wo sie **Rauchfänge** enthalten, wenigstens 45 cm stark auszuführen.

11. Die **Hauptmauern in dem Kellergeschoße** und in den Fundamenten sind, auch wenn sie aus gemischtem Mauerwerke hergestellt werden, 15 cm stärker als zu ebener Erde zu halten.

Der Vorgrund dieser Mauern darf gegen die Gasse nicht mehr als 15 cm betragen.

Über Abweichungen von den vorstehenden Normen bei Anwendung anderer Konstruktionen und Materialien, als: Steine, Zement, Eisen u. s. w. oder über Abweichungen von dem im § 36 normierten Ziegelmaße entscheidet die Baubehörde auf Grund der gelieferten Nachweise über die genügende Festigkeit und Stabilität.

§ 38. Jedes Haus ist gegen die Nachbargründe mit selbständigen **Feuermauern** (§ 37, Zahl 5) durch alle Stockwerke mit Einschluß des Dachbodenraumes abzuschließen.

In diesen Feuermauern dürfen keine Öffnungen gegen die Nachbargründe angebracht werden. Ausnahmsweise können in diesen Mauern mit Bewilligung der Baubehörde zum Zwecke der Verbindung einzelner Räumlichkeiten der Geschoße aneinanderstoßender Gebäude Türen angebracht werden.

Sollten Holzbestandteile des Daches in diese Feuermauern eingelassen werden, so muß in den letzteren noch ein mindestens 15 cm dicker Mauerkörper übrig bleiben.

§ 39. In jedem neuen Wohngebäude muß man vom Dachboden und von allen Wohnungen aus mittels ganz **feuersicherer Stiegen** zum Hauseingange beziehungsweise ins Freie und in den Keller gelangen können.

Dies bedingt, je nach der Ausdehnung des Gebäudes, die Herstellung einer oder mehrerer feuersicherer Hauptstiegen.

Diese Stiegen müssen bei ein- und zweistöckigen Häusern wenigstens 1·10 m, bei mehrstöckigen Gebäuden in den beiden oberen Stockwerken mindestens 1·10 m, in den unteren mindestens 1·25 m im Lichten weit sein.

Wenn in einem drei- oder vierstöckigen Gebäude außer der Hauptstiege noch eine oder mehrere Nebentiegen bestehen, so dürfen die letzteren für die zwei oberen Stockwerke auch als Hauptstiegen benützt werden, sobald sie von feuersicherem Materiale konstruiert sind und eine Breite von wenigstens 1·10 m haben.

Bei **Hauptstiegen** dürfen die geraden Stufen nicht unter 29 cm breit sein und hat die Breite der Spitzstufen in einer Entfernung von 40 cm von der Stiegenmauer wenigstens 29 cm, an den Spitzenden aber 13 cm zu betragen.

Die **Stufenhöhe** darf in den Stockwerken das Maß von 16 cm, bei Keller- und Bodenstiegen jenes von 20 cm nicht übersteigen.

An den Stiegen müssen Anhaltstangen und an den freien Stellen Geländer von wenigstens 1 m Höhe angebracht werden.

Bei freitragenden Stiegen sind diese Geländer mit Vorkehrungen zu versehen, welche das Herabrutschen auf denselben behindern. In den Stiegenhäusern sind bei vierstöckigen Gebäuden im ersten und dritten Stocke, bei dreistöckigen Gebäuden aber wenigstens im ersten Stocke Vorrichtungen zum Niederstellen der Lasten anzubringen.

In besonderen Fällen oder bei öffentlichen Gebäuden oder bei Prachtstiegen kann die Baubehörde von der Ausführung solcher Vorrichtungen und von der Anbringung der Anhaltstangen absehen.

Die **Stiegenruheplätze** sowie die Gänge in der Ausdehnung des Stiegenhauses sind vollständig aus feuersicherem Materiale herzustellen.

Nebentiegen zur Verbindung einzelner Räume, zu welchen man auch auf der Hauptstiege gelangen kann, sind an obige Bedingungen nicht gebunden.

Die Herstellung von Falltüren (liegende Türen) bei Stiegenabgängen ist nicht gestattet.

§ 40. Wenn eine Stiege mittels eines Glasdaches beleuchtet werden soll, so muß das Gerippe desselben von Eisen konstruiert sein und an allen Seiten auf Mauerwerk ruhen, welches über die Dachfläche hinausragt.

Werden andere Räume mittels **Oberlicht** beleuchtet, so ist ebenfalls jede feuergefährliche Verbindung mit dem Dachboden sorgfältig zu vermeiden.

Bei jedem Glasdache ist für Ventilation, und wenn erforderlich, für eine entsprechende Versicherung desselben durch Anbringung von Schutzgittern Sorge zu tragen.

§ 41. Freie (an den äußeren Wänden der Gebäudemauern gelegene) **Gänge** müssen, wenn sie die einzige Verbindung der Wohnungen mit der Hauptstiege vermitteln, aus durchaus feuersicherem Materiale und zum mindesten mit einer lichten Breite von 1·10 m hergestellt werden.

Dieselben sind mit feuersicheren, wenigstens 1 m hohen Geländern oder mit verglasten Holzwänden zu versehen.

Offene Gänge haben im letzten Geschosse eine, von dem Dache des Gebäudes isolierte feuersichere Bedachung zu erhalten.

§ 42. Die **Höhe der Wohnhäuser** bis zur obersten Gesimskante soll in der Regel 25 m nicht übersteigen; der Fußboden des obersten Stockwerkes darf aber niemals höher als 20 m über dem Straßenniveau liegen.

Bei abfallendem Terrain sind diese Höhen vom höchsten Niveaupunkte des Terrains zu bemessen.

Wohnräume sollen licht und ventilierbar sein.

Die lichte Höhe sämtlicher Wohnlokalitäten muß bei geraden Decken wenigstens 3 m betragen.

Bei nicht geraden Decken wird diese Höhe nach dem verglichenen Maße gerechnet, so daß der Luftraum dieselbe Größe erhält wie bei geraden Decken mit 3 m lichter Höhe.

Wohnhäuser dürfen nicht mehr als fünf Geschosse erhalten, wobei Erdgeschoß und allfälliges Mezzanin einzurechnen sind.

Unterteilungen der Erdgeschosse können von der Baubehörde unter der Bedingung gestattet werden, daß jede der hiedurch entstehenden unteren und oberen Abteilungen eine lichte Höhe von mindestens 3 m erhält.

Die vorstehenden Bestimmungen über Haushöhe, Geschoßzahl und Geschoßhöhe haben in den Bezirken XI bis XIX nur für die von dem Gemeinderate zu bezeichnenden Hauptstraßen und Plätze Geltung. In den übrigen Gebietsteilen dieser Bezirke, sofern nicht besondere Bestimmungen getroffen sind (§ 71, 82, 83), dürfen die Wohnhäuser in der Regel außer dem Erdgeschosse nicht mehr als drei Stockwerke enthalten, wobei auf ein allfälliges Mezzanin als Stockwerk zu rechnen ist. Sämtliche Lokalitäten müssen in diesen Wohnhäusern bei geraden Decken im Lichten wenigstens 2·6 m hoch sein, und ist bei nicht geraden Decken diese Höhe nach dem verglichenen Maße zu berechnen.

§ 43. Die **Größe der Hofräume** ist abhängig von ihrer Lage, von der Ausdehnung und der Höhe der Gebäude, der Situierung der Nachbarhofräume, von der Anzahl und Benützungsweise der anliegenden Lokalitäten und ist so auszumitteln, daß den sanitären Anforderungen bezüglich Luft und Licht vollkommen Genüge geleistet wird.

Hiebei hat als Regel zu gelten, daß bei Verbauung einzelner Baustellen 15% des Gesamtausmaßes als Minimum unverbaut bleiben müssen und hievon der größere Teil auf den Haushof zu entfallen hat.

Lichthöfe, durch welche Wohnräume oder Küchen erhellt werden, müssen mindestens 12 m² Grundfläche erhalten.

Dienen solche aber bloß zur Beleuchtung von Korridoren, Aborten oder sonstigen unbewohnten Räumen, so genügt für selbe eine Fläche von mindestens 6 m².

Luftschächte für die Ventilation von Aborten dürfen nicht unter 1 m² Querschnitt hergestellt werden.

Lichthöfe und Luftschächte sind behufs ihrer Ventilation an dem unteren Ende womöglich durch genügend große Luftkanäle mit der Straße oder mit dem Haushofe in Verbindung zu setzen.

Bei Baustellen, welche nicht vorzugsweise zu Wohnzwecken verbaut werden sollen, so wie dort, wo Haus- und Lichthöfe mehrerer Gebäude oder Baustellen zusammenstoßen und endlich bei solchen zwischen bestehenden Gebäuden liegenden Baustellen oder Parzellen, deren Verbauung ohne ein Herabgehen unter die vorstehenden Normen unmöglich würde, bleibt es der Baubehörde vorbehalten, in Bezug auf die Grenze der Verbaubarkeit und auf die Größe der Höfe den lokalen Verhältnissen entsprechende Erleichterungen zu gewähren.

§ 44. Die **Zwischendecken** sind entsprechend tragfähig herzustellen. Die im Bauplane (§ 18) durch Zeichnung auszudrückende Wahl der Konstruktion bleibt dem Bauherrn mit der Beschränkung überlassen, daß für Souterrain- oder Kellerräume keine hölzernen Decken angewendet werden dürfen. Bei **Deckenkonstruktionen**, wo Holz in Anwendung kommt, sind die Fußboden durch eine 8 cm hohe Schuttlage von der Decke zu isolieren.

Die Decke des obersten Stockwerkes muß nicht nur feuersicher belegt, sondern auch so stark hergestellt werden, daß sie dem bei Dachbränden auffallenden Dachgehölze und Mauerwerke genügenden Widerstand zu leisten vermag.

Falls die Baubehörde zur Sicherstellung der Tragfähigkeit größerer und besonderer Deckenkonstruktionen Probelastungen für nötig erachtet, kann sie dieselben jederzeit mit Angabe des Probegewichtes und der Art der Probe bis zur Erteilung des Benützungskonsenses verlangen und auf Kosten des Bauwerbers durchführen.

§ 45. Die Herstellung von Bauobjekten aus ausgemauerten **Riegel**- oder aus **Holz**wänden ist in der Regel nicht gestattet. Solche Objekte können nur in besonderen Fällen von der Baubehörde bewilligt werden.

Dagegen ist zur Trennung einzelner Bestandteile einer Wohnung die Anwendung von derlei Riegelwänden oder von Wänden aus Holz gestattet, sie müssen jedoch auf beiden Seiten mit einem Mörtelverputz versehen sein.

In unmittelbarer Nähe einer Feuerung ist massives Mauerwerk herzustellen.

§ 46. Bei neu zu erbauenden Häusern sind in der Regel die Fußböden aller **ebenerdigen Wohnungen** mindestens 15 *cm* über das bestimmte Straßen- und Hofniveau zu legen.

Die Herstellung von Wohnungen unter diesem Niveau kann nur in Gebäuden, welche nicht der Überschwemmungsgefahr ausgesetzt sind, und nur unter den nachfolgenden Bedingungen gestattet werden, und zwar:

1. müssen solche Wohnbestandteile gegen die aufsteigende Erdfeuchtigkeit entsprechend versichert werden und die im § 41 normierte lichte Höhe erhalten;

2. müssen dieselben, falls ihre lichte Höhe nicht über 4 *m* beträgt, wenigstens mit ihrer halben lichten Profilhöhe über das Straßen- oder Hofniveau hervorragen, und muß hiebei der Hof bei einer Breite von mindestens 5 *m* eine geringste Größe von 75 *m*² erhalten;

3. darf der Fußboden solcher Wohnlokalitäten, wenn sie über 4 *m* lichte Höhe besitzen, auf keinen Fall mehr als 2 *m* unter dem Niveau des Terrains liegen, daher solche Wohnbestandteile entsprechend höher über das Terrain herausragen müssen. Bei ansteigendem Terrain oder bei ungleich hohem Straßen- und Hofniveau hat für die Bestimmung der Höhenlage der Fußboden sämtlicher Souterrainwohnbestandteile des Gebäudes der höchste Punkt des Terrains oder das höhere Niveau zu gelten;

4. wird aber die Freihaltung der halben Profilhöhe nicht erreicht oder aber die Überschreitung der im Punkte 3 vorgeschriebenen tiefsten Fußbodenlage absolut notwendig, dann müssen derlei Wohnungen mit einem 2 *m* breiten, bis auf den Fußboden des Souterraingeschosses reichenden, nach Anordnung der Baubehörde abzuschließenden Lichtgraben versehen werden;

5. muß zur Abgrenzung solcher Wohnbestandteile von höherem Terrain außer der eigentlichen Hausmauer noch eine zweite, von der ersteren 30 *cm* entfernt stehende Mauer hergestellt werden, und ist der hiedurch entstehende Luftraum mit der Außenluft in Verbindung zu setzen;

6. sind diese Wohnbestandteile von den zweckmäßig zu ventilierenden Kellerräumen durch einen gut zu lüftenden Kellergang zu trennen.

Unterirdische Werkstätten sind nur dann zulässig, wenn deren Gewölbschluß (Scheitel) mindestens 60 *cm* über dem bereits festgesetzten anliegenden Terrain und der Fußboden nicht tiefer als höchstens 2.5 *m* unter dem Niveau des angrenzenden Terrains gelegen, wenn ferner für gehörige Ventilation, Licht und Trockenheit gesorgt ist, welche Vorsorge nach diesen Richtungen hin im Bauplane ersichtlich gemacht werden muß.

Andere zum Aufenthalte, aber nicht zu Schlafstätten von Menschen bestimmte Räumlichkeiten müssen so hergestellt werden, daß sie mit Rücksicht auf ihre beabsichtigte Verwendung den sanitären Anforderungen vollkommen entsprechen.

Die Anbringung von Küchen und Waschräumen im Keller ist gestattet, jedoch ist für Licht und für den entsprechenden Abzug des Dunstes Vorsorge zu treffen.

§ 47. **Kelleröffnungen** dürfen im Gassentrottoir nur mit besonderer baubehördlicher Bewilligung und mit Zustimmung des Grundeigentümers angebracht werden, und es ist der Deckel und die Einfassung solcher Öffnungen aus Granitsteinen herzustellen.

§ 48. **Lichteinfalls- und Ventilationsöffnungen** an den Straßen dürfen nur unter Zustimmung des Grundeigentümers- mit Bewilligung der Baubehörde, und in der Regel nur dann hergestellt wer-

den, wenn sie innerhalb der Mauer und Sockelvorsprünge des Gebäudes zu liegen kommen und eine Eindeckung mit tragfähigen Glasplatten oder Eisengittern erhalten.

§ 49. Die **Holzlagen** sind in der Regel im Keller aus Mauerwerk aufzuführen. Sie können aber auch in ebenerdigen, gegen das Dach offenen Schupfen untergebracht werden.

Diese Schupfen haben jedoch eine gemauerte Umfassung sowie Scheidemauern, die bis an die Dachfläche reichen, zu erhalten und sind feuersicher einzudecken.

Jede Wohnung, mit mehr Bestandteilen als Zimmer und Küche, hat eine eigene Holzlage zu erhalten.

§ 50. Die **Dachstühle** müssen mit einem als feuersicher anerkannten Materiale eingedeckt werden.

Die Mauerbänke des Dachstuhles müssen mindestens 8 cm über das Dachbodenpflaster gelegt werden.

Die Bestandteile der Dachstühle sind von der obersten Deckenkonstruktion vollkommen zu isolieren.

Als feuersicheres Dacheindeckungs- beziehungsweise Baumaterialie sind anerkannt:

Holzzement-Dachpappe der Firma N. Schefftel, Wien, IX., Porzellangasse 42, Erlaß des Ministerium des Innern vom 8. August 1881, Zahl 9743;

Steindachpappe (Asphaltdachpappe) von Stalling, Ziem & Komp., Wien, X., Landgut, Statthaltereierlaß vom 15. Oktober 1884, Zahl 47817; Asphaltdachpappe und Holzementfabrikate von Karl C. Menzel in Weißwasser in Böhmen, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 19. Jänner 1888, L.-G.-Bl. Nr. 4;

Asbestbedachungsplatten der Ersten österreichisch-ungarischen Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen, Wien, I., Nibelungengasse 13, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 13. November 1888, L.-G.-Bl. Nr. 56;

die Erzeugnisse von Posnansky und Strelitz, Wien, I., Maximilianstraße 11, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 4. April 1891, L.-G.-Bl. Nr. 22;

die Erzeugnisse von Johann Bosch, Wien, III., Hauptstraße 68, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 8. Mai 1891, L.-G.-Bl. Nr. 30;

die Erzeugnisse von Paul Hiller & Komp., Wien, IV., Favoritenstraße 20, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 5. März 1892, L.-G.-Bl. Nr. 15;

die Erzeugnisse von Weber Falkenberg, Wien, XVII., Mitterberggasse 19, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 5. März 1892, L.-G.-Bl. Nr. 16;

die Erzeugnisse von Otto Grafes Nachfolger, Wien, II., Taborstraße 64, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 9. Jänner 1893, L.-G.-Bl. Nr. 3;

Korksteinmaterialie der Firma Kleiner und Bokmayer in Mödling, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 9. März 1894, L.-G.-Bl. Nr. 16;

Steindachpappe der Firma J. Diepold & Komp. in Brunn am Gebirge, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 6. April 1894, L.-G.-Bl. Nr. 17;

Gips- und Zementdielen von Fritz Mögle, Wien, II., Kaiserplatz 6, in Anwendung als Scheidewand, Zwischendecken, Deckenschalungen und Isoliermaterialie, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 12. September 1894, L.-G.-Bl. Nr. 58;

Dachsteinpappenfabrikate von Julius Rütgers, Fabrikant in Angern und Witkowitz, Kundmachung der niederösterreichischen Statthaltereie vom 17. März 1896, L.-G.-Bl. Nr. 11.

§ 51. Der **Dachbodenraum** ist mittels einer eisernen Tür in eisernen Rahmen oder in steinerner Einfassung abzuschließen.

Die Anbringung von Wohnungen im Dachbodenraume ist ausnahmslos untersagt.

§ 52. Dachlängen von mehr als 30 m sind in der ganzen Breite des Dachbodens durch **Brandmauern** abzuteilen.

Diese Brandmauern müssen mindestens 15 cm dick und nötigenfalls durch Pfeiler verstärkt sein, wenigstens 15 cm über die Dachflächen ragen und das Dachgehölze vollkommen trennen.

Jede dieser Brandmauern ist mit einer eisernen Tür in steinerner oder eiserner Einfassung zu versehen, welche Türen so herzustellen sind, daß sie selbst zufallen und deren Schlösser von beiden Seiten mit Drückern leicht geöffnet werden können.

§ 53. Alle neuen Häuser sind gegen die Straße oder Gasse mit metallenen oder sonst feuersicheren und wasserdichten **Dachrinnen** von entsprechender Breite zu versehen, und diese sind so anzubringen, daß die Dachtraufe, dann das Herabfallen des Schnees und Dachdeckmaterials tunlichst vermieden wird; dort wo die Dachrinnen über dem Dachsaume angebracht werden, darf die Breite des letzteren zwischen der Rinne und dem untersten Dachsaumrande nicht über 30 cm am tiefsten Punkte der Rinne betragen.

Dem Bauwerber steht es frei, gegen das Abrutschen des Schnees auch eine andere Schutzvorrichtung anzubringen, jedoch muß hiezu die Genehmigung der Baubehörde eingeholt werden.

Diese Anordnung hat auch bei bereits bestehenden Gebäuden mit breiteren Dachsäumen, im Falle der Erneuerung der letzteren, Anwendung zu finden.

An den Dachrinnen sind Abflußröhren von entsprechender Dimension anzubringen, mittels welchen das Wasser womöglich durch die Abortschläche, sonst aber überdeckt in die Kanäle zu leiten ist.

§ 54. **Stallungen und Futterkammern**, über welchen Wohnungen angebracht werden, müssen feuersichere Decken erhalten und müssen erstere gut ventiliert werden. Öffnungen aus den Stallungen gegen die Straße oder Gasse sind nur dann gestattet, wenn deren Verschluss ein luftdichter und bleibender ist.

Die Stallungen sind mit Abzugskanälen zu versehen und letztere sowie die Fußboden daselbst so herzustellen, daß die Infiltration des Bodens und des Mauerwerkes verhütet werde.

Unterirdische Stallungen sind nach den im § 46 für unterirdische Werkstätten festgesetzten Normen herzustellen.

§ 55. Die Herstellung von **Schupfen** auf hölzernen Säulen ohne Decke ist bei feuersicherer Bedachung gestattet.

Wenn dieselben an eine Nachbarrealität stoßen, haben sie gegen letztere eine eigene Feuermauer zu erhalten.

Die Erbauung von hölzernen Schupfen ohne feuersichere Eindeckung kann nur ausnahmsweise bei dringendem Bedarfe von der Baubehörde gestattet werden.

§ 56. Die **Mist- und Düngergruben** sind mit wasserdichten Wänden und Boden und mit festen, gut schließenden Deckeln zu versehen, sowie in tunlichster Entfernung von eigenen und Nachbarsbrunnen, dann auch von bewohnten Räumen anzubringen.

§ 57. Bei neuen Bauführungen und solchen Herstellungen, die einem Neubaue gleichgehalten werden können, ist für die **Ableitung der atmosphärischen Niederschläge** und der Abfallstoffe Vorsorge zu treffen.

Es kann dies geschehen:

- a) durch die Erbauung von **Hauskanälen**,
- b) durch die Herstellung von **Rohrleitungen**, wenn die zur Abschwemmung der Abfallstoffe erforderliche Wassermenge vorhanden ist.

Ad a) Die **Hauskanäle** sind unter möglicher Ausnützung des Gefälles mit einem eiförmigen Profile von mindestens 60 cm lichter Weite und 105 cm lichter Höhe aus Stein oder aus Ziegeln mit hydraulischem

Mörtel oder aus Beton, eventuell auch mit einer Sohlenverkleidung aus Steinzeug, welche das mittlere Niveau der abzuführenden Flüssigkeit überragt, vollkommen wasserdicht herzustellen.

Bei Anwendung von Ziegeln sind die Umfassungswände, die Sohle und das Gewölbe aus zwei Rollscharen von zusammen mindestens 30 cm Dicke auszuführen und sind die Fugen an der inneren Kanalfläche zu verbrennen.

Bei Betonkanälen sind die Wandungen mindestens 20 cm dick herzustellen.

Die Baubehörde kann Abweichungen von obigen Dimensionen nur dann bewilligen, wenn die genaue Einhaltung derselben wegen des Niveaus oder infolge der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ist.

Ad b) Die **Rohrleitungen** sind ebenfalls unter zweckmäßigster Gefällsausnützung aus hart gebranntem, glasiertem Ton (Steinzeug), Beton oder aus einem anderen, als zulässig anerkannten Materiale, vollkommen wasserdicht herzustellen. Es haben die Rohre in Zweigleitungen eine Lichtweite von mindestens 18 cm, nach Vereinigung mehrerer Zweigleitungen die erforderlichen, größeren Dimensionen zu erhalten, und sind geeignete Vorrichtungen zur Hintanhaltung von Verstopfungen anzubringen.

Die Kanäle und Rohrleitungen sind mit den Straßenkanälen in entsprechende Verbindung zu bringen und im Innern der Häuser oder der Grundstücke möglichst entfernt von den eigenen und Nachbarsbrunnen anzulegen.

Die Führung unter Wohnräumen ist in der Regel nicht gestattet. Sollte aber eine solche Anlage ausnahmsweise bewilligt werden, so ist sowohl bei Kanälen als auch bei Rohrleitungen der äußere Umfang mit einer 15 cm dicken Betonschichte zu versichern, und sind in solchen Strecken die Einsteig- oder Untersuchungsschachte so anzulegen, daß die betreffende Kanal- oder Rohrleitung zu jeder Zeit leicht zugänglich ist.

Die **Deckel der Kanalschachte** sind aus Stein oder geripptem Eisen luftdicht schließend herzustellen.

Wird ausnahmsweise über spezielles Ansuchen des Bauwerbers die Anbringung eines Kanalschachtes auf der Gasse gestattet, so ist der Deckel des letzteren sowie die Einfassung, wenn im Trottoir liegend, aus Granitstein, wenn aber in der Fahrbahn liegend, aus geripptem Gußeisen von genügender Stärke anzufertigen.

Für die **Ventilation der Hauskanäle** oder der Rohrleitungen muß durch Anbringung von Ventilationsschächten Vorsorge getroffen werden, welche bis über das Dach, womöglich zwischen Schornsteinen, zu führen sind.

In jenen Stadtteilen, für welche ein Unratsabfuhr- (Tonnen-) System angeordnet oder zugelassen wird, hat bei Neubauten der Bauherr außer der Herstellung eines Hauskanales oder einer Rohrleitung für das Niederschlags- und Spülwasser, die zur Durchführung des genannten Systems notwendigen Baulichkeiten nach den Angaben der Baubehörde herzustellen.

§ 58. Bei Bauten in Stadtteilen oder an Straßen, in welchen noch kein Hauptkanal besteht, ist ausnahmsweise bis zur Erbauung eines solchen die Herstellung von **Senkgruben** gestattet.

Dieselben müssen wasserdicht, mit Zementmörtel gemauert und gepflastert und luftdicht geschlossen sein und möglichst entfernt von den eigenen und Nachbarsbrunnen gehalten werden.

Mit der seinerzeitigen Erbauung des Hauptkanales hat der Hauseigentümer sofort den Hauskanal herzustellen und die Senkgrube zu beseitigen.

§ 59. Die Zahl der **Aborte** richtet sich nach der Anzahl und Ausdehnung der Wohnungen und muß mindestens für je zwei Wohnungen ein Abort angebracht werden.

Die Aborte haben in inneren Lichten wenigstens 90 cm Breite und 1.1 m Länge, ferner einen gehörigen Zutritt von Licht zu erhalten, wobei

insbesondere darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß eine ausgiebige Lufterneuerung ermöglicht werde.

Die Abortschläuche dürfen nicht aus Holz angefertigt, und müssen ohne Verringerung ihrer Weite bis über das Dach als Dunstschläuche fortgeführt werden.

Die Baubehörde hat darauf zu sehen, daß bei Neubauten und insbesondere in solchen Stadtteilen, wo die Hochquellenleitung liegt, wemöglich Waterklosets in den einzelnen Aborten angebracht werden. Bei Aborten im Innern der Wohnungen müssen Waterklosets oder diese ersetzende Vorrichtungen angebracht werden.

§ 60. **Vorbauten über die Baulinie**, als: Risalite, Säulenportale, einzelne Säulen oder Pfeiler, Lesenen, Barrieren, Vorlegestufen, Freitreppen u. s. w. dürfen nur mit besonderer behördlicher Bewilligung unter Zustimmung des Grundeigentümers angebracht werden.

Offene Balkone oder Gallerien auf Konsolen dürfen in der Regel nicht mehr als 1.25 m vom Mauergrunde bis an die äußere Flucht des Geländers oder Parapetes vorspringen. Geschlossene Balkone oder Erker dürfen in der Regel nur auf eine Fensterachsenweite und nur in Gassen von mindestens 16 m Breite angebracht werden. Sie dürfen nur 1.25 m über die Mauerflucht vorspringen und müssen wenigstens 3 m vom Nachbargebäude entfernt sein. Abweichungen von diesen Normen kann die Baubehörde von Fall zu Fall bewilligen.

Wetterdächer sind an obige Dimensionen nicht gebunden. Die letzteren sind nach bestehenden Lokalverhältnissen zu bestimmen. Balkone, Gallerien, Erker oder Wetterdächer sind aus feuersicherem und solidem Materiale herzustellen und in einer solchen Höhe anzubringen, daß dadurch der Verkehr auf der Straße und dem Trottoir nicht behindert wird. Sie sind mit Rinnen zu versehen, durch welche das Wasser mittels Abfallröhren an der Front des Hauses bis auf das Trottoir zu leiten ist.

Gesimse sowie alle zur Dekorierung der Fassade dienenden Bestandteile sind aus feuersicherem und solidem Materiale herzustellen und mit dem Mauerwerke in verlässliche, dauernde Verbindung zu bringen.

Sockel mit Einschluß allfälliger Dekorationen und Portale an ebenen Lokalisationen können 20 cm über die Baulinie vorspringen, jedoch dürfen diese Sockel in der Regel an keinem Punkte die Höhe von 1.50 m überschreiten.

Zur Vorrückung und Erhöhung über diese Maße ist eine besondere baubehördliche Bewilligung und die Zustimmung des Grundeigentümers erforderlich.

Zierverputze dürfen 10 cm über den Mauergrund (Baulinie) vorspringen.

Die in ebener Erde und Souterraingeschossen gegen die Straße angebrachten Fenster und Türen müssen nach innen sich öffnend hergestellt werden.

§ 61. Der Eigentümer eines neuen Gebäudes ist verpflichtet, das **Trottoir** an der Seite des Hauses gegen die öffentliche Straße oder Gasse, und zwar auf der ganzen Länge des Bauplatzes, bis zu einem Sechstel der normierten Straßen- oder Gassenbreite (zwischen den beiderseitigen Baulinien) und höchstens bis zu 5.75 m Breite auf seine Kosten herzustellen und bis zum Tage der Übergabe an die Gemeinde zu erhalten sowie auch jene Niveauregulierungen vorzunehmen, welche zur Herstellung des Trottoirs erforderlich erscheinen.

Die Breite und Konstruktion des Trottoirs, die Zeit der Herstellung desselben und die Beschaffenheit des zu verwendenden Materiales wird von der Baubehörde bestimmt. Das vorschriftsmäßig hergestellte Trottoir geht in das Eigentum der Gemeinde über, welche dasselbe binnen Jahresfrist zu übernehmen hat, vorausgesetzt, daß zu diesem Zeitpunkte am Trottoir keine Gebrechen wahrgenommen werden.

Bei Umbauten ist die Wiederverwendung der vorhandenen Trottoirsteine, sofern diese nicht von der Gemeinde gelegt worden sind, zu-

lässig, jedoch hat der Bauherr die von der Baubehörde als unbrauchbar bezeichneten Steine gegen qualitätsmäßige Steine auszuwechseln.

§ 62. Bei Neu- und Umbauten ist dort, wo Röhren der **Hochquellenleitung** liegen, das **Wasser in das Haus** zu führen.

Dort, wo dieses noch nicht der Fall ist, muß in jedem neuen Wohngebäude für den Bedarf an gesundem Trinkwasser gesorgt werden bis zu dem Zeitpunkte, wo die Einleitung des Hochquellenwassers möglich wird.

§ 63. **Gasmesser** dürfen in Lokalitäten, die zu Schlafstätten dienen, nicht aufgestellt werden.

Feuerungsanlagen.

1. Allgemeine Bestimmungen.

§ 64. Die **Rauchfänge** müssen mindestens 1 m über die Dachfläche hinausragen.

Für alle Rauchfänge ohne Unterschied gilt die Bestimmung, daß zwischen dem Holzwerke und der lichten Öffnung des Rauchschlotes mindestens eine Mauerziegelbreite und ein stehender Dachziegel angebracht sein müssen, und zwar in der Weise, daß der letztere die Lager und Stoffugen der Mauerziegel deckt. Das Mauerwerk der Rauchfänge muß auf dem Dachboden auch an der Außenseite verputzt sein oder verbrannte Mörtelfugen erhalten.

Die Ableitung des Rauches durch Rauchrohre gegen die Gasse, gegen den Hof oder überhaupt ins Freie ist durchaus verboten.

II. Besondere Bestimmungen.

A. Ofen- und Herdfeuerungen, Küchenfußboden.

§ 65. Die Rauchfänge sind so anzulegen, daß jeder bewohnbare Raum geheizt werden kann. Die Einmündung von Feuerungen aus verschiedenen Geschossen in einen und denselben Rauchfang ist nicht zulässig.

In der Regel hat jede Heizgruppe einer Wohnung einen eigenen Rauchfang zu erhalten.

Die Anbringung von sogenannten Verschußklappen ist bei Zimmeröfen jeder Art untersagt.

Die Fußboden in den Küchen müssen mindestens 60 cm vor der Herdseite, wo sich die Feuerung befindet, feuersicher belegt sein.

B. Schornsteine.*)

§ 66. a) Bezüglich der Herstellung und Benützung der **engen Rauchfänge** wird angeordnet:

1. Enge Rauchfänge müssen im Innern eine möglichst glatte Fläche und für geschlossene Feuerungen wenigstens einen Querschnitt von 255 cm² haben, welcher bei viereckigen Rauchfängen mindestens 15 cm breit und 17 cm lang sein muß.

Mehr als vier Feuerungen dürfen in keinem Falle in einen Rauchfang geleitet werden.

Für offene und außergewöhnliche Feuerungen müssen mehrere enge Rauchfänge oder ein Rauchfang mit einem größeren, dem Zwecke entsprechenden Querschnitte angebracht werden.

2. Diese Rauchfänge sind möglichst senkrecht herzustellen. Neigungen (Schleifungen) unter 60° mit der Horizontallinie dürfen in der Regel nicht stattfinden; sollten aber solche ausnahmsweise bewilligt

*) Siehe auch: Gemauerte Schornsteinschlote Seite 283.

werden, so müssen an den Punkten, wo die Ziehung geschieht, Putztürchen angebracht werden, und es ist Vorsorge zu treffen, daß am Beginne der Abweichung von der vertikalen Linie die inneren Schornsteinwände durch das Aufschlagen der an der Putzbürste befestigten Kugel keine Beschädigung erleiden.

3. Jeder enge Rauchsclot muß an seinem unteren Ende und auf dem Dachboden ober dem Pflaster oder den Laufftreppen mit zwei hintereinander stehenden getrennten, gußeisernen, 4 mm dicken, in Falz schlagenden und sperrbaren Putztürchen von 40 cm Höhe und von einer Breite gleich der inneren Lichte des Schlotes versehen sein.

Diese Türchen sind mit den bezüglichen Wohnungs- und Stockwerksnummern zu bezeichnen und nie innerhalb der versperrten Boden- und Kellerabteilungen, sondern stets von den Kommunikationsgängen zugänglich anzubringen.

4. Das Putzen oder Reinigen der engen Rauchfänge kann auch vom Dache aus mittels Anbringung einer Laufbrücke erfolgen.

5. Insofern in der Nähe der Putztürchen Holzwerk nicht vermieden werden kann, muß dasselbe mit Blech beschlagen werden.

6. Um das Ausbrennen der Rauchfänge jederzeit zu ermöglichen, sind eiserne doppelte Verschlusstürchen, und bei Rauchfängen, welche vom Keller aus aufgeführt werden, in den oberen Stockwerken an geeigneten Stellen derlei separate Ausbrenntürchen anzubringen.

b) **Schließbare Rauchfänge** müssen im lichten Querschnitte mindestens 45 cm breit und 48 cm lang sein.

c) **Schornsteine für größere Feuerungen**, zu Ventilationszwecken oder Dampfkesseln müssen so gebaut sein, daß durch deren Benützung die Nachbarschaft derselben nicht belästigt wird.

Diese Schornsteine sind bei jeder unteren Einmündung mit einem eisernen Schieber oder einer Klappe, und in jenen Höhenstrecken, welche mehr als 50 cm weit sind, mit inneren Steigeisen zu versehen.

Die Höhe solcher Schornsteine hat die Baubehörde nach den Lokalverhältnissen zu bestimmen und muß die Anlage stets derartig sein, daß eine eventuelle künftige Erhöhung auf mindestens 35 m möglich wird.

Bezüglich der Stabilität und Wandstärke solcher hoher freistehender Schornsteine kann von der Baubehörde eine statische Berechnung verlangt werden, welche nachweist:

1. daß der Druck unter dem Eigengewichte in dem ringförmigen Teile des Mauerwerkes nirgends 8 kg per 1 cm² übersteigt;

2. daß mindestens eine zweifache Sicherheit gegen das Umstürzen bei einem Winddrucke von 150 kg per 1 m² an jedem Teile des Schornsteines besteht.

Das Material des Schornsteines muß feuersicher sein.

Eiserne Kamine können gestattet werden, solche aus Blech jedoch nur für isolierte Industriebauten oder, wenn sie inmitten von Wohngebäuden liegen, nur für eine vorübergehende Benützung.

C. Dampfkesselanlagen.

§ 67. **Große Dampfkessel** sollen nach Möglichkeit in versenkten Lokalen und entfernt von Wohnräumen aufgestellt werden.

Von Arbeitsräumen müssen die Lokalitäten für solche Dampfkesselanlagen durch eine (mit Ausnahme der unumgänglich nötigen Verbindungsöffnungen) volle Mauer von mindestens 60 cm Stärke getrennt sein, dieselben dürfen nur leicht überdeckt, nicht überbaut und in keinem Falle gewölbt werden.

Zur Aufstellung von Großkesseln ist die Genehmigung der Baubehörde erforderlich.

§ 68. Für **kleine, einzeln verwendete Dampfkessel** werden Erleichterungen bezüglich der Aufstellung gewährt.

Kleinkessel, das sind solche, deren Durchmesser 1·2 m, deren Rauminhalt bei Vollfüllung bis zur gesetzlichen Wasserstandsmarke 1·0 m³ und deren Dampfdruck sechs Atmosphären nicht übersteigt, dürfen in bewohnten Häusern und frei in Werkstätten aufgestellt werden, wenn:

1. die unmittelbar darüber befindlichen Räume nicht bewohnt werden;
2. der Schornstein, der auch ein gewöhnlicher Rauchschlot sein kann, mindestens die Höhe des Dachfirstes der unmittelbar benachbarten Wohnhäuser überragt;
3. der Kessel mindestens 3 m von jeder Nachbargrenze entfernt bleibt.

Zur Aufstellung von Kleinkesseln ist die baubehördliche Genehmigung erforderlich.

Zwergkessel, das sind solche, deren Durchmesser 0·8 m, deren Wasserinhalt bei Vollfüllung bis zur gesetzlichen Wasserstandsmarke 0·5 m³ und deren Dampfdruck vier Atmosphären nicht übersteigt, unterliegen hinsichtlich ihrer Aufstellung lediglich den für die Anlage von Feuerstellen geltenden Vorschriften.

Sie bedürfen keiner besonderen baubehördlichen Bewilligung, doch hat der Benützer vor Inbetriebnahme solch eines Kessels dies bei der Baubehörde unter Nachweisung der Zustimmung des Hauseigentümers und beim zuständigen Dampfkesselkommissär anzuzeigen und dabei eine Abschrift des gesetzlichen Druckprobenzertifikates zu erlegen, worüber ihm eine Bestätigung der erfolgten Anzeige ausgefolgt wird.

§ 69. **Gaskraftmaschinen, Heißluftmaschinen** und ähnliche, durch Elementarkräfte arbeitende Motoren, sind, wenn sie geräuschlos arbeiten, wie die Zwergkessel zu behandeln.

Anderenfalls bedarf deren Aufstellung der baubehördlichen Bewilligung.

Für die Ableitung der Verbrennungsprodukte ist jederzeit die geeignete Vorsorge zu treffen.

VI. Bauten, welche für größere Ansammlungen von Menschen bestimmt sind.

§ 70. Bei Erbauung von Gebäuden, in welchen ihrer Bestimmung nach größere Ansammlungen von Menschen stattfinden, sind nebst den Vorschriften dieser Bauordnung auch die diesfalls erlassenen besonderen gesetzlichen Bestimmungen und polizeilichen Anordnungen zu beobachten.*)

VII. Von den Industriebauten.

§ 71. **Unter Industriebauten werden**, im Gegensatze zu Wohngebäuden, alle Fabriken, Werkstättengebäude und Lagerräume **verstanden**. Dem Gemeinderate bleibt es vorbehalten, einzelne genau abzugrenzende Gebietsteile vorzugsweise für die Anlage von Industriebauten zu bestimmen.

Die Industriebauten werden nach ihrer Lage in

1. isoliert stehende und
2. nicht isoliert stehende eingeteilt.

§ 72. In **isolierter Lage** befindet sich ein Industriegebäude oder ein Komplex von Industriegebäuden, wenn jeder Punkt desselben von anderen Gebäuden und von den Nachbargrenzen mindestens 20 m entfernt ist.

Die Breite dazwischenliegender Straßen, Plätze, Flüsse oder sonstiger Gewässer ist hierbei einzurechnen.

*) Landesgesetz vom 15. Dezember 1882, Nr. 68, Landesgesetzblatt für Österreich unter der Enns, betreffend die Bauanlage bei neuen Theatern, und Verordnung der k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 1. Juli 1882, L.-G.-Bl. Nr. 54.

Grenzen Fabriksanlagen unmittelbar an gleichartige Fabriksanlagen, so genügt eine dazwischenliegende Breite von 10 m als Isolierungsraum.

In jedem Falle muß der Isolierungsraum unverbaut sein und bleiben.

§ 73. Im Falle der **Herstellung von isolierten Industriebauten** sowie bei nachträglicher Anlage von Erweiterungs- und Zubauten, genügt die Belegung des Baugesuches mit dem Situationsplane, auf welchem die Grundform der ganzen Anlage, der dazu gehörigen einzelnen Gebäude, mit Bezeichnung ihrer Zwecke, die Grundbuchs- und Katastralbezeichnung des Grundkomplexes, die Nachbargrenzen mit den zunächstliegenden Gebäuden unter Anführung der Namen der Besitzer derselben und endlich die zur Ableitung der Abfälle und Flüssigkeiten projektierte Kanalführung darzustellen sind.

Alle übrigen Bestimmungen des ersten bis vierten Abschnittes dieser Bauordnung, soweit sie nicht durch die folgenden Bestimmungen modifiziert werden, finden sinngemäß Anwendung.

§ 74. Bei diesen Industriebauten bleibt die Wahl der Konstruktionen und der Baumaterialien dem Bauherrn überlassen.

Für die genügende Festigkeit des Baues haftet:

- a) der Bauherr ohne Rücksicht auf eine Zeitdauer;
- b) der Bauführer nur bis zu dem Zeitpunkte, in welchem durch die ämtliche Erledigung nach § 92 die vorschriftsmäßige Vollendung des Baues bestätigt worden ist.

Für die Beobachtung folgender Vorschriften und Vorsichtsmaßregeln sind jedoch Bauherr und Bauführer unbedingt verantwortlich:

1. Es muß in jedem Industriegebäude, welches aus mehr als einem Erdgeschoße besteht, eine feuersichere Rettungsstiege, die sich in einem gemauerten Gehäuse mit feuersicherer Decke befindet, vorhanden sein, mittels welcher man von allen Räumlichkeiten des Gebäudes unmittelbar ins Freie gelangen kann.

Bei ausgedehnten Fabriken sind mehrere solche Stiegen, und zwar so anzulegen, daß kein Punkt der Fabrik mehr als 40 m von einer Rettungsstiege entfernt liegt.

Wenn eine solche Stiege für nicht mehr als 50 Personen zu dienen hat, so muß dieselbe, falls sie geradarmig ist, eine Breite von 1.25 m, und wenn sie gekrümmt ist, eine Breite von 1.50 m haben.

Für je 50 Personen mehr ist 115 cm an Breite zuzuschlagen oder es sind verhältnismäßig mehr Rettungsstiegen anzubringen.

Zur größeren Erleichterung können diese Stiegenhäuser an der Außenseite der Gebäude auf dem zur Isolierung bestimmten Raume angelegt werden.

Außer diesen feuersicheren Rettungsstiegen sind auch hölzerne Laufstiegen nach Bedürfnis gestattet.

Für Lokalitäten, welche keine eigentlichen Werkstätten sind oder nur zeitweilig betreten werden, oder in welchen sich nur wenige Personen aufhalten, können ebenfalls hölzerne Stiegen angebracht werden.

2. Die Ableitung von unreinen und übelriechenden Flüssigkeiten muß so geschehen, daß die Umgebung nicht darunter leidet und das Erdreich nicht infiltriert wird.

Die Benützung der öffentlichen Kanäle zu dieser Ableitung kann untersagt werden, wenn sich durch diese Benützung Übelstände ergeben.

Die Kanalisierung hat sich nach den bestehenden allgemeinen Vorschriften zu richten.

3. Es ist gestattet, eine beliebige Anzahl von Stockwerken anzubringen, jedoch darf die Gesamthöhe des Gebäudes 25 m nicht überschreiten.

4. Alle Fabriksräume müssen eine entsprechende Ventilation durch Zuführung von frischer und Abführung der verdorbenen Luft und jene Räumlichkeiten, in welchen Arbeiter durch längere Zeit beschäftigt sind, eine der Anzahl der letzteren und der Beschaffenheit der Arbeit angemessene innere Höhe, und zwar nie unter 3 m erhalten.

5. Alle Abschlußwände von Industriebauten, welche an öffentliche Straßen angrenzen, müssen feuersicher ausgeführt sein.

6. Bezüglich der Herstellung der Rauchfänge und Schornsteine, dann bezüglich der Feuerungs- und Dampfkesselanlagen haben die in den §§ 64 bis inklusive 69 dieser Bauordnung enthaltenen diesfälligen Bestimmungen auch für isolierte Industriebauten sinngemäße Anwendung zu finden.

7. Bei Abänderungen im Bauzustande ist eine Baubewilligung nicht erforderlich.

Die vorstehenden Bestimmungen haben aber auch in diesem Falle zu gelten und es ist nach vollendeter Herstellung an die Baubehörde zum Zwecke der ämtlichen Besichtigung die schriftliche Anzeige zu erstatten.

§ 75. **Industriegebäude in nicht isolierter Lage.** Wenn bei einer Industriebauanlage die isolierte Lage nach § 72 nicht vollkommen vorhanden ist, so bleibt es der Baubehörde überlassen mit Berücksichtigung der Entfernung der Nachbargrenzen der zunächstliegenden Gebäude und deren Beschaffenheit, der Art und Ausdehnung des Industriezweiges und endlich der örtlichen Verhältnisse überhaupt, zu erkennen, ob und unter welchen Bedingungen eine Ermäßigung der baupolizeilichen Vorsichten bei der Ausführung des Baues zulässig sei.

§ 76. Bei Bauten, welche als nicht isolierte Industriebauten erscheinen, gelten die allgemeinen Bestimmungen dieses Baugesetzes (I., II., III., IV. und V. Abschnitt 1) mit folgenden Erleichterungen:

1. Alle Wände, mit Ausnahme jener, in deren Nähe sich Feuerungen befinden, dann jener, die an öffentliche Straßen oder an nachbarliches Eigentum angrenzen, können aus Riegelmauerwerk bestehen.

2. Die Bestimmung der Mauerdicke sowie der Stärke aller Konstruktionsteile wird dem Bauherrn und dem Bauführer gegen Haftung für die volle Sicherheit (laut § 74) überlassen.

Die Baubehörde ist jedoch berechtigt, einen Nachweis über die gehörige Festigkeit und Stabilität zu fordern.

Es sind daher bei Bauten dieser Kategorie vollständige Baupläne (§ 17) vorzulegen.

§ 77. Bei diesen Bauten ist gestattet:

1. Die Anbringung hölzerner Zwischenwände, mit Ausnahme jener Lokalitäten, in welchen feuergefährliche Arbeiten verrichtet oder feuergefährliche Vorräte aufbewahrt werden.

2. Die Herstellung von Tramboden mit einfachem Bretterfußboden ohne Schuttlage und ohne Stukkaturung.

3. Die Benützung der Bundträme des Dachstuhles zu Deckenkonstruktionen.

4. Eine beliebige Anzahl von Stockwerken, jedoch mit der im § 74, Absatz 3 und 4, enthaltenen Beschränkung.

§ 78. **Bei isolierten Industriebauten wird für die Wohnungen** des Eigentümers, der Beamten und Arbeiter der Bau mit ausgemauerten Riegelwänden, unter Beobachtung der gesetzlichen Bestimmungen rücksichtlich der Öfen, Herde und sonstigen Heizvorrichtungen, gestattet. Diese Wohnungen müssen, wenn sie an Werkstätten anstoßen, von diesen durch massive Feuermauern getrennt sein und haben auch gegen die Gassenseite massives Mauerwerk zu erhalten.

Bei nicht isolierten Industriebauten sind obige Wohnungen nach den für Wohngebäude überhaupt bestehenden Vorschriften zu erbauen.

§ 79. Bei allen Industriebauten muß für die Anbringung von gut ventilierten **Aborten** und Pissoirs in entsprechender Lage gesorgt sein, wobei als Grundsatz gilt, daß für je 30 Personen mindestens ein Abort angebracht werden muß.

§ 80. **Wasserbeschaffung und Feuerlöschrequisiten.** Bei allen Industriebauten muß für Beschaffung von gesundem Trinkwasser (§ 62) und dafür Vorsorge getroffen werden, daß an geeigneten Orten

sowohl die Behälter für die nötigen Wasserquantitäten aufgestellt, als auch die von Fall zu Fall von der Behörde vorzuschreibenden Feuerlöschrequisiten untergebracht werden können.

§ 81. Die Bestimmungen der Gewerbebesetze über die Erfordernisse einer besonderen Genehmigung der **Betriebsanlage** bei einzelnen Gewerben bleiben durch diese Bauordnung unberührt.

VIII. Von der Bestimmung einer besonderen Art der Verbauung und von Bauführungen unter erleichterten Bedingungen (mit Ausschluß der Industriebauten).

§ 82. Dem Gemeinderate bleibt es vorbehalten, für einzelne abzugrenzende Gebietsteile die Art der Verbauung mit Wohnhäusern in der Weise zu bestimmen, daß dieselben in geschlossenen Fronten mit Vorgärten oder einzelstehend mit oder ohne Vorgärten errichtet werden sollen, sowie auch hiebei die Breite der Vorgärten, den zwischen den einzelnen Gebäuden mindestens zu belassenden Zwischenraum, die geringste und größte Höhe und die Geschoßzahl der Häuser festzusetzen.

§ 83. Dem Gemeinderate steht es auch zu, die in den nachfolgenden Paragraphen angeführten **Erleichterungen von den Bestimmungen der Bauordnung** ganz oder teilweise für einzelne genau abzugrenzende Gebietsteile für die Dauer von je zehn Jahren eintreten zu lassen.

Die Zugestehung von Erleichterungen kann jedoch innerhalb dieser Frist abgeändert oder wieder zurückgenommen und die Anwendung der allgemeinen Vorschriften der Bauordnung beschlossen werden.

Die gleichen Erleichterungen können auch über Einschreiten eines Bauwerbers von Fall zu Fall für einzelne Bauführungen vom Stadtrate zugestanden werden, wenn die Lage des Baugrundes hiezu geeignet erkannt wird.

Das Ansuchen um die Gestattung, auf einem bestimmten Baugrunde von diesen Erleichterungen Gebrauch zu machen, ist entweder unter einem mit der Bitte um die Baubewilligung beziehungsweise um die Bewilligung zur Abteilung eines Grundes auf Bauplätze oder in einer gesonderten Eingabe vorzubringen.

Das Gesuch um die Baubewilligung unterliegt den allgemeinen Bestimmungen dieser Bauordnung (§§ 17, 18, 19 und 20) sowie auch die in den Abschnitten I bis V enthaltenen Vorschriften insoweit Gültigkeit behalten, als nicht in den nachfolgenden Paragraphen dieses Abschnittes ausdrücklich andere Bestimmungen getroffen sind.

§ 84. Gebäude, welche unter erleichterten Bedingungen ausgeführt werden, dürfen nicht mehr als **zwei Stockwerke** außer dem Erdgeschoss erhalten, ihre Wohnräume müssen mindestens 2.60 m im Lichten hoch sein und dürfen nicht horizontal unterteilt werden.

§ 85. **Stiegen** können in der Breite von 1 m und wenn sie an der unteren Seite verschalt und stukkaturt sind, von Holz hergestellt werden, jedoch müssen selbe in der entsprechenden Anzahl vorhanden sein.

§ 86. Unter Haftung des Bauherrn und des Bauführers für genügende Festigkeit des Baues gelten für **Stärke und Materiale der Mauern** folgende Bestimmungen:

1. Mauern von mindestens 45 cm Stärke können von Bruchsteinen oder aus gemischtem Mauerwerke aufgeführt werden und als Hauptmauern bis zu einer Zimmertiefe von 6.5 m in den zwei oberen Geschossen eine gleiche Dicke von 45 cm haben.

Im Erdgeschoss eines zweistöckigen Hauses muß eine aus Bruchsteinen oder gemischtem Mauerwerke hergestellte Hauptmauer mindestens 60 cm stark sein.

2. Mauern unter 45 cm Stärke sind stets aus gebrannten Ziegeln aufzuführen.

3. Umfassungsmauern ebenerdiger Häuser sowie auch des obersten Stockwerkes höherer Gebäude können die Stärke von 30 cm erhalten, sobald sie aus gebrannten Ziegeln bestehen und die lichte Geschoßhöhe von 3 m nicht überschritten wird.

4. Die Anwendung von ausgemauerten Riegelwänden und Blockwänden ist sowohl nach außen als im Innern gestattet.

5. Abteilungswände können aus beliebigem Materiale aufgeführt werden, wenn sie aber Wohnungen trennen, müssen sie entweder massiv in der Dicke von 15 cm oder aus gemauerten Riegelwänden hergestellt werden.

6. In unmittelbarer Nähe einer Feuerung ist stets massives Mauerwerk anzuwenden, welches, wenn sich in demselben Rauchfänge befinden, eine Stärke von mindestens 45 cm zu erhalten hat.

7. Zur Abschließung eines jeden Hauses, dann bei Häusern von einer 25 m überschreitenden Traktlänge, zur Abschließung eines jeden 25 m Länge messenden Traktteiles müssen Stirn- beziehungsweise Feuermauern aufgeführt und aus gebrannten Ziegeln mit mindestens 30 cm Stärke so hergestellt werden, daß sie das Dach an allen Stellen mindestens 25 cm hoch überragen; durch dieselben dürfen Holzbestandteile nicht durchgeführt werden. Kommunikationen dürfen in diesen Mauern nur mit behördlicher Bewilligung und nur dann hergestellt werden, wenn für einen vollkommen feuersicheren Abschluß Vorsorge getroffen ist (§ 52).

Bei aneinanderstoßenden Gebäuden sind gemeinschaftliche Feuermauern gestattet.

8. Bei Einhaltung der für Ziegel- und Steinmauern bestimmten Mauerdicken kann auch Betonmauerwerk angewendet werden.

§ 87. Der **Dachboden** muß mit einer 8 cm hohen Schuttlage und darüber mit einem 4 cm dicken Lehmestrich oder einem Ziegelpflaster bedeckt sein.

Die **Dächer** müssen feuersicher eingedeckt werden.

Wohnräume in Dachboden sind nur bei Familienhäusern und Villen gestattet. Sie müssen jedoch hinreichenden Licht- und Luftzutritt erhalten, in den mittleren Teilen mindestens 2·6 m, an den niedersten Stellen wenigstens 2·1 m lichte Höhe haben, von innen an den Wänden und Decken verschalt und stukkaturt sein, und einen derart gesicherten Zugang haben, daß es bei Feuergefahr unter allen Umständen möglich ist, sich selbst daraus zu retten.

Bei Häusern aus Fachwerk (Riegelwänden) dürfen Dachbodenräume nur dann als Wohnräume hergestellt oder überhaupt bewohnt werden, wenn die Häuser nicht mehr als ein Stockwerk hoch sind.

§ 88. Die **Scheunen** sind in der Regel außerhalb der verbauten Gebiete in angemessenen Zwischenräumen voneinander auf solchen Plätzen aufzustellen, wo sie wegen ihrer Entfernung und bei den sonst obwaltenden Verhältnissen keinerlei Gefahr für andere Gebäude besorgen lassen.

Die Aufstellung von Scheunen bei Wohn- und Wirtschaftsgebäuden kann nur dann gestattet werden, wenn sie aus vollkommen feuersicherem Materiale hergestellt, mit eisernen oder doch mit Eisenblech beschlagenen Türen versehen und von den Wohn- und Wirtschaftsgebäuden durch Feuermauern getrennt werden.

An den Seitenumfangs- beziehungsweise Stirnmauern der Scheunen sind Luftschlitze gegen die Grundstücke oder Hofräume der Nachbarn nicht gestattet.

Stallungen sind womöglich selbständig und abseits von Wohngebäuden, jedenfalls aber aus feuersicherem Material und mit feuersicherer Eindachung herzustellen und ist für die vollständige Ableitung der Jauche Sorge zu tragen.

§ 89. Die **Holzlagen** können in hölzernen Schupfen, welche jedoch mit feuersicherer Eindeckung zu versehen sind, untergebracht werden.

§ 90. Hölzerne und außerhalb des Gebäudes im Haushofe zu errichtende **Aborte** sind nur bei ebenerdigen Häusern gestattet.

Für je zwei Wohnungen muß mindestens ein Abort vorhanden sein.

IX. Von den nach Vollendung des Baues zu beobachtenden Vorschriften.

§ 91. **Räumung des Straßengrundes von allem Materiale, Pflasterherstellung.** Nach Vollendung des Baues hat der Bauherr beziehungsweise dessen Rechtsnachfolger, die Ausfüllung und Planierung der Kanalkunetten sowie die Verschüttung aller nicht mehr benützten Kanäle, aufgelassenen Kellerräume und sonstigen Vertiefungen, die Wegräumung des Schuttes, Holzwerkes und überhaupt aller vom Baue herührenden Gegenstände von der Straße, die Beseitigung aller durch Erd- und Materialdeponierungen entstandenen Überhöhungen des Straßenkörpers, dann die ordentliche Herstellung des aufgerissenen Straßenpflasters, des vorschriftsmäßigen Trottoirs (§ 61) und überhaupt alles dessen, was in der Umgebung des Baues durch die Ausführung eine Änderung oder Beschädigung erlitten hat, auf seine Kosten sogleich zu veranlassen.

§ 92. **Bewohnungs- und Benützungsbewilligung.** Neu hergestellte oder wesentlich umgestaltete Wohnungen, Geschäftslokalitäten, Stallungen, Fabrikanlagen und Werkstätten dürfen nicht früher benützt werden, bevor nicht die Behörde nach gewonnener Überzeugung von der ordnungsmäßigen Ausführung des Baues und von dem gehörig ausgetrockneten und gesundheitsunschädlichen Zustande desselben, die Bewohnungs- und Benützungsbewilligung erteilt hat.

Diese Bewilligung der Behörde kann jedoch nicht abhängig gemacht werden von der Vollendung innerer Einrichtungen und Dekorationen, sondern hat sich nur auf den eigentlichen Bauzustand zu beziehen.

Der Lokalaugenschein ist innerhalb acht Tagen nach erstatteter Anzeige vorzunehmen und innerhalb weiterer acht Tage nach vorgekommenem Augenscheine der Bescheid hierüber zu erteilen.

X. Von den Übertretungen der Bauordnung und deren Bestrafung.

§ 93. **Übertretungen** der gegenwärtigen Bauordnung, welche unter das allgemeine Strafgesetz fallen, sind nach diesem zu bestrafen.

§ 94. Die **Übertretungen** der §§ 26, 27 und 33 dieser Bauordnung sind mit einer Geldstrafe von 25 bis 1000 fl., die Übertretungen der übrigen Bauvorschriften und der von den Baubehörden in ihrem Wirkungskreise erlassenen Anordnungen mit einer Geldstrafe von 5 bis 300 fl. an dem Bauführer und an dem Bauherrn, insoweit einem oder beiden ein Verschulden zur Last fällt, zu bestrafen.

Im Falle der Zahlungsunvermögenheit sind diese Geldstrafen in eine entsprechende Arreststrafe umzuwandeln, welche jedoch die Dauer von drei Monaten nicht überschreiten darf.

§ 95. Die Strafe befreit übrigens nicht von der Verpflichtung, jede Abweichung von den Bauvorschriften und den speziellen Anordnungen der Baubehörden zu beheben und insoweit es diese für notwendig erachten, den vorschriftswidrigen Bau zu beseitigen.

XI. Von den zur Durchführung der Bauordnung berufenen Behörden.

§ 96. **Wirksamkeit des Magistrates.** Zur Handhabung der Bauordnung ist der Magistrat berufen. In welchen Fällen derselbe die Entscheidung des Gemeinderates oder Stadtrates einzuholen hat, bestimmt der § 105.

§ 97. Der **Magistrat erteilt** oder versagt bezüglich aller Privatbauten die **Bewilligung**. Bei Bauten aber, welche das Interesse der Gemeinde wegen ihres Eigentumes (Gemeindegutes oder Gemeindevermögens) oder in Rücksicht auf den öffentlichen Verkehr besonders berührend, ist die Verhandlung vor Ausfertigung der Bewilligung dem Stadtrate zur Bestätigung dieser Bewilligung vorzulegen.

Die Hinausgabe der Bewilligung erfolgt im Sinne des § 24 dieser Bauordnung.

§ 98. Der **Magistrat** nimmt für alle Bauten, zu welchen derselbe der Gemeinderat oder der Stadtrat die Bewilligung erteilt, die im § 21 vorgeschriebene **kommisionelle Verhandlung** vor, und zwar mit Zuziehung eines technischen Organes der Gemeinde, dann des Bezirksvorstehers oder eines zur Stellvertretung des letzteren bestimmten Mitgliedes des Bezirksausschusses.

Bei dieser kommissionellen Verhandlung hat der Magistrat die Nachbarn und allfällige andere Beteiligte (§ 23) über ihre Einwendungen zu vernehmen und die gütliche Beilegung der letzteren zu versuchen.

Handelt es sich um Bauten, welche die Stadt Wien oder ein unter der Verwaltung der Gemeinde stehender Fond führt, so legt der Magistrat das aus Anlaß dieser Amtshandlung aufgenommene Protokoll mit seinem Gutachten dem Gemeinderate vor.

§ 99. Bei allen Bauten hat der Magistrat wegen allfälliger Anweisung eines Materiallagerplatzes und wegen der aus Anlaß der Baueinleitung zu treffenden anderweitigen **sicherheits- und straßenpolizeilichen Vorkehrungen** das Erforderliche zu verfügen (§ 35).

§ 100. Der **Magistrat** hat durch die technischen Organe der Gemeinde die **Aufsicht** zu pflegen:

1. daß kein Bau vor Erteilung der Bewilligung oder im Falle einer dagegen rechtzeitig ergriffenen Beschwerde, vor Bestätigung der Baubewilligung von Seite der berufenen Behörde, begonnen und geführt;
2. daß die Bau- und Niveaulinie überall eingehalten;
3. daß der genehmigte Bauplan genau befolgt;
4. daß der Bau von keiner dazu nicht berechtigten Person geführt werde.

Finden die Aufsichtsorgane, daß den Vorschriften unter 1, 2 oder 3 entgegengehandelt, unqualitätsmäßiges Baumaterialie oder gutes Materialie unfachmäßig verwendet wird, mangelhafte Konstruktionen oder Gerüstungen zur Ausführung gelangen, so haben sie unter gleichzeitiger Anzeige an den Magistrat die Fortsetzung der Arbeiten zu untersagen und es kann diese erst dann gestattet werden, wenn die erhobenen Mängel beseitigt, oder die Abweichungen nach Maßgabe der Zulässigkeit auf gesetzlichem Wege nachträglich bewilligt worden sind.

Dem unbefugten Bauführer ist die Fortführung des Baues zu verbieten.

Wer sich durch solche Verfügungen der Aufsichtsorgane beschwert erachtet, kann die Entscheidung des Magistrates einholen.

Wenn in der Baubewilligung zur Prüfung der Tragfähigkeit von Konstruktionen Belastungsproben vorgeschrieben wurden, so sind dieselben im Beisein eines technischen Beamten der Gemeinde vorzunehmen oder es ist die geschehene Erprobung durch Zeugnisse der betreffenden Fabrik entsprechend nachzuweisen.

Derlei Proben können aber auch von der Baubehörde angeordnet werden, wenn sich während des Baues oder nach Beendigung desselben die Notwendigkeit hiezu herausstellt.

Die Kosten für die Vornahme der Belastungsproben hat der Bauherr zu bestreiten.

§ 101. Der **Magistrat** erteilt für alle Privatbauten die **Bewohnungs- oder Benützungsbewilligung**, nachdem er vorher unter Beziehung eines technischen und eines Sanitätsorganes den Augenschein vorgenommen hat und wenn die technischen Organe (§ 100) hierüber

auf Grund der Überprüfungen während der Bauausführungen und bei Vollendung des Rohbaues die Einhaltung des genehmigten Bauplanes und der Bauvorschriften bestätigen.

§ 102. Der **Magistrat** führt die **Aufsicht über den Bauzustand** der bestehenden Gebäude und überwacht die genaue Einhaltung der den Hauseigentümern bezüglich der Erhaltung der Gebäude gesetzlich obliegenden Verpflichtungen, er verfügt die im öffentlichen Interesse oder aus sicherheitspolizeilichen Rücksichten notwendige Beseitigung der an den bestehenden Gebäuden bemerkten Baugebrechen und ordnet erforderlichen Falles die Räumung und Demolierung von Gebäuden und Gebäudebestandteilen an.

§ 103. Der **Magistrat** hat dafür Sorge zu tragen, daß alle Bauten, sobald diese vollendet sind, zur **Evidenzhaltung des General-Baulinienplanes** der Stadt in denselben eingetragen werden.

§ 104. Dem **Magistrate** steht die **Untersuchung und Bestrafung der Übertretungen** der Bauvorschriften und der auf Grund dieser Bauordnung erlassenen Anordnungen zu.

§ 105. Wirkungskreis des Gemeinderates und des Stadtrates. Der Gemeinderat hat einen Generalregulierungsplan und auf Grund desselben den Generalbaulinienplan festzusetzen; ihm steht auch das Recht zu, wesentliche Abänderungen dieser Pläne zu beschließen.

Gegen diese Festsetzungen und Beschlüsse findet ein Rekurs nicht statt.

Dem Gemeinderate sind vorbehalten:

1. Die Bezeichnung jener Gemeindegebietsteile, auf welchen eine Verbauung nur in bestimmter Art (§ 82) stattfinden darf.

2. Die Bezeichnung jener Gemeindegebietsteile, welche vorzugsweise für die Anlage von Industriebauten bestimmt werden, und jener Gebietsteile, auf welchen Bauführungen nach Abschnitt VIII dieser Bauordnung zulässig sind, und die Abänderung oder Zurücknahme dieses Zugeständnisses.

3. Die Bestimmungen über Baulinie und Niveau in den einzelnen Fällen, insolange und insoweit er den General-Baulinienplan noch nicht festgesetzt hat.

4. Die Erteilung der Baubewilligung für Bauten, welche die Stadt Wien oder ein unter der Verwaltung der Gemeinde stehender Fond führt, sofern der Beschluß über die Ausführung eines solchen Baues nach dem Gemeindestatute nicht dem Stadtrate überlassen ist, und bei solchen Bauten auch die Schlußfassung bezüglich der etwa in gütlichem Wege nicht behobenen Einwendungen der Nachbarn oder anderer Beteiligten nach Maßgabe des § 23 dieser Bauordnung, insoweit diese Einwendungen nicht im Zivilrechtswege ausgetragen werden müssen.

Dem Stadtrate hingegen kommt zu:

1. Die Bestätigung oder Verwerfung des Antrages des Magistrates in den Fällen des § 97.

2. Die Bestimmung der Baulinie und des Niveau in den einzelnen Fällen, in welchen nicht eine wesentliche Abänderung des vom Gemeinderate festgesetzten General-Baulinienplanes eintritt.

3. Die Bewilligung zur Abteilung eines Grundes auf Bauplätze.

4. Die Bewilligung zur Erbauung einer Gruppe von Gebäuden unter gemeinschaftlichem Abschlusse.

5. Die Zugestehung von Erleichterungen für einzelne Bauführungen von Fall zu Fall.

6. Die Erteilung der Baubewilligung für jene Bauten der Gemeinde oder eines unter ihrer Verwaltung stehenden Fonds, deren Ausführung anzuordnen nach dem Gemeindestatute dem Stadtrate überlassen ist. *)

*) Die Textierung dieses Paragraphen erfolgte durch Gesetz vom 26. Dezember 1890, L.-G.-Bl. Nr. 48.

§ 106. Bei **Bauten, welche der Staat oder ein unter der Verwaltung des Staates oder Landes stehender öffentlicher Fond führt**, bleibt die Prüfung und Genehmigung des Bauplanes, die Erteilung des Bewohnungs- und Benützungskonsenses sowie die Vornahme der im § 21 bestimmten kommissionellen Verhandlung der k. k. Statthalterei vorbehalten, welche zu dieser kommissionellen Verhandlung stets Vertreter der Gemeinde Wien und des Magistrates beizuziehen und eine Abschrift des Kommissionsprotokolles sowie ein Pare des Bauplanes dem Magistrate zur Vorlage an den Stadtrat zu übermitteln hat.

Bei Bauten für den Allerhöchsten Hof ist bezüglich des Bauplanes von der k. k. Statthalterei, unter Zuziehung der berufenen k. k. Hofbehörde, der Vertreter der Gemeinde Wien und des Magistrates sowie der Anrainer eine Kommission abzuhalten und hat die k. k. Statthalterei über allfällige bei dieser kommissionellen Verhandlung sich ergebende, im gütlichen Wege nicht behobene Einwendungen im Sinne der Bauordnung zu entscheiden.

Die Erteilung des Bewohnungs- und Benützungskonsenses steht der betreffenden k. k. Hofbehörde zu.

Der Wirkungskreis der Gemeinde Wien rücksichtlich der Bestimmung der Baulinie und des Niveau, bleibt auch bei allen diesen Bauten aufrecht.

§ 107. **Wer sich** durch eine von dem Magistrate, dem Gemeinderate oder Stadtrate in Angelegenheiten dieser Bauordnung getroffene Entscheidung **beschwert erachtet**, hat binnen vierzehn Tagen, vom Tage der Zustellung derselben an gerechnet, bei dem Magistrate den Rekurs an die Bauoberbehörde einzubringen.

Rekurse gegen Straferkenntnisse des Magistrates in Bausachen gehen an die k. k. Statthalterei.

§ 108. **Bauoberbehörde.** Zur Entscheidung über Rekurse gegen Verfügungen der Gemeinde in Bauangelegenheiten, mit Ausnahme von Rekursen gegen Straferkenntnisse des Magistrates, ist die Baudeputation für Wien berufen.

Dieselbe hat zu bestehen:

1. Aus dem k. k. niederösterreichischen Statthalter oder dessen Stellvertreter als Vorsitzenden;
2. aus zwei Mitgliedern des Landesausschusses;
3. aus zwei höheren Beamten der k. k. niederösterr. Statthalterei;
4. aus einem von dem niederösterreichischen Landesausschusse,
5. aus einem von der k. k. niederösterreichischen Statthalterei, und
6. aus zwei von dem Wiener Gemeinderate auf die Dauer eines Jahres gewählten, in Wien wohnhaften Bauverständigen;
7. aus einem vom k. k. niederösterreichischen Statthalter gewählten Mitgliede des Landessanitätsrates.

Kein Mitglied dieser Baudeputation darf gleichzeitig Mitglied des Wiener Gemeinderates sein.

Dieser Kommission ist je ein Vertreter des Magistrates und des Stadtbauamtes mit beratender Stimme beizuziehen.

Zu jeder Sitzung sind sämtliche Mitglieder unter Mitteilung der Tagesordnung besonders einzuladen. Zur gültigen Beschlußfassung ist die Anwesenheit von wenigstens fünf Mitgliedern, den Vorsitzenden nicht mitgerechnet, sowie die absolute Stimmenmehrheit der Anwesenden erforderlich.

Der Vorsitzende übt ein Stimmrecht nur bei gleich getheilten Stimmen der Mitglieder aus.

§ 109. Gegen zwei gleichlautende Entscheidungen ist ein weiterer Rekurs nicht zulässig.

Sind die Entscheidungen nicht gleichlautend oder hat die k. k. Statthalterei in erster Instanz entschieden, so steht der Rekurs an das k. k. Ministerium des Innern binnen vier Wochen offen.

§ 110. Wenn der Statthalter eine Verfügung der Gemeinde in Bauangelegenheiten wegen Verletzung der Gesetze zu sistieren findet, so steht

der Gemeinde gegen die Entscheidung des Statthalters binnen vier Wochen der Rekurs an das k. k. Ministerium des Innern offen.

Wird das Verbot von Seite des Ministeriums aufrecht erhalten oder hat die Gemeinde gegen die Entscheidung des Statthalters den Rekurs nicht ergriffen, so hat sie allenfalls erforderliche neue Verfügung unyerweilt zu treffen.

Bestimmungen über die Herstellung und den Betrieb von Personen- und Lastenaufzügen.)*

I. Allgemeine Vorschriften.

1. Zur Herstellung von Personenaufzügen sowie zur Anbringung solcher Lastenaufzüge, mit welchen bauliche Änderungen oder bauliche Herstellungen verbunden sind, ist die Bewilligung der Baubehörde erforderlich.

Für die Herstellung von Lastenaufzügen anderer Art genügt die schriftliche Anzeige bei der Baubehörde.

Auf Versenkungen und Flugvorrichtungen in Theatern sowie auf die bei Bauführungen üblichen Aufzugsvorrichtungen, endlich auf einfache Roll- und Flaschenzüge finden die Bestimmungen dieser Instruktion keine Anwendung.

2. Dem Gesuche um die Bewilligung zur Herstellung von im Punkte 1 bezeichneten Aufzügen ist ein Plan des Aufzuges und der betreffenden Vorrichtungen in zwei Parien beizugeben. Diese Pläne sind im Maßstabe 1:20, für die Details aber im Verhältnisse 1:10 anzufertigen.

Was die Verfassung von derlei Plänen betrifft, so steht dieselbe, wie in dem Erlasse der k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 29. Juli 1888, Zahl 33328, Ministerialzahl 263132, erinnert wurde, als in das Gebiet des Maschinenwesens gehörig, gemäß der Bestimmung der Ministerialverordnung vom 11. Dezember 1860, Zahl 36413, § 2, Absatz b, Kundmachung der k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 27. August 1861, Zahl 1446 Pr. (Landesgesetz- und Verordnungsblatt vom Jahre 1863, Anhang Nr. 8) beziehungsweise der Verordnung des k. k. Ministeriums des Innern vom 8. November 1886, Zahl 8152, Kundmachung der k. k. niederösterreichischen Statthalterei vom 2. Dezember 1886, Zahl 6447 Pr. (Landesgesetz- und Verordnungsblatt XX. Stück, § 1, Absatz c) in allen Fällen den behördlich autorisierten Maschinenbauingenieuren zu, und sind diese hiezu besonders befugt und daher auch zunächst berufen, derlei Pläne zu unterfertigen und solche Maschinenaufzüge auszuführen; selbstverständlich sind jedoch andere in diesem Zweige des Maschinenwesens speziell fachmännisch gebildete und befähigte Maschinenkonstruktoren und Maschinenfabriken dieser Art hievon im Sinne der Gewerbeordnung nicht ausgeschlossen.

Sollen derlei Aufzüge in neu aufzuführenden Gebäuden angebracht werden, so kann um die Bewilligung hiezu unter Einem in dem Baukonsensgesuche eingeschritten werden, zu welchem Zwecke die Aufzüge in den Bauplänen nach obigem Maßstabe ersichtlich zu machen und auch die Detailkonstruktionen beizugeben sind.

3. Die Geschäftsleute, welche die Herstellung eines Aufzuges übernehmen, tragen die Verantwortung für die Verwendung qualitätsmäßiger Materialien sowie für die solide und fachmännische Ausführung.

II, Besondere Vorschriften.

A. Personenaufzüge.

a) Konstruktionsvorschriften.

4. Der Förderschacht muß in allen Geschossen sowie im Dachbodenraume allseitig feuersicherhergestellt werden.

*) Magistratsbeschuß vom 4. Juni 1889, Z. 263132.

5. Die Zugänge zu dem Förderschachte sind in allen Förderstellen (Eingängen) durch selbstschließende Türen abzuschließen und sind diese so einzurichten, daß sie sich nur in dem Zeitpunkte öffnen lassen, wenn der Fahrstuhl in der Ebene des Eintrittes sich befindet.

Überdies sind in dem Zwischenraume zwischen der Türe und der Wand des Förderschachtes selbstschließende Gitter von mindestens 1 m Höhe anzubringen, welche jedoch nach dem Innern des Förderschachtes nicht geöffnet werden können.

6. Wenn derartige Eingangstüren in nicht vollkommen feuersicher abgeschlossenen Räumen, in Stiegenhäusern oder anderen, für den Verkehr im Gebäude unbedingt erforderlichen Kommunikationen angebracht werden, müssen dieselben aus vollkommen feuersicherem Materiale hergestellt werden.

7. Der Mechanismus sowie die ganze Einrichtung der Personenaufzüge ist möglichst aus feuersicherem Materiale herzustellen.

Zur Aufhängung des Fahrstuhles darf Gußeisen dann in Verwendung genommen werden, wenn dasselbe nur auf Druck in Anspruch genommen wird.

Die Konstruktionsteile für die durch indirekte Inanspruchnahme wirkenden Zugwiderstände, wie bei Preßzylindern, Zahnrädern u. s. w., können auch aus Gußeisen hergestellt werden.

Für das Material der wesentlichen Bestandteile des Fahrstuhles und der zur Aufhängung dienenden Bestandteile ist eine zwanzigfache Sicherheit erforderlich.

8. Zur Aufhängung des Fahrstuhles dürfen im allgemeinen nur Drahtseile, Drahtbandseile oder Gallsche Gelenk Ketten mit mindestens zwei Laschenpaaren in jedem Gliede verwendet werden.

Die Verwendung von Ketten mit geschweißten Gliedern ist nur dann gestattet, wenn für deren verlässliche Qualität und Ausführung eine besondere Garantie geleistet wird und der Bezugsort in unbestreitbarer Weise nachgewiesen wird.

9. Die Feststellung des Fahrstuhles an den einzelnen Einsteigstellen hat in vollkommen sicherer Weise mit Ausschluß der sogenannten Stützriegel oder Aufsatzvorrichtungen zu geschehen.

10. Als Fahrstuhl darf nur ein kastenförmiger Behälter verwendet werden, dessen Wände mit Ausnahme der Türen entweder in der ganzen Höhe voll hergestellt oder aber in den unteren Teilen mit vollen Parapeten und darüber mit engmaschigen Drahtnetzen versehen sind. Der Fußboden ist in einer für die aufzunehmende Belastung hinreichenden Stärke und die Decke geschlossen herzustellen. Die Türen des Fahrstuhles dürfen nur nach innen zu öffnen oder Schubtüren sein und ist der Innenraum zu beleuchten, wozu jedoch Petroleum oder ein ähnlicher feuergefährlicher Stoff nicht verwendet werden darf.

11. Jeder Personenaufzug muß derart hergestellt werden, daß im Falle des Reißens oder Brechens irgend welcher Bestandteile desselben das Abstürzen des Fahrstuhles sogleich verhindert wird (Fangvorrichtung). Direkt wirkende Aufzüge mit Gegengewichten sind sowohl gegen das Emporschleudern, als auch gegen das zu rasche Niedergehen des Fahrstuhles zu sichern.

12. Jeder Personenaufzug muß eine besondere Vorrichtung erhalten, damit in dem Falle, als der Fahrstuhl innerhalb einer Geschosshöhe feststehen bleiben sollte, derselbe unabhängig von der sonstigen Hebevorrichtung möglichst schnell an eine Aussteigstelle gebracht und das Aussteigen der Personen bewirkt werden kann.

13. Jeder Fahrstuhl muß sich an den Endpunkten seiner Bahn selbsttätig in der Art abstellen, daß nach keiner Richtung hin eine Weiterbewegung desselben sowie der Gegengewichte stattfinden kann. Diese Abstellung muß ohne Stoß erfolgen.

14. Wenn Gegengewichte in Anwendung kommen, so müssen dieselben in besonderen Schächten oder in besonderen Führungen untergebracht und diese so hergestellt werden, daß ein Herausschleudern der Gegengewichte nicht eintreten kann.

15. Bei Personenaufzügen, welche nicht besondere Förderschächte erhalten, sondern in dem Spindelraume einer Stiege mit freistehenden Führungen errichtet werden, ist — wenn die Entfernung des Fahrstuhles vom Stiegegeländer nicht mindestens 0 70 m beträgt — entsprechende Vorsorge zu treffen, daß eine Beschädigung der die Stiege passierenden Personen verhindert wird. Die Eingänge an allen Förderstollen sind auf die Länge des Spindelraumes oder mindestens auf die doppelte Breite des Fahrstuhles mit Gittern oder festen Wänden, in welchen sich dementsprechende Eingangstüren befinden, abzuschließen und letztere samt dem Zwischengitter in der im Punkte 5 angegebenen Weise herzurichten.

An der untersten Zugangstelle ist eine entsprechende Absperrvorrichtung anzubringen.

Wird der obere Teil des Bewegungsmechanismus im Dachraume untergebracht, so ist für einen feuersicheren Abschluß des Dachraumes Sorge zu tragen.

b) Betriebsvorschriften.

16. An jedem Zu- oder Eingange zum Förderschachte ist eine Tafel mit der Aufschrift „Fahrstuhl“ oder „Aufzug“ anzubringen und ist stets für eine entsprechende Beleuchtung des Einganges Sorge zu tragen.

17. Über die Art der Benützung des Fahrstuhles ist an geeigneter Stelle stets sichtbar und unverwischbar eine kurze Instruktion derart anzubringen, daß auch die zur Beförderung zulässige Anzahl der Personen deutlich zu ersehen ist.

18. Die Ingangsetzung und Abstellung des Fahrstuhles darf nur durch eine hiezu bestellte und gehörig unterrichtete Person (Aufzugswärter) stattfinden.

19. Wird der Aufzug nicht vom Fahrstuhle aus, sondern von einem anderen Standpunkte aus in Betrieb gesetzt, so muß dafür gesorgt werden, daß eine Verständigung zwischen dem Aufzugswärter und den zu fördernden Personen stattfinden kann, bevor dieselben in den Fahrstuhl einsteigen oder den Fahrstuhl in den betreffenden Stockwerken verlassen haben.

20. Die Türen zum Förderschachte sind stets geschlossen zu halten, auch wenn der Fahrstuhl nicht in Bewegung ist. Wird der Fahrstuhl ganz außer Betrieb gesetzt, so sind die Türen vom Aufzugswärter abzusperrn und sind die Schlüssel von demselben in Verwahrung zu nehmen. Die Schlüssel dürfen an keinen Unberufenen abgegeben werden.

21. Bei der Vornahme von Arbeiten unterhalb des Fahrstuhles ist der letztere festzustellen und darf ohne diese Vorsicht der Förderschacht nicht betreten werden.

22. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit darf aufwärts oder beim Niedergangee 0 75 m per Sekunde nicht überschreiten.

B. Lastenaufzüge.

a) Konstruktionsvorschriften.

23. Die Zugänge zu geschlossenen Förderschächten sind an den Förderstellen mit selbstschließenden Türen zu versehen.

Bei einer anderen Konstruktion des Aufzuges sind die Zugänge mindestens durch entsprechende, leicht handsame Schutzgeländer, welche sich nur nach außen öffnen lassen, zu versichern und sind solche Vorkehrungen zu treffen, daß auch während der Manipulation ein Abstürzen von Personen hiptangehalten wird.

24. Bei der Einrichtung von Lastenaufzügen ist Vorsorge zu treffen, daß die Öffnungen in den Geschoßdecken feuersicher abgeschlossen werden können.

Ausnahmen können von der Baubehörde in Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse bewilligt werden.

25. Wo Gegengewichte in Anwendung kommen, sind deren Schächte oder Führungen auf dem Boden des Aufzuges und an der Decke so abzuschließen, daß ein Hinausschleudern der Gegengewichte nicht eintreten kann.

Aufzugseinrichtungen mit Gegengewichten sind sowohl gegen das Emporschleudern, als auch gegen zu rasches Niedergehen des Fahrstuhles zu sichern.

26. An jedem Lastenaufzuge muß eine vollkommen verlässliche Vorrichtung (Fangvorrichtung) angebracht werden, welche im Falle des Reißens oder Brechens irgend welcher Bestandteile desselben das Abstürzen des Fahrstuhles verhindert.

27. Jeder Aufzug muß mit einer Vorrichtung versehen werden, damit der Fahrstuhl jederzeit schnell und ohne Stoß zum Stillstand gebracht werden kann.

b) Betriebsvorschriften.

28. An jedem Zu- oder Eingange zum Förderschachte ist eine Aufschrift „Fahrstuhl“ oder „Aufzug“ anzubringen und stets für entsprechende Beleuchtung des Einganges Sorge zu tragen.

29. Über die Art der Benützung des Fahrstuhles ist an geeigneter Stelle stets sichtbar und unverwischbar eine Instruktion derart anzubringen, daß auch die zur Beförderung zulässige Belastung deutlich zu ersehen ist.

30. Fahrstühle zur Güterbeförderung können von den die Fahrstuhleinrichtung bedienenden Personen mitbenützt werden; doch darf dann nur eine solche Last aufgelegt werden, welche einschließlich des Gewichtes der bedienenden Personen als Maximalbelastung zulässig ist.

31. Im übrigen ist jedoch die Benützung des Warenfahrstuhles zur Beförderung von Personen verboten.

32. Bei Inbetriebsetzung des Fahrstuhles ist ein deutlich hörbares Signal zu geben.

33. Bei der Vornahme von Arbeiten unterhalb des Fahrstuhles ist der letztere festzustellen und zu entlasten, und darf ohne diese Vorsicht der Förderschacht nicht betreten werden.

34. Die Fahrgeschwindigkeit des Fahrstuhles darf für den Auf- oder für den Niedergang $0,75 \text{ m}$ per Sekunde nicht überschreiten.

35. Die Öffnungen in den Geschoßdecken (Punkt 23) sind, sobald eine weitere Benützung des Aufzuges nicht mehr beabsichtigt wird, jedenfalls aber abends bei Schluß des Geschäftes zu verschließen.

III. Belastung und zeitweise Revision.

36. Bei Fahrstuhleinrichtungen zur Beförderung von Personen sind alle Bestandteile für eine zwanzigfache Sicherheit zu rechnen (Punkt 7) und sind die Berechnungen über Verlangen der Baubehörde vorzulegen. Als Normalgewicht für eine Person werden 75 kg angenommen.

37. Für Warenaufzüge müssen alle für die Tragfähigkeit und Sicherheit wesentlichen Bestandteile mit mindestens zehnfacher Sicherheit in Rechnung gestellt und die Berechnungen über Verlangen der Baubehörde vorgelegt werden.

38. Alle Fahrstühle sind vor ihrer Inbetriebsetzung einer Probelastung zu unterziehen, wobei das Zweifache der zu fördernden Nutzlast auf die Dauer von wenigstens zwanzig Minuten auf dem freihängenden Aufzuge zu belassen ist.

39. Der Inhaber eines Aufzuges hat denselben, wenn er für Personenbeförderung bestimmt ist, mindestens alle drei Monate, und Lastenaufzüge mindestens alle sechs Monate einer eingehenden Untersuchung durch einen Fachmann auf eigene Kosten unterziehen zu lassen, wobei

eine Probelastung vorzunehmen ist, welche das Zweifache der zulässigen Maximalbelastung zu betragen hat.

40. Der von dem Fachkundigen schriftlich auszustellende Prüfungsbefund ist im kurzen Wege der Baubehörde einzusenden.

Allgemeine Bestimmungen für gewerbliche Anlagen, betreffend die Sicherheit und Wohlfahrt der Arbeiter.

(Aufgestellt vom öst. Ingen.- und Archit.-Verein.)

A. Vorschriften für den Betriebsunternehmer.

a) Bauliche Einrichtung der Arbeitsräume.

1. Die Arbeitsräume müssen derart beschaffen sein, daß auf jede darin beschäftigte Person mindestens 10 m^3 Luftraum, $\frac{1}{2}\text{ m}^2$ Fensterfläche und 2 m^2 Bodenfläche entfallen. Abweichungen von dieser Vorschrift können von der Aufsichtsbehörde zugelassen werden, wenn ein Luftwechsel von 20 m^3 per Person und Stunde gesichert ist.

2. Die Arbeitsräume, einschließlich der Aborte, Gänge und Stiegen müssen während der Arbeitszeit genügend erleuchtet sein.

3. Alle Türen, durch welche man ans den Arbeitsräumen ins Freie gelangt, sollen, wenn möglich, nach außen aufgehen.

4. Betriebe mit besonderer Feuersgefahr müssen, außer den nach der Bauordnung vorgeschriebenen Einrichtungen, Vorkehrungen zur sicheren Rettung der Arbeiter bei Ausbruch einer Feuersbrunst besitzen.

5. Treppen und Gänge müssen in gutem Zustande erhalten werden und mit festen Geländern versehen sein. Treppen, welche von Abschlußwänden begrenzt sind, müssen mindestens auf einer Seite eine Anhaltstange erhalten.

6. Fußbodenöffnungen, Fülltrichter, Gerüste, Bühnen, Galerien, Plattformen und schiefe Ebenen müssen so beschaffen sein, daß Menschen weder von denselben hinabstürzen noch von herabfallenden Gegenständen getroffen werden können. Kanäle, Gruben, Bassins, Pfannen und Kessel, welche einen Wasserstand von mehr als 80 cm haben, oder giftige, ätzende oder heiße Flüssigkeiten enthalten, müssen so umwehrt sein, daß Menschen nicht in dieselben hinabstürzen können.

7. Betriebe mit schädlicher Staub-, Gas- oder Dunstentwicklung sollen mit Einrichtungen zur Abhaltung der nachteiligen Einflüsse versehen sein.

8. Räume, in welchen explosive Gase sich befinden oder entwickeln; dürfen nur von außen beleuchtet werden, oder nur mit nicht-zündungsfähigen Lampen betreten werden.

9. Brunnen oder andere Räume, in welchen sich irrespirable Gase ansammeln können, sind vor dem Betreten auf ihre Gefahrlosigkeit zu untersuchen.

10. Die Hauptgänge in den Arbeitsräumen müssen in einer Breite von mindestens $1\cdot0\text{ m}$, die Nebengänge in einer Breite von mindestens $0\cdot6\text{ m}$ frei gehalten werden.

b) Maschinelle Einrichtung der Arbeitsräume.

11. Alle im Verkehrsbereiche befindlichen rotierenden und bewegten Maschinenteile müssen derart verdeckt und abgeschlossen sein, daß eine gefährliche Berührung derselben nicht stattfinden kann. Dasselbe gilt auch von den Transmissionen, falls sie nicht schon durch ihre Lage und Beschaffenheit den gleichen Schutz gewähren, wie dies bei sicherer Einfriedung der Fall sein würde.

12. An den rotierenden Maschinenteilen, Transmissionswellen, Kuppelungen etc. dürfen keine vorstehenden Teile, wie Schraubenköpfe oder Keilnasen, vorhanden sein.

13. Der Beginn der Bewegung der Transmission durch die Kraftmaschine muß in allen Arbeitsräumen in einer für jeden Arbeiter verständlichen Weise angekündigt werden.

14. Von jedem Arbeitsraume aus muß das Signal zum sofortigen Abstellen der Betriebsmaschine gegeben werden können.

15. Wo die durch eine Kraftmaschine betriebene Anlage in verschiedene Einzelbetriebe zerfällt, müssen Einrichtungen getroffen sein, welche es ermöglichen, jeden der gedachten Betriebsteile unabhängig voneinander und von der Betriebsmaschine rasch und sicher auszurücken.

16. Jede einzelne Arbeitsmaschine muß unabhängig von den anderen in und außer Betrieb gesetzt werden können.

17. Alle Vorrichtungen, welche dazu dienen, um Kraftmaschinen, Transmissionen und Arbeitsmaschinen in Ruhe zu setzen, müssen bequem erreichbar und so beschaffen sein, daß sie rasch und sicher wirken.

18. Abgeworfene Riemen müssen entweder ganz entfernt oder so aufgehängt werden, daß sie nicht mit bewegten Transmissionsteilen in Berührung kommen.

19. Das Reinigen, Schmieren und Reparieren der Maschinen und Transmissionen während der Bewegung, das Anlegen von Leitern an bewegte Wellen, das Auflegen von Riemen auf bewegte Scheiben darf nur geduldet werden, wenn bei gewöhnlicher Vorsicht eine Gefahr für den Arbeiter nicht damit verbunden oder durch Benützung geeigneter Vorrichtungen ausgeschlossen ist.

20. In jedem Arbeitsraume ist an einer für alle Arbeiter sichtbaren Stelle eine Tafel auszuhängen, auf welcher die Vorschriften der Punkte 18 und 19 in deutlicher Schrift zu lesen sind. Ebenso sind an solchen Stellen, wo der Verkehr oder die Arbeit mit Gefahren verbunden ist, welche durch Schutzvorkehrungen nicht beseitigt werden können, Anschläge anzubringen, welche auf die Gefahr hinweisen.

21. Der Zugang zu Arbeits- und Verkehrsstellen, an denen eine Berührung mit frei bewegten Maschinen oder Transmissionsteilen möglich ist, darf nur solchen Arbeitern gestattet werden, welche eine eng anschließende Kleidung tragen.

22. Die Wasserstandsgläser der Dampfkessel sollen durch geeignete Schutzvorrichtungen verwahrt werden.

23. An Aufzügen ist die Tragfähigkeit in Kilogrammen oder die Anzahl Personen, welche mit denselben befördert werden darf, an einer in die Augen fallenden Stelle in deutlicher Schrift anzugeben.

An Winden, Kranen und dergleichen zur Hebung von Lasten dienenden Hilfsmaschinen muß die Tragfähigkeit in gleicher Weise angegeben werden.

Im übrigen sind für Aufzüge, Krane und Hebezeuge die besonderen Bestimmungen maßgebend.

c) Wohlfahrts-Einrichtungen für Arbeiter.

24. Die abzulegenden Kleider müssen gegen Staub und schädliche Dämpfe geschützt aufbewahrt werden können.

25. In jedem Betriebe ist für ausreichende Wascheinrichtungen Sorge zu tragen; wenn nötig, so ist vor dem jeweiligen Arbeitsschlusse warmes Wasser beizustellen.

26. In jedem Betriebe ist frisches gesundes Trinkwasser in ausreichender Menge beizustellen, und muß dieses den Arbeitern jederzeit zugänglich sein.

27. An Epilepsie, Ohnmachtsanfällen und Schwindel leidende oder zeitweilig unzurechnungsfähige Personen sind von gefahrberghenden Verrichtungen auszuschließen.

Betrunkenen ist das Betreten der Betriebsstätten zu verwehren.

28. In jedem Betriebe ist nach Maßgabe seines Umfanges und seiner Gefährlichkeit Vorsorge zu treffen für erste Hilfe bei Unfällen,

für geeignetes Verbandmaterial, für entsprechende Arzneimittel und für rasche ärztliche Hilfe. In der Anwendung der Hilfsmittel sollen einzelne Personen unterrichtet sein.

29. In jedem Betriebe sind die erlassenen Betriebs- und Unfallverhütungs-Vorschriften an leicht zugänglichen Stellen anzuschlagen und jedem einzelnen Arbeiter gegen Bestätigung auszufolgen.

B. Vorschriften für das Verhalten der Arbeiter.

30. Jeder in einem Betriebe beschäftigte Arbeiter muß die erforderliche Eignung für seine Verwendung besitzen und mit den Gefahren, welchen er im Betriebe ausgesetzt ist, vertraut sein. Jeder neu aufgenommene Arbeiter ist auf diese Gefahren aufmerksam zu machen.

31. Jeder Arbeiter hat für Ordnung und Reinlichkeit auf seinem Arbeitsplatze zu sorgen; er hat die ihm anvertrauten Maschinen und Werkzeuge in ordnungsmäßigem Zustande zu halten und darauf zu achten, daß Werkzeuge und Arbeitsstücke stets in sicherer Weise gelagert sind.

32. Jeder Arbeiter ist verpflichtet, bei eintretender Gefahr sofort helfend beizuspringen, die vorhandenen Abstell- oder Signalvorrichtungen zu benützen und den nächsten Vorgesetzten zu verständigen.

33. Jedem Arbeiter ist das Betreten von Räumen, in denen er nicht beschäftigt ist, insbesondere das Betreten der Kesselhäuser und Motorenräume untersagt. Ebenso ist das Verweilen an anderen Maschinen und Arbeitsplätzen ohne Auftrag nicht gestattet. In der Nähe von gefahrdrohenden Objekten ist jede Ansammlung sowie das Ausruhen verboten.

34. Jeder Arbeiter ist verhalten, eine seiner Verwendung angepaßte, möglichst anliegende, geschlossene Kleidung zu tragen. Die Arbeitsanzüge sind stets in gutem Zustande zu erhalten und einer regelmäßigen Reinigung zu unterziehen.

35. Jeder Arbeiter ist verpflichtet, die erlassenen Betriebs- und Unfallverhütungs-Vorschriften streng zu befolgen, insbesondere die vorhandenen Schutzvorrichtungen jederzeit anzuwenden und die zu seiner Sicherheit dienenden Schutz- und Vorsichtsmaßregeln zu beachten.

Feuersichere Deckmaterialien.

Als solche sind im Sinne der Bauordnungen zugelassen:

Böhmen: a) die Holzzementplateaudach-Konstruktion v. N. Scheffel in Floridsdorf (K. d. Statth. v. 25. Febr. 1889, Z. 5417, L.-G.-Bl. Nr. 18); b) die Asbestbedachungsplatten der Ersten österr.-ungar. Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen in Wien (K. d. Statth. v. 30. Juli 1891, Z. 77189, L.-G.-Bl. Nr. 45).

Bukowina: Die Asbestbedachungsplatten der Ersten österr.-ungar. Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen in Wien (K. d. L.-R. von 21. Dezember 1890, Z. 1791, G. d. V.-Bl. Nr. 26).

Mähren: a) die Holzzementbedachung von Karl Samuel Häusler in Hirschberg, Preuß.-Schlesien (K. d. Statth. v. 26. Sept. 1872, L.-G.-u. V.-Bl. Nr. 31); b) die Holzzementbedachung von Karl Schmidt und Comp. in Hirschberg, Preuß.-Schlesien (K. d. Statth. v. 30. Nov. 1872, L.-G.-u. V.-Bl. Nr. 40); c) die Holzzementplateau- und Asphaltgedächpappdächer von N. Scheffel in Floridsdorf bei Wien (K. d. Statth. v. 6. Sept. 1881, L.-G.-u. V.-Bl. Nr. 24); d) die Dachpappenfabrikate von Büscher und Hoffmann in Mariaschein (Bez. Aussig in Böhmen) (K. d. Statth. v. 25. Juni 1883, L.-G.-u. V.-Bl. Nr. 61); e) die Asphaltgedächpappen-Fabrikate von Markus Schostal und Comp. in Königsfeld (K. d. Statth. v. 17. Nov. 1883, L.-G.-u. V.-Bl. Nr. 73); f) die Asphaltgedächpappe- und Holzzement-Fabrikate von Karl C. Menzel in Weißwasser (Böhmen) (K. d. Statth. v. 1. Sept. 1886, L.-G.-u. V.-Bl. Nr. 73); g) die Asphaltgedächpappe von Posnansky und Strelitz in Wien (K. d. Statth.

v. 14. Sept. 1890, L.-G.- u. V.-Bl. Nr. 73); *h*) die Asbestbedachungsplatten der Ersten österr.-ungar. Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen in Wien (K. d. Statth. v. 21. März 1891, L.-G.- u. V.-Bl. Nr. 30).

Niederösterreich: *a*) die Asphalt Dachpappe- und Holzzement-Fabrikate von Karl C. Menzel in Weißwasser (Böhmen) (K. d. Statth. v. 19. Jänn. 1888, Z. 59041, 1887, L.-G.- u. V.-Bl. Nr. 4); *b*) die Asbestbedachungsplatten der Ersten österr.-ungar. Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen in Wien (K. d. Statth. v. 13. Nov. 1888, Z. 60335, L.-G.- u. V.-Bl. Nr. 56); *c*) die Asphalt Dachpappen-Fabrikate von Posnansky und Strelitz in Wien (K. d. Statth. v. 4. April 1891, Z. 14805, L.-G.- u. V.-Bl. Nr. 22); *d*) die Dachpappen von Johann Bosch, Asphaltpappen- und Teerprodukten-Fabrikanten in Wien.

Oberösterreich: Die Asbestbedachungsplatten der Ersten österr.-ungar. Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen in Wien (K. d. Statth. v. 12. Jänn. 1891, Z. 388, G.- u. V.-Bl. Nr. 1).

Schlesien: Die Holzzementplateau- und Asphalt Dachpappe-Dächer von N. Schefftel in Floridsdorf bei Wien (K. d. L.-R. v. 17. Sept. 1884, Z. 8978, G.- u. V.-Bl. Nr. 23).

Tirol: Die Asbestbedachungsplatten der Ersten österr.-ung. Asbestwarenfabrik Graf Rudolf Westphalen in Wien (K. d. Statth. v. 17. Jänn. 1891, Z. 940, G. u. V.-Bl. Nr. 6).

Gemauerte Schornsteinschlote.

Für deren Berechnung und Ausführung sind vom k. k. Ministerium des Innern im Einvernehmen mit dem k. k. Handelsministerium, insoweit diese Schornsteine Bestandteile einer der gewerbebehördlichen Genehmigung unterliegenden Betriebsanlage bilden, einheitliche Bestimmungen aufgestellt worden, welche nachstehende Hauptpunkte enthalten:

Für Schornsteinschlote sind ausnahmslos Ziegel zu verwenden, u. zw. entweder gewöhnliche Mauerziegel von bester Qualität oder Achteck-Formziegel und Radialsteine, die für Schornsteinbauten besonders erzeugt werden. Es ist nur Weißkalkmörtel mit Zusatz von Portland-Zement, sogenannter verlängerter Zementmörtel (Mischung: 1 Portland-Zement, 4 Weißkalk und 10 Sand) zu verwenden. Lehmiger Sand und Asche sind von der Mörtelbereitung auszuschließen. Der Unterbau ist aus gut gebrannten Ziegeln unter Verwendung von verlängertem Zementmörtel oder hydraulischem Kalkmörtel auszuführen. Für das Fundamentmauerwerk können auch lagerhafte Bruchsteine benützt werden. Für die statische Berechnung ist die der Wirklichkeit entsprechende Gewichtseinheit des verwendeten Mauerwerks (bei gewöhnlichen Mauerziegeln etwa 1600 kg, bei Radialsteinen durchschnittlich etwa 1750 kg pro 1 m³) einzuführen. Der Winddruck wird mit 150 kg pro 1 m² der lotrechten Projektionsfläche des Schornsteines festgesetzt und ist derselbe horizontal im Schwerpunkte dieser Fläche wirkend anzunehmen. In Ländern, wo erfahrungsgemäß ein höherer Winddruck aufzutreten pflegt, ist unbeschadet der diesbezüglichen Bestimmung der Bauordnung die konstatierte Windstärke zu berücksichtigen. Die angegebene Ziffer des Winddruckes ist je nach der Querschnittsform des Schaftes mit einem Abminderungskoeffizienten φ zu multiplizieren. Derselbe beträgt für:

runde Schornsteine	$\varphi = 0.67$
achteckige Schornsteine	$\varphi = 0.71$
viereckige „	$\varphi = 1.00$.

Der Schornsteinschaft muß an seiner Basis eine mindestens zweifache Sicherheit gegen Umkippen durch den Wind besitzen. Außerdem darf aber die Inanspruchnahme des Mauerwerkes (größte Kantenpressung) in keinem Querschnitte die nachstehenden Werte überschreiten: größte Druckinanspruchnahme bei Verwendung von ge-

wöhnlichen Mauerziegeln 8 kg/cm^2 , bei Verwendung von Form- und Radialziegeln 12 kg/cm^2 . Größte Zuginanspruchnahme bei Schornsteinen bis zu 30 m Höhe 1.2 kg/cm^2 und für jeden Meter Mehrhöhe um 0.05 kg/cm^2 weniger, also für 40 m Schornsteinhöhe 0.7 kg , für 50 m Höhe 0.2 kg , für 54 m Höhe und darüber Zuginanspruchnahme 0. Das Schaftmauerwerk ist in Absätzen (Trommeln) von gleicher Stärke durchzuführen. Die Höhe desselben sowie die möglichst gleich anzunehmende Breite der Absätze ist in der für die Stabilität des Schornsteines günstigsten Weise zu verteilen und empfiehlt es sich die Höhe der Trommeln nicht über $5\text{--}7 \text{ m}$ zu wählen. Für alle Fälle muß in jedem Vertikalschnitt der Schaftwand die Verbindungslinie der oberen äußeren Kante mit der unteren inneren Kante im Mauerwerk verbleiben. Bei Schornsteinen, die zur Ableitung von Gasen bestimmt sind, deren Temperatur 400° C . dauernd übersteigt, ist sowohl im Unterbau als auch bis zur angemessenen Höhe im Schaft ein vom Schornsteinmauerwerk unabhängiger Schutzmantel in Chamotteziegeln herzustellen.

Die Verjüngung des äußeren Durchmessers wird im Mittel mit 5 cm pro 1 m Höhe angenommen. Für den inneren lichten Durchmesser ist eine Verjüngung nach oben um $2\text{--}2.5 \text{ cm}$ pro 1 m Höhe angemessen. Die Mauerstärke soll zu oberst mindestens 15 cm , besser 20 cm betragen.

Unfall- und Krankenversicherung im Baugewerbe.*)

Unfallversicherung. (Gesetz vom 28. Dezember 1887, R.-G.-Bl. Nr. 1 ex 1888.) Alle Arbeiter und Betriebsbeamten, welche in Gewerbebetrieben, die sich auf die Ausführung von Bauarbeiten erstrecken, oder sonst bei der Ausführung von Bauarbeiten beschäftigt sind, sind gegen die Folgen der beim Betriebe sich ereignenden Unfälle versichert.

Unter Bauarbeiten sind jene beim Hoch-, Straßen- und Wasserbau (auch Baggereien, sofern sie Bestandteile eines Wasserbauunternehmens sind), dann beim Eisenbahnbaue zu verstehen. Hiebei ist es gleichgültig, ob es sich um einen ständigen Gewerbebetrieb, eine einzelne Bauführung, oder um eine nur zum Zwecke einer Gruppe von Bauarbeiten auf eine bestimmte Zeit errichtete Unternehmung handelt.

Die in Bauhöfen, d. h. auf eine gewisse Dauer eingerichteten Anlagen zur Vorbereitung von Bauarbeiten, beschäftigten Arbeiter sind ebenfalls versicherungspflichtig.

Bezüglich der Versicherungspflicht der Baugewerbe kommt der Umfang der Betriebe (Groß- oder Kleinbetrieb) und die Zahl der darin beschäftigten Arbeiter nicht in Betracht.

Den Unternehmern von unfallversicherungspflichtigen Betrieben ist gestattet, sich selbst, ihre Bevollmächtigten oder Repräsentanten, ferner anderen Personen, welche, ohne versicherungspflichtig zu sein, den Gefahren des Betriebes ausgesetzt sind, gegen die Folgen von Betriebsunfällen bei jener Versicherungsanstalt, welcher der Betrieb angehört, zu versichern.

Unternehmern, deren Betriebe gesetzlich der Versicherungspflicht nicht unterliegen, ist gestattet, sich selbst, ihre Arbeiter und Betriebsbeamten, sowie die übrigen, im vorigen Absatze bezeichneten Personen bei jener Versicherungsanstalt, in deren Bezirk der Betrieb gelegen ist, gegen die Folgen von Betriebsunfällen zu versichern.

Den Gegenstand der Versicherung bildet der Ersatz des Schadens, welcher durch eine Körperverletzung oder durch den Tod des Versicherten entsteht.

Im Falle einer Körperverletzung soll der Schadenersatz in einer dem Verletzten vom Beginne der fünften Woche nach Eintritt des Unfalles angefangen für die Dauer der Erwerbsunfähigkeit zu gewährenden Rente bestehen.

*) Wir veröffentlichen nur die für den Bauingenieur wichtigsten Bestimmungen.

Für die Berechnung der Rente wird zunächst der Arbeitsverdienst ermittelt, welchen der Verletzte während des letzten Jahres seiner Beschäftigung in dem Betriebe, wo der Unfall sich ereignete, bezogen hat. War der Verletzte in dem Betriebe nicht ein volles Jahr, von dem Unfälle zurückgerechnet, beschäftigt, so ist für die Berechnung der Rente jener Arbeitsverdienst maßgebend, welchen während dieses Zeitraumes Arbeiter derselben Art in demselben Betriebe oder in benachbarten gleichartigen Betrieben durchschnittlich bezogen haben.

Findet der Betrieb seiner Natur nach nicht während des ganzen Jahres, sondern nur während einer gewissen Betriebszeit statt, so wird demnach bei der Berechnung des durchschnittlichen täglichen Arbeitslohnes nur die Zahl der Arbeitstage während der Betriebszeit berücksichtigt.

Zufällige Betriebsunterbrechungen haben außer Betracht zu bleiben.

Das Dreihundertfache des durchschnittlichen täglichen Arbeitsverdienstes gilt als Jahresarbeitsverdienst.

Übersteigt der Jahresarbeitsverdienst eines Arbeiters oder Betriebsbeamten die Summe von zwölfhundert Gulden, so bleibt der Mehrbetrag außer Berechnung.

Der Jahresarbeitsverdienst von Lehrlingen, Volontären, Praktikanten und anderen Personen, welche wegen noch nicht beendeter Ausbildung keinen oder niedrigeren Arbeitsverdienst beziehen, ist in derselben Höhe wie der niedrigste Jahresarbeitsverdienst vollgelohnter Arbeiter beziehungsweise Betriebsbeamter jener Beschäftigung, für welche die Ausbildung erfolgt, jedoch höchstens mit einem Betrage von dreihundert Gulden zu bemessen.

Die Rente beträgt:

- a) im Falle gänzlicher Erwerbsunfähigkeit und für die Dauer derselben 60 % des Jahresarbeitsverdienstes;
- b) im Falle teilweiser Erwerbsunfähigkeit und für die Dauer derselben einen Bruchteil der unter a) festgesetzten Rente, welche nach dem Maße der verbliebenen Erwerbsfähigkeit zu bemessen ist, jedoch nicht über 50 % des Jahresarbeitsverdienstes betragen darf.

Dem Verletzten steht ein Anspruch auf Schadenersatz nicht zu, wenn er den Betriebsunfall vorsätzlich herbeigeführt hat.

Im Falle der Tod aus dem Betriebsunfalle erfolgt ist, soll der Schadenersatz außer in den Leistungen, welche dem Verletzten für die Zeit vor dem Eintritte des Todes etwa gebühren, noch bestehen:

1. in den Beerdigungskosten, welche nach dem Gebrauche des Ortes, jedoch höchstens mit dem Betrage von 50 K zu bemessen sind;
2. in einer den Hinterbliebenen des Getöteten vom Todestage angefangen zu gewährenden Rente.

Diese Rente beträgt:

- a) für die Witwe des Getöteten bis zu deren Tode oder Wiederverheiratung 20%; für den Witwer, wenn und ins solange er erwerbsunfähig ist, 20%; für jedes hinterbliebene eheliche Kind bis zu dessen zurückgelegtem 15. Lebensjahre 15 %, und wenn dasselbe auch den zweiten Elternteil verloren hat oder verliert, 20% des Jahresarbeitsverdienstes; für jedes hinterbliebene uneheliche Kind bis zu dessen zurückgelegtem 15. Lebensjahre 10% des Jahresarbeitsverdienstes. Die Renten der Witwe beziehungsweise des Witwers und der Kinder können zusammen 50% des Jahresarbeitsverdienstes nicht über steigen; ergibt sich aus den obigen Sätzen ein höherer Betrag, so werden die einzelnen Renten verhältnismäßig gekürzt;
- b) für Aszendenten des Verstorbenen, wenn dieser ihr einziger Ernährer war, für die Zeit bis zu ihrem Tode oder bis zum Wegfall der Bedürftigkeit 20% des Jahresarbeitsverdienstes. Dieser Betrag darf wegen des Vorhandenseins mehrerer Berechtigter nicht überschritten werden, und gebührt in diesem Falle den Eltern der Vorzug vor den Großeltern.

Im Falle der Wiederverheiratung erhält die Witwe den dreifachen Betrag ihrer Jahresrente als Abfertigung.

Hat die verletzte Person erst nach dem Unfalle eine Ehe geschlossen, so steht nach ihrem Tode der Witwe beziehungsweise dem Witwer und den aus einer solchen Ehe entsprossenen Kindern ein Anspruch nicht zu. Auch den unehelichen Kindern, welche erst nach dem Unfalle erzeugt wurden, sowie einem aus seinem Verschulden nicht in ehelicher Gemeinschaft lebenden Ehegatten steht ein Anspruch nicht zu.

Wenn Berechtigte der unter a) bezeichneten Art mit Berechtigten zusammentreffen, welche unter b) bezeichnet sind, so steht den letzteren ein Anspruch nur insoweit zu, als für die ersteren der bezeichnete Höchstbetrag der Rente nicht in Anspruch genommen wird.

Als Gehalt oder Lohn im Sinne dieses Gesetzes gelten auch Tantiemen und Naturalbezüge. Der Wert der letzteren ist nach den örtlichen Durchschnittspreisen in Ansatz zu bringen.

Die Unfallversicherung erfolgt durch besondere, zu diesem Zwecke zu errichtende Versicherungsanstalten, welche auf dem Grundsätze der Gegenseitigkeit beruhen.

Mitglieder der Versicherungsanstalten sind die Unternehmer der in dem Bezirke der Anstalt gelegenen versicherungspflichtigen Betriebe und die in denselben beschäftigten Arbeiter und Betriebsbeamten.

Als Unternehmer eines versicherungspflichtigen Betriebes gilt derjenige, für dessen Rechnung der Betrieb erfolgt.

Für die Betriebe des Baugewerbes gilt als Unternehmer, soweit es sich um Arbeiter und Betriebsbeamte handelt, welche in Gewerbebetrieben beschäftigt sind, die sich auf die Ausführung von Bauarbeiten erstrecken, der betreffende Gewerbetreibende; für sonstige bei der Ausführung eines Baues beschäftigte Personen derjenige, welcher die Ausführung eines Baues als Unternehmer übernommen hat, und, sofern ein solcher nicht vorhanden ist, der Bauherr.

Die versicherungspflichtigen Betriebe werden in Gefahrenklassen eingeteilt.

Das Verhältnis, in welchem die versicherungspflichtigen Betriebe hinsichtlich des Durchschnittsmaßes ihrer Unfallsgefahr zueinander stehen, wird ziffermäßig in der Weise festgestellt, daß das Durchschnittsmaß für die gefährlichsten Betriebe gleich 100 gesetzt und danach das Durchschnittsmaß aller übrigen Betriebe in Prozentsätzen bemessen wird.

Die Einreihung der in eine Gefahrenklasse gehörigen Betriebe in die einzelnen Prozentsätze dieser Klasse erfolgt durch die Versicherungsanstalt nach Maßgabe der Unfallsgefahr der einzelnen Betriebe und namentlich mit Rücksicht auf die bei derselben bestehenden Einrichtungen zur Verhütung von Unfällen.

Die Mittel zu der nach versicherungstechnischer Grundlage zu berechnenden Deckung der von den Versicherungsanstalten zu leistenden Ausgaben werden durch Beiträge aufgebracht, welche von den Mitgliedern nach Maßgabe des von den Versicherten bezogenen Arbeitsverdienstes zu entrichten sind (Versicherungsbeiträge).

Von den tarifmäßigen Versicherungsbeiträgen fallen dem Versicherten 10% dem Unternehmer des versicherten Betriebes 90% zur Last.

Die Betriebsunternehmer sind verpflichtet, über jeden bestehenden versicherungspflichtigen Betrieb binnen längstens 14 Tagen an jene Versicherungsanstalt, in deren Bezirk der versicherungspflichtige Betrieb gelegen ist, eine Anzeige zu erstatten, welche den Gegenstand und die Art des Betriebes, die Zahl der in demselben beschäftigten versicherungspflichtigen Personen und die Summe der für die Versicherung dieser Personen maßgebenden Jahresarbeitsverdienste angibt.

Der Vorstand der Versicherungsanstalt hat dann zu entscheiden, ob ein Betrieb tatsächlich versicherungspflichtig, und im bejahenden Falle, in welche Gefahrenklasse und unter welchem Prozentsatz dieser Gefahrenklasse derselbe einzureihen sei.

Der Betriebsunternehmer ist verpflichtet, jede Änderung in dem Gegenstande oder in der Art des Betriebes, welche für die Versicherungspflichtigkeit, für die Einreihung in die Gefahrenklasse oder in den Prozentsatz einer Gefahrenklasse von Bedeutung sein kann, binnen acht Tagen der Versicherungsanstalt anzuzeigen.

Die Betriebsunternehmer sind verpflichtet, auch die den Versicherten zur Last fallende Quote des Versicherungsbeitrages an die Versicherungsanstalt zu entrichten.

Sie sind jedoch berechtigt, den von ihnen beschäftigten Personen den Betrag, welchen diese letzteren zu dem Versicherungsbeitrage zu leisten haben, bei der Lohn- oder Gehaltszahlung auf den verdienten Lohn oder Gehalt anzurechnen und von demselben zurückzubehalten.

Die Versicherungsanstalt prüft, ob die von den Betriebsunternehmern eingereichten Berechnungen über die Höhe der Versicherungsbeiträge für die abgelaufene Beitragsperiode richtig sind und sie ist zu diesem Ende berechtigt, durch Beauftragte an Ort und Stelle in die Aufschreibungen der Betriebsunternehmungen Einsicht nehmen zu lassen.

Wird die Anzeige über einen begonnenen versicherungspflichtigen Betrieb gar nicht oder nicht rechtzeitig erstattet und gelangt die Versicherungsanstalt infolgedessen erst nachträglich zur Kenntnis von dem Bestande eines versicherungspflichtigen Betriebes, so hat der betreffende Betriebsunternehmer die für die entsprechende Zeit entfallenden Versicherungsbeiträge nachzuzahlen und allein zu tragen.

Die Versicherungsanstalt ist berechtigt, an den zuständigen Gewerbeinspektor das Ersuchen zu richten, daß er den versicherungspflichtigen Betrieb an Ort und Stelle besichtige. Der Gewerbeinspektor hat diesem Ersuchen mit tunlichster Beschleunigung zu entsprechen.

Krankenversicherung. (Gesetz vom 30. März 1888, R.-G.-Bl. N. 33.)

Den Gegenstand der Versicherung bildet die Gewährung von Krankenunterstützungen und Beerdigungskosten in der durch dieses Gesetz bestimmten Art und Höhe.

Als Krankenunterstützung ist mindestens zu gewähren:

1. vom Beginn der Krankheit an freie ärztliche Behandlung mit Inbegriff des geburtshülflichen Beistandes, sowie die notwendigen Heilmittel und sonstigen therapeutischen Behelfe;

2. im Falle die Krankheit mehr als drei Tage dauert und der Kranke erwerbsunfähig ist, vom Tage der Erkrankung an für jeden Tag ein Krankengeld in der Höhe von 60% des im Gerichtsbezirke üblichen Taglohns gewöhnlicher, der Versicherungspflicht unterliegenden Arbeiter.

Die Krankenunterstützung ist, solange die Krankheit dauert und, wenn sie nicht früher endet, durch mindestens zwanzig Wochen, vom Beginn der Krankheit, und zwar wöchentlich im nachhinein zu gewähren.

Wöchnerinnen ist bei normalem Verlaufe des Wochenbettes die Krankenunterstützung auf die Dauer von mindestens vier Wochen nach ihrer Niederkunft zu gewähren.

Für den Todesfall eines Versicherten sind den Hinterbliebenen die Beerdigungskosten wenigstens im zwanzigfachen Betrage des in Z. 2 bezeichneten Taglohnes zu gewähren.

Als Gehalt oder Lohn im Sinne dieses Gesetzes gelten auch Tantiemen und Naturalbezüge. Der Wert der letzteren ist nach den örtlichen Durchschnittspreisen in Ansatz zu bringen.

Die Höhe des in jedem Gerichtsbezirke üblichen Taglohnes gewöhnlicher, der Versicherungspflicht unterliegender Arbeiter wird von der politischen Behörde erster Instanz nach Anhörung von Vertrauensmännern, und in denjenigen Ländern, in welchen Bezirksvertretungen bestehen, auch nach Einvernehmung des betreffenden Bezirksausschusses periodisch festgesetzt. Ergeben sich hiebei sehr erhebliche Verschiedenheiten, so kann der übliche Taglohn in mehreren Kategorien festgesetzt werden.

Die Festsetzung findet für männliche und weibliche, für jugendliche und erwachsene Arbeiter besonders statt. Für Lehrlinge, Volontäre, Praktikanten und andere Personen, welche wegen noch nicht beendeter Ausbildung keinen oder einen niedrigeren Arbeitsverdienst beziehen, gilt die für jugendliche Arbeiter getroffene Feststellung.

An Stelle der freien ärztlichen Behandlung, der notwendigen Heilmittel und des Krankengeldes kann freie Kur und Verpflegung in einem Krankenhause nach der letzten Klasse auf Kosten der Krankenkasse gewährt werden, und zwar:

1. für diejenigen, welche mit ihren Ehegatten oder mit anderen Gliedern ihrer Familie im gemeinsamen Haushalte leben beziehungsweise ander weitige häusliche Pflege genießen, mit Zustimmung des Erkrankten oder unabhängig von derselben in dem Falle, wenn die Art der Krankheit es erfordert;

2. für sonstige Erkrankte unbedingt.

Nebst freier Kur und Verpflegung in einem Krankenhause ist auch die kostenfreie Beförderung in dasselbe zu gewähren.

Wird ein versicherter Erkrankter in einer öffentlichen Krankenanstalt verpflegt, so ist die Krankenkasse, soweit dieselbe in Gemäßheit der vorstehenden Bestimmungen nicht weitergehende Verpflichtungen freiwillig übernommen hat, verpflichtet, die für Kur und Verpflegung nach der letzten Klasse entfallenden Kosten bis zur Dauer von vier Wochen der Krankenanstalt zu ersetzen.

Hat der im Krankenhause Untergebrachte Angehörige, deren Unterhalt er bisher aus seinem Arbeitsverdienste bestritten hat, so ist für jene Zeit, während welcher die Kur und Verpflegung im Krankenhause auf Kosten der Krankenkasse erfolgt, von dieser letzteren mindestens die Hälfte des Krankengeldes zu leisten.

Eine Erhöhung und Erweiterung der Leistungen über das bezeichnete Mindestausmaß ist unter gewissen einschränkenden Bestimmungen zulässig; jedoch kann die Krankenversicherung nicht mit Invaliden-, Witwen- und Waisenversicherung verbunden werden.

Die Krankenversicherung erfolgt durch nachstehende Kategorien von Krankenkassen:

1. durch Bezirkskrankenkassen,
2. durch Betriebskrankenkassen,
3. durch Baukrankenkassen,
4. durch Genossenschaftskrankenkassen,
5. durch Bruderladen (Knappschaftskassen),
6. durch in Gemäßheit der geltenden Vereinsgesetzgebung errichtete Krankenkassen (Vereinskrankenkassen).

Mitglieder einer Bezirkskrankenkasse sind zunächst die im Sprengel derselben beschäftigten, versicherungspflichtigen Personen, welche nicht bei einer der übrigen Kassen in der in diesem Gesetze vorgeschriebenen Art und Höhe gegen Krankheit versichert sind.

Personen, welche der Versicherungspflicht nicht unterliegen, sind, wenn sie das 35. Lebensjahr nicht überschritten haben, berechtigt, der Bezirkskrankenkassa beizutreten.

Die nach versicherungstechnischen Grundsätzen erforderlichen Mittel zur Bestreitung der von den Bezirkskrankenkassen nach Maßgabe dieses Gesetzes und des Statuts zu gewährenden Leistungen und der Verwaltungskosten, sowie zur Dotierung der Reserve werden durch Beiträge aufgebracht, welche in Prozenten des bei Berechnung des Krankengeldes zu grunde gelegten Lohnbetrages zu bemessen sind.

Zur Deckung des gesetzlichen Mindestanfordernisses der Krankenversicherung dürfen die Beiträge, sofern sie den versicherungspflichtigen Mitgliedern zur Last fallen, nicht über drei Prozent des bei Berechnung des Krankengeldes zu grunde gelegten Lohnbetrages festgesetzt werden. Eine Erhöhung dieser Beiträge zu obigem Zwecke ist nur dann zulässig, wenn dieselbe in der Generalversammlung, sowohl von den Vertretern der zu Beiträgen verpflichteten Arbeitgeber, als von denjenigen der Kassen-

mitglieder nach gesonderter Beratung und in gesonderter Abstimmung, und zwar bei jeder Abstimmung mit einer Majorität von drei Vierteln der Anwesenden beschlossen wird.

Die Arbeitgeber sind verpflichtet, die von ihnen beschäftigten versicherungspflichtigen Personen, sofern ihre Beschäftigung die Mitgliedschaft zu der Bezirkskrankenkasse begründet, bei einer von der politischen Landesbehörde zu bestimmenden Stelle spätestens am dritten Tage nach Beginn der Beschäftigung anzumelden und jede aus der Beschäftigung tretende Person spätestens am dritten Tage nach Beendigung des Arbeitsverhältnisses wieder abzumelden.

Arbeitgeber, welche ihrer Anmeldepflicht nicht genügen, sind, unbeschadet der im folgenden Absatz bezeichneten Straffälligkeit, verpflichtet, der Kasse den gesamten Aufwand zu erstatten, welchen dieselbe auf Grund gesetzlicher oder statutarischer Vorschrift zur Unterstützung einer gar nicht oder erst nach der Erkrankung angemeldeten Person gemacht hat.

Krankenkassen, deren Mitgliedschaft von der Verpflichtung, der Bezirkskrankenkasse anzugehören, befreit, sind verpflichtet, jeden Austritt eines Mitgliedes binnen 14 Tagen bei der politischen Behörde erster Instanz zur Anzeige zu bringen.

Die Arbeitgeber sind verpflichtet, die vollen Beiträge, welche nach gesetzlicher oder statutarischer Vorschrift für die von ihnen beschäftigten versicherungspflichtigen Personen an die Kasse zu entrichten sind, zu den durch das Statut festgesetzten Zahlungsterminen einzuzahlen.

Von den statutenmäßigen Beiträgen, welche für die versicherungspflichtigen Mitglieder entfallen, sind zwei Drittel von dem Mitgliede und ein Drittel von dem Arbeitgeber, bei welchem das versicherungspflichtige Mitglied beschäftigt ist, aus eigenen Mitteln zu leisten. Für jene versicherungspflichtigen Mitglieder, welche einen Arbeitsverdienst in Geld nicht beziehen, ist der Betrag in seiner Gänze von dem Arbeitgeber aus eigenen Mitteln zu leisten.

Das Verhältnis der Beitragsleistung der versicherungspflichtigen Mitglieder zu jener der Arbeitgeber kann zu Gunsten der ersteren geändert werden, wenn dies in der Generalversammlung vorerst von der Vertretung der Arbeitgeber und hierauf von derjenigen der Kassenmitglieder nach gesonderter Beratung und in gesonderter Abstimmung, und zwar bei jeder Abstimmung mit absoluter Majorität der Anwesenden beschlossen wird.

Jene Betriebsbeamten, deren Jahresarbeitsverdienst 1200 fl. übersteigt und die Volontäre haben die vollen statutenmäßigen Beiträge aus eigenen Mitteln zu bestreiten und unmittelbar bei den Kassen zu entrichten.

Die Arbeitgeber sind berechtigt, den von ihnen beschäftigten Personen die für dieselben eingezahlten Beiträge, soweit sie diese Beiträge nicht aus eigenen Mitteln zu leisten haben, bei jeder regelmäßigen Lohn- oder Gehaltszahlung mit dem Betrage in Abzug zu bringen, welcher auf diese Lohn- oder Gehaltszahlungsperiode entfällt.

Ein Unternehmer, welcher in einem oder in mehreren benachbarten Betrieben hundert oder mehr versicherungspflichtige Personen beschäftigt, ist berechtigt, eine Betriebskrankenkasse zu errichten.

Die Errichtung einer Betriebskrankenkasse kann einem solchen Unternehmer von der politischen Landesbehörde nur in dem Falle untersagt werden, wenn hiedurch die dauernde Leistungsfähigkeit der Bezirkskrankenkasse gefährdet würde.

Dem Unternehmer eines Betriebes, in welchem weniger als hundert Personen beschäftigt werden, kann die Errichtung einer Betriebskrankenkasse gestattet werden, wenn die dauernde Leistungsfähigkeit der Kasse in einer von der politischen Landesbehörde für ausreichend erkannten Weise sichergestellt ist.

Der Unternehmer eines, für die von ihm beschäftigten Personen mit besonderer Krankheitsgefahr verbundenen Betriebes kann ohne Rücksicht auf die Zahl der beschäftigten Personen von der politischen Landesbehörde zur Errichtung einer Betriebskrankenkasse verpflichtet werden.

Die politische Landesbehörde kann anordnen, daß für die bei Weg-, Eisenbahn-, Kanal-, Strom- und Dammbauten, sowie in anderen vorübergehenden Baubetrieben beschäftigten Personen von den Bauherren, wenn dieselben durch längere Zeit eine größere Zahl von Arbeitern beschäftigen, Baukrankenkassen zu errichten sind.

Bauherren und beziehungsweise Bauunternehmer, welche der ihnen nach dem Vorstehenden auferlegten Verpflichtung zur Errichtung einer Baukrankenkasse nicht nachkommen, haben den von ihnen beschäftigten, versicherungspflichtigen Personen für den Fall einer Krankheit und im Falle des Todes derselben ihren Hinterbliebenen die vorgeschriebenen Mindestleistungen des Krankenversicherungsgesetzes aus eigenen Mitteln zu gewähren.

Versicherungspflichtige Personen, bezüglich welcher die in dem vorstehenden Absatze geregelte Haftpflicht des Bauherrn beziehungsweise Bauunternehmers besteht, sind für die Dauer dieser Haftpflicht von der Verpflichtung, einer Bezirkskrankenkasse anzugehören, befreit.

Die errichteten Baukrankenkassen sind von der politischen Landesbehörde unter Angabe der Gründe aufzulösen:

1. wenn der Betrieb für welchen sie errichtet sind, aufgelöst wird;
2. wenn der Bauherr oder Bauunternehmer es unterläßt, für ordnungsmäßige Kassen- und Rechnungsführung Sorge zu tragen.

In dem letzten Falle trifft den Bauherrn oder Unternehmer die oben ausgesprochene Verpflichtung der Gewährung der gesetzlichen Mindestleistungen.

Für die Mitglieder der auf Grund der Bestimmungen des siebenten Hauptstückes der Gewerbeordnung errichteten genossenschaftlichen Krankenkassen tritt die Verpflichtung, einer nach Maßgabe der Vorschriften dieses Gesetzes errichteten Krankenkassen anzugehören, nicht ein.

Es müssen jedoch die statutenmäßigen Leistungen dieser Kassen mit dem Krankenversicherungsgesetze in Übereinstimmung gebracht werden.

Auszug aus dem Patentgesetz.

(Gesetz vom 11. Jänner 1897, betreffend den Schutz von Erfindungen, R.-G.-Bl. vom 28. Jänner 1897. — Organisation des Patentamtes und Patentgerichtshofes; Berufsmäßige Vertretung von Parteien in Patentangelegenheiten durch Patentanwälte und autorisierte Privattechniker; gewerbsmäßige Ausübung von Erfindungen; Begünstigung mittelloser Personen und der auf ihren Arbeitslohn beschränkten Arbeiter in Patentangelegenheiten; Schutz von Erfindungen auf inländischen Ausstellungen — sämtliche Verordnungen sind im R.-G.-Bl. vom 20. September 1898 enthalten.)

Unter dem Schutze dieses Gesetzes stehen neue Erfindungen, welche eine gewerbliche Anwendung zulassen.

Für dieselben werden auf Ansuchen Patente erteilt.

Patente werden nicht erteilt:

1. Für Erfindungen, deren Zweck oder Gebrauch gesetzwidrig, unsittlich oder gesundheitsschädlich ist, oder die offenbar auf eine Irreführung der Bevölkerung abzielen;
2. für wissenschaftliche Lehr- oder Grundsätze als solche;
3. für Erfindungen, deren Gegenstand einem staatlichen Monopolsrechte vorbehalten ist;
4. für Erfindungen von
 - a) Nahrungs- und Genußmitteln für Menschen,
 - b) Heil- und Desinfektionsmitteln,
 - c) Stoffen, welche auf chemischem Wege hergestellt werden, soweit die unter Z. 4 a bis c erwähnten Erfindungen nicht ein bestimmtes technisches Verfahren zur Herstellung solcher Gegenstände betreffen.

Eine Erfindung gilt nicht als neu, wenn sie bereits von dem Zeitpunkte ihrer diesem Gesetze entsprechenden Anmeldung

1. in veröffentlichten Druckschriften derart beschrieben wurde, daß danach die Benützung durch Sachverständige möglich erscheint; oder

2. im Inlande so offenkundig benützt, öffentlich zur Schau gestellt oder vorgeführt wurde, daß danach die Benützung durch Sachverständige möglich erscheint, oder

3. den Gegenstand eines im Geltungsgebiete dieses Gesetzes in Kraft gestandenen Privilegiums gebildet hat und zum Gemeingute geworden ist.

Die Regierung ist ermächtigt, auswärtigen Staaten die im Patentblatte (§ 44) kundzumachende Begünstigung einzuräumen, daß die von ihnen amtlich herausgegebenen Patentbeschreibungen nicht schon von dem Tage ihrer Herausgabe, sondern erst nach einer Frist von höchstens sechs Monaten veröffentlichten Druckschriften im Sinne dieses Gesetzes gleichgeachtet werden.

Auf die Erteilung des Patentes hat nur der Urheber einer Erfindung oder dessen Rechtsnachfolger Anspruch. Bis zum Beweise des Gegenteiles wird der erste Anmelder als Urheber der Erfindung angesehen. Eine spätere Anmeldung kann den Anspruch auf ein Patent nicht begründen, wenn die Erfindung bereits Gegenstand eines Patentes oder Privilegiums oder einer in Verhandlung befindlichen und zur Patent- oder Privilegiumserteilung führenden früheren Anmeldung ist. Treffen diese Voraussetzungen nur teilweise zu, so hat der spätere Anmelder bloß Anspruch auf Erteilung eines Patentes in entsprechender Beschränkung.

Wird die Verbesserung oder sonstige weitere Ausbildung einer bereits durch Patent geschützten oder zur Patentierung angemeldeten und hiezu führenden Erfindung von dem Inhaber des Stammpatentes oder von dessen Rechtsnachfolger angemeldet, so steht es demselben frei, für die Verbesserung oder sonstige weitere Ausbildung entweder ein selbständiges Patent oder ein von dem Stammpatente abhängiges Zusatzpatent zu erwirken.

Ergibt sich, daß die gewerbliche Verwendung einer zur Patentierung angemeldeten Erfindung die vollständige oder teilweise Benützung einer bereits patentierten Erfindung voraussetzt, so ist das angemeldete Patent mit dem Beisatze zu erteilen, daß es von einem anderen bestimmt zu bezeichnenden Patente abhängig sei (Abhängigerklärung). Dieser Beisatz ist auch in die Kundmachung über die Erteilung des Patentes und in die Patenturkunde aufzunehmen.

Dem ersten Anmelder steht jedoch ein Anspruch auf Erteilung des Patentes nicht zu, wenn er nicht Urheber der angemeldeten Erfindung oder dessen Rechtsnachfolger ist, oder wenn der wesentliche Inhalt seiner Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Gerätschaften oder Einrichtungen eines anderen oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen ist und im ersten Falle vom Urheber oder dessen Rechtsnachfolger, im letzteren vom Beeinträchtigten Einspruch erhoben wird.

Ist die Erfindung der Reihe nach von einem Erfindungsbesitzer dem anderen ohne Einwilligung entnommen worden, so geht im Falle des Widerstreites der frühere Erfindungsbesitzer dem späteren vor.

Arbeiter, Angestellte, Staatsbedienstete gelten als die Urheber der von ihnen im Dienste gemachten Erfindungen, wenn nicht durch Vertrag oder Dienstesvorschriften etwas anderes bestimmt wurde.

Vertrags- oder Dienstesbestimmungen, durch welche den bei einem Gewerbsunternehmen Angestellten oder Bediensteten der angemessene Nutzen aus den von ihnen im Dienste gemachten Erfindungen entzogen werden soll, haben keine rechtliche Wirkung.

Das Patent hat die Wirkung, daß der Patentinhaber ausschließlich befugt ist, betriebsmäßig den Gegenstand der Erfindung herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten oder zu gebrauchen.

Ist das Patent für ein Verfahren erteilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die durch dieses Verfahren unmittelbar hergestellten Gegenstände.

Die Wirkung des Patentbesitzes tritt gegen denjenigen nicht ein, welcher bereits zur Zeit der Anmeldung im guten Glauben die Erfindung im Inlande in Benützung genommen oder die zu solcher Benützung erforderlichen Vorrichtungen getroffen hat (Vorbenützer).

Derselbe ist befugt, die Erfindung für die Bedürfnisse seines eigenen Betriebes in eigenen oder fremden Werkstätten auszunützen.

Diese Befugnis kann nur zusammen mit dem Betriebe vererbt oder veräußert werden.

Der Vorbenützer kann verlangen, daß seine Befugnis von dem Patentbesitzer durch Ausstellung einer Urkunde anerkannt werde. Wird diese Anerkennung verweigert, so hat auf Antrag das Patentamt über den erhobenen Anspruch in dem für den Anfechtungsprozeß vorgesehenen Verfahren zu entscheiden. Die anerkannte Befugnis ist über Ansuchen des Berechtigten in das Patentregister einzutragen.

Der Kriegsverwaltung steht das Recht zu, im Einverständnisse mit dem Handelsminister von Erfindungen, welche sich auf zur Hebung der Wehrkraft notwendige Kriegswaffen, Spreng- oder Munitionsartikel, Befestigungen oder Kriegsschiffe beziehen, für ihren Bedarf Gebrauch zu machen oder durch ihre geschäftlich Beauftragten Gebrauch machen zu lassen, ohne daß der Kriegsverwaltung gegenüber aus dem erteilten Patente irgend welche Rechte geltend gemacht werden können.

Insoferne über eine billige Vergütung zwischen dem Patentbesitzer und der Kriegsverwaltung unter Zustimmung des Finanzministers eine Vereinbarung nicht zu Stande kommt, entscheidet hierüber der Finanzminister im Einvernehmen mit dem Handelsminister und der Kriegsverwaltung.

Die Ausübung des der Kriegsverwaltung zustehenden Gebrauchsrechtes ist von dem Gange dieser Verhandlungen unabhängig.

Stellt sich, wenn auch nach der Erteilung eines Patentbesitzes für eine Erfindung heraus, daß deren Gegenstand in einer bestimmten Anwendungsart einem staatlichen Monopolsrechte vorbehalten ist, so hat das Patent rücksichtlich dieser Anwendungsart gegenüber der Staats- oder Kriegsverwaltung keine Wirkung.

Auf Fahrzeuge und auf Einrichtungen an Fahrzeugen, welche nur vorübergehend aus Anlaß ihrer Benützung im Verkehr in das Inland gelangen, erstreckt sich die Wirkung eines Patentbesitzes nicht.

Die Dauer des Patentbesitzes beträgt 15 Jahre; der Lauf dieser Zeit beginnt mit dem Tage der Bekanntmachung der angemeldeten Erfindung im Patentblatte.

Zusatzpatente erreichen ihr Ende mit dem Stammpatente. Ein Zusatzpatent kann jedoch als selbständiges Patent ausdrücklich aufrechterhalten werden, wenn das Stammpatent zurückgenommen, nichtig erklärt oder darauf verzichtet wird. Seine Dauer bestimmt sich sodann nach dem Anfangstage des Stammpatentes. In Ansehung des Fälligkeitstages und des Ausmaßes der Jahresgebühren tritt das selbständig gewordene Zusatzpatent an die Stelle des Stammpatentes.

Fordert es das Interesse der bewaffneten Macht oder der öffentlichen Wohlfahrt oder sonst ein zwingendes Staatsinteresse, daß eine Erfindung, für welche ein Patent angesucht oder bereits erteilt worden ist, ganz oder teilweise von der Staats- oder Kriegsverwaltung selbst benützt oder der allgemeinen Benützung überlassen werde, so ist die Staats- oder Kriegsverwaltung berechtigt, dieses Patent oder das Recht zur Benützung der Erfindung auf Grund des von der politischen Landesbehörde in Wien geschöpften Erkenntnisses gegen angemessene Entschädigung ganz oder teilweise zu enteignen und die Erfindung auf Grund des Enteignungserkenntnisses in Benützung zu nehmen oder der allgemeinen Benützung zu überlassen.

Das Recht aus der Anmeldung eines Patenten und das Patentrecht gehen auf die Erben über; ein Heimfallsrecht findet an diesen Rechten nicht statt.

Beide Rechte können zur Gänze oder nach ideellen Teilen durch Rechtsgeschäft, richterlichen Ausspruch oder letztwillige Verfügung auf andere übertragen werden.

Das Patent kann den Gegenstand eines Pfandrechtes bilden.

Der Patentinhaber ist berechtigt, die Benützung der Erfindung dritten Personen für das ganze Geltungsgebiet des Patenten oder für einen Teil desselben mit oder ohne Ausschluß anderer Benützungsberechtigter zu überlassen (Lizenz).

Der Inhaber eines Patenten auf eine Erfindung, welche ohne Benützung einer früher patentierten Erfindung nicht verwertet werden kann, ist berechtigt, vom Inhaber der letzteren die Erteilung der Erlaubnis zur Benützung derselben zu verlangen, wenn seit dem Tage der Bekanntmachung des früher erteilten Patenten im Patentblatte drei Jahre verflossen sind und die spätere Erfindung von erheblicher gewerblicher Bedeutung ist.

Die bewilligte Lizenz berechtigt den Inhaber des früheren Patenten auch seinerseits von dem nachfolgenden Patentinhaber eine Lizenz zu verlangen, welche ihn zur Benützung der späteren Erfindung ermächtigt, unter der Voraussetzung jedoch, daß diese letztere mit der früheren Erfindung in einem tatsächlichen Zusammenhange steht.

Erscheint die Erteilung der Erlaubnis zur Benützung einer Erfindung an andere im öffentlichen Interesse geboten, so ist jedermann, auch wenn die Voraussetzungen des Absatzes 1 und 2 nicht vorliegen, im Falle des Nachweises seiner persönlichen Vertrauenswürdigkeit berechtigt, nach Ablauf von drei Jahren vom Tage der Bekanntmachung des erteilten Patenten im Patentblatte vom Patentinhaber die Erlaubnis zur Benützung der Erfindung für seinen Betrieb zu begehren.

Wird in diesen Fällen die Lizenz vom Patentinhaber verweigert, so entscheidet das Patentamt über das gestellte Begehren und setzt im Falle der Lizenzeinräumung die zu leistende Vergütung, Sicherstellung, sowie die sonstigen Bedingungen der Benützung mit Rücksicht auf die Natur der Erfindung und die Umstände des Falles fest.

Handelt es sich um eine Entscheidung über die Einräumung einer Lizenz im öffentlichen Interesse, so hat das Patentamt über die Frage des vorhandenen öffentlichen Interesses die Anschauung der beteiligten Ministerien einzuholen und diese Anschauung seiner eigenen Entscheidung zu grunde zu legen.

Auf Patente der Staats- oder Kriegsverwaltung finden die vorstehenden Bestimmungen keine Anwendung.

Die vom Patentinhaber oder Patentamte eingeräumte Lizenz kann ohne Zustimmung des Patentinhabers vom Lizenzträger unter Lebenden nur mit dem Betriebe, dem die Lizenz dienstbar ist, übertragen werden und übergeht von todeswegen nur dann auf die Rechtsnachfolger desselben, wenn von diesen das lizenzberechtigte Unternehmen fortgeführt wird.

Das Patent erlischt:

1. bei rechtzeitiger Zahlung der Jahresgebühren spätestens mit Ablauf des 15. Jahres;

2. wenn die fällige Jahresgebühr nicht rechtzeitig bei der Kasse des Patentamtes oder zur Überweisung an dieselbe bei einer Postanstalt des Inlandes eingezahlt wurde;

3. wenn der Patentinhaber auf dasselbe verzichtet.

Betrifft der Verzicht nur einzelne Teile des Patenten, so bleibt das Patent hinsichtlich der übrigen Teile, sofern dieselben noch den Gegenstand eines selbständigen Patenten bilden können, aufrecht.

In den Fällen der durch Zeitablauf (1 und 2) eingetretenen Erlöschung wirkt dieselbe mit dem auf den Ablauf des letzten Giltig-

keitsjahres folgenden Tage, in dem Falle des Verzichtes (3) mit dem auf die Bekanntgabe des Verzichtes an das Patentamt folgenden Tage.

Ein Patent kann ganz oder teilweise zurückgenommen werden, wenn der Patentinhaber oder dessen Rechtsnachfolger es unterläßt, die Erfindung im Inlande im angemessenen Umfange auszuüben oder ausüben zu lassen oder doch alles zu tun, was erforderlich ist, um eine solche Ausübung zu sichern. Die Rücknahme kann in diesem Falle nicht früher, als nach Ablauf von drei Jahren vom Tage der Bekanntmachung des erteilten Patentes im Patentblatte erfolgen. Diese Zeitbeschränkung entfällt, wenn der Patentinhaber oder dessen Rechtsnachfolger, ungeachtet die Erfindung im Auslande ausgeübt wird und das öffentliche Interesse die Ausübung auch im Inlande erfordert, fortfährt, den inländischen Bedarf statt durch eine im angemessenen Umfange gehaltene Ausübung im Inlande ausschließlich oder doch zum allergrößten Teile durch die Einfuhr zu decken.

Der Rücknahme des Patentes muß eine Androhung derselben unter Angabe der Gründe und unter Festsetzung einer angemessenen Frist zur entsprechenden Ausübung der Erfindung vorausgehen.

Die Rücknahme wirkt mit dem im Rücknahmeerkenntnis anzusetzenden letzten Tage des für die gesetzmäßige Ausübung im Inlande festgesetzten Zeitraumes.

Auf Patente der Staats- oder Kriegsverwaltung finden diese Bestimmungen keine Anwendung.

Das Patent wird nichtig erklärt, wenn sich ergibt:

1. daß der Gegenstand nach §§ 1, 2 und 3 nicht patentfähig war;
2. daß die Erfindung Gegenstand des Patentes oder Privilegiums eines früheren Anmelders ist.

Trifft eine dieser Voraussetzungen (1 und 2) nur teilweise zu, so erfolgt die Erklärung der Nichtigkeit durch entsprechende Beschränkung des Patentes.

Die rechtskräftige Nichtigerklärung eines Patentes wirkt auf den Zeitpunkt der Anmeldung des Patentes zurück. Im Falle des Punktes 2 bleiben jedoch die von dem späteren Anmelder rechtmäßig bestellten, von dritten Personen redlich erworbenen und seit einem Jahre im Patentregister eingetragenen Lizenzrechte, die durch keine rechtlich begründete Streitanmerkung betroffen wurden (§ 25), unbeschadet der hieraus gegen den späteren Anmelder entspringenden Ersatzansprüche von dieser Rückwirkung unberührt.

Das Patent wird dem Patentinhaber aberkannt, wenn der Nachweis erbracht wird:

1. daß der Patentinhaber nicht Urheber der Erfindung oder dessen Rechtsnachfolger ist oder als solcher nicht anzusehen ist (§ 5), oder
2. daß der wesentliche Inhalt der Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Gerätschaften oder Einrichtungen eines anderen oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne dessen Einwilligung entnommen war.

Trifft eine dieser Voraussetzungen (1 und 2) nur teilweise zu, so wird das Patent dem Patentinhaber nur teilweise aberkannt.

Der Anspruch auf Aberkennung des Patentes steht im ersten Falle nur dem Urheber, dessen Rechtsnachfolger und demjenigen zu, der im Sinne des § 5 als Urheber anzusehen ist, im zweiten Falle nur dem Beeinträchtigten und verjährt gegen den gutgläubigen Patentinhaber innerhalb dreier Jahre vom Zeitpunkte seiner Eintragung im Patentregister.

Die aus der Aberkennung entspringenden wechselseitigen Ersatz- und Rückforderungsansprüche sind nach bürgerlichem Rechte zu beurteilen und im Zivilrechtswege geltend zu machen.

Wenn der Urheber oder der Beeinträchtigte der Obsiegende ist, steht es ihm frei, binnen 30 Tagen nach Zustellung der rechtskräftigen Aberkennungsentscheidung die Übertragung des Patentes auf seine Person zu begehren.

Die Unterlassung eines solchen rechtzeitigen Übertragungsbegehrens wird dem Verzicht auf das Patent gleichgehalten.

Die von dem früheren Patentbesitzer rechtmäßig bestellten, von dritten Personen redlich erworbenen und seit einem Jahre im Patentregister eingetragenen Lizenzrechte bleiben, sofern sie durch keine rechtlich begründete Streitanmerkung betroffen wurden (§ 25), unbeschadet der hieraus gegen den bisherigen Patentbesitzer entspringenden Ersatzansprüche, im Falle einer solchen Patentübertragung auch gegenüber dem neuen Patentbesitzer aufrecht.

Die Erteilung, die Rücknahme, Nichtigerklärung, Aberkennung und die Abhängigerklärung, die Entscheidung über die relative Wirkungslosigkeit eines Patentbesitzes, dann die Entscheidung über Feststellungsanträge und Lizenzeinräumungen, sowie alle Eintragungen in das Patentregister erfolgen durch das Patentamt.

Das Patentamt ist ferner verpflichtet, auf Ersuchen der Gerichte über Fragen, welche Patente betreffen, schriftliche Gutachten abzugeben, sofern in dem gerichtlichen Verfahren voneinander abweichende Gutachten von Sachverständigen vorliegen.

In dem Patentamt werden gebildet:

1. Anmeldeabteilungen für die Patentanmeldungen, Übertragungen, Pfändungen, freiwillig eingeräumte Lizenzen, Abhängigerklärungen (§ 4) und Streitanmerkungen,

2. Beschwerdeabteilungen für die Beschwerden, und

3. eine Nichtigkeitsabteilung für die Anträge auf Rücknahme, Nichtigerklärung, Aberkennung und Abhängigerklärung von Patenten, dann für Entscheidungen über die relative Wirkungslosigkeit eines Patentbesitzes, für Feststellungsanträge und für Anträge auf Erteilung von Zwangslizenzen.

Gegen die Beschlüsse der Anmeldeabteilungen findet die Beschwerde an die Beschwerdeabteilung statt. Dieselbe ist, insofern im Gesetze für einzelne Fälle nicht andere Bestimmungen getroffen sind, binnen 30 Tagen nach Zustellung des Beschlusses bei dem Patentamt zu überreichen.

Gegen die Endentscheidungen (Zwischen- und Endentscheidungen) der Beschwerdeabteilungen findet ein weiterer Rechtszug, sowie eine Beschwerde an den Verwaltungsgerichtshof nicht statt.

Gegen die Entscheidungen der Nichtigkeitsabteilung steht die Berufung an den Patentgerichtshof offen.

Gegen die einen Beschluß einer Anmeldeabteilung oder eine Entscheidung der Beschwerdeabteilungen oder Nichtigkeitsabteilung vorbereitenden Verfügungen des Referenten findet eine abgesonderte Beschwerde beziehungsweise Berufung nicht statt.

Ebenso ist gegen Zwischenentscheidungen der Nichtigkeitsabteilung eine abgesonderte Berufung nicht zulässig, doch kann die Abänderung der vorbereitenden Verfügungen des Referenten in allen drei Abteilungen, sowie der Zwischenentscheidungen der Beschwerdeabteilung und Nichtigkeitsabteilung bei den betreffenden Abteilungen selbst beantragt werden.

Zur berufsmäßigen Vertretung von Parteien vor den Behörden in Patentangelegenheiten sind nur Advokaten, die behördlich autorisierten Privattechniker, Patentanwälte und die Finanzprokurator befugt.

Den behördlich autorisierten Privattechnikern sowie den Patentanwälten ist jedoch die berufsmäßige Vertretung von Parteien in Streitigkeiten über die Zurücknahme, Nichtigerklärung oder Aberkennung eines Patentbesitzes oder Privilegiums, sowie in allen nichttechnischen Angelegenheiten untersagt.

Die Patentanwälte werden nach Maßgabe des Bedarfes im Einvernehmen mit der Gewerbebehörde vom Patentamt bestellt.

Die Ausübung der Patentanwaltschaft bleibt von der Eintragung des Anwaltes in das bei dem Patentamt geführte Patentanwaltregister abhängig. Diese Eintragungen sind im Patentblatte kundzumachen.

Jede derartige Eintragung unterliegt einer Gebühr von 100 fl.

Zu Patentanwälten können nur jene Personen bestellt werden welche

1. großjährig sind,
2. die österreichische Staatsbürgerschaft besitzen und im Inlande wohnen,
3. nicht wegen eines aus Gewinnsucht begangenen Verbrechens, Vergehens oder wegen einer derartigen Übertretung verurteilt wurden,
4. sich über die entsprechende technische Befähigung durch Vorlage eines Diploms oder der Zeugnisse über die erfolgreich abgelegten vorgeschriebenen Staatsprüfungen an einer inländischen technischen Hochschule, an der Hochschule für Bodenkultur, an einer Bergakademie oder an einer philosophischen Fakultät einer inländischen Universität, oder über die erfolgreich abgelegten gleichwertigen Prüfungen an einer einen gleichen Rang einnehmenden analogen ausländischen Hochschule auszuweisen vermögen,
5. eine mindestens zweijährige Praxis bei einem inländischen Patentanwälte zurückgelegt haben, und
6. durch eine nach vollendeter Praxis vor dem Patentamte mit gutem Erfolge abgelegte Prüfung ihre Vertrautheit mit den Bestimmungen der Patentrechte des In- und Auslandes dargetan haben.

Die Taxe für die Prüfung aus dem Patentrechte beträgt 20 fl.

Die Patentanwälte unterstehen der Disziplinalgewalt des Patentamtes.

Von dem Patentamte wird ein periodisch erscheinendes amtliches Patentblatt herausgegeben, in welches die in diesem Gesetze vorgesehenen Kundmachungen aufzunehmen sind.

Bei dem Patentamte wird ein Patentregister geführt, welches die fortlaufenden Nummern, den Gegenstand und die Dauer der erteilten Patente, sowie den Namen, die Beschäftigung und den Wohnort der Patentinhaber und ihrer Vertreter enthält. Der Anfang, der Ablauf, die Erlöschung, die Anfechtung, die Rücknahme, die Erklärung der Nichtigkeit und die Aberkennung des Patent, die Enteignung desselben, die Selbständigerklärung eines Zusatzpatentes, dann die Abhängigerklärung eines Patent, sowie die Übertragungen eines Patent, Lizenz-einträumungen, Pfandrechte, sonstigen dinglichen Rechte an einem Patente, die Wirkungslosigkeit eines Patent gegenüber einem Vorbenützer, die Feststellungsentscheidungen und Streitanmerkungen sind im Register ersichtlich zu machen.

Die zu den bestehenden Patenten gehörigen Beschreibungen, Zeichnungen, Modelle und Probestücke, dann die den Register-eintragungen zu grunde liegenden Gesuche und Urkunden werden vom Patentamte in einem besonderen Archive aufbewahrt.

Die Einsicht in das Patentregister und in die Beschreibungen und die Besichtigung der Zeichnungen, Modelle und Probestücke, auf Grund deren die Erteilung der Patente erfolgt ist, dann die Einsicht in die Gesuche und Urkunden, sowie die Entnahme von Abschriften und Kopien steht, soweit es sich nicht um ein der Staats- oder Kriegsverwaltung zustehendes, noch nicht bekanntgemachtes Patent handelt, jedermann frei. Das Patentamt hat die Kundmachung aller Veränderungen zu veranlassen, welche den Bestand und die Zugehörigkeit eines Patent betreffen.

Das Patentamt veröffentlicht die Beschreibungen und Zeichnungen der erteilten Patente, soweit deren Einsicht jedermann freisteht, in selbständigen Druckschriften (Patentschriften).

Auf Verlangen erteilt das Patentamt beglaubigte Ausfertigungen über die Register-eintragungen.

Die Anmeldung einer Erfindung behufs Erlangung eines Patent hat bei dem Patentamte zu erfolgen, und zwar in der vorgeschriebenen schriftlichen Form entweder durch unmittelbare Überreichung oder durch die Post.

Als Zeitpunkt der Anmeldung gilt der Zeitpunkt des Einlangens der Anmeldung bei dem Patentamte.

Die Vereinigung von zwei oder mehreren Erfindungen in eine einzige Anmeldung ist nur dann gestattet, wenn diese Erfindungen auf den nämlichen Gegenstand als Bestandteile oder wirkende Mittel Bezug nehmen.

Die Anmeldung muß enthalten:

1. den Vor- und Zunamen, die Beschäftigung und den Wohnort des Patentwerbers und, wenn das Gesuch durch einen Vertreter überreicht wird, überdies dieselben Angaben bezüglich seines ständigen inländischen Vertreters;

2. das Ansuchen um Erteilung des Patentess;

3. eine kurze, sachgemäße Bezeichnung der zu patentierenden Erfindung (Titel);

4. die Anzahl Jahre, für welche der Anmelder die Jahresgebühr vor der Patenterteilung entrichten will.

Der Anmeldung müssen beigeschlossen sein;

1. Die Anmeldegebühr von 10 fl. oder die Bestätigung über die erfolgte Einzahlung dieser Gebühr bei einem Postamte zur Überweisung an die Kasse des Patentamtes;

2. falls der Patentwerber seine Anmeldung durch einen Vertreter überreicht, die dem letzteren ausgestellte Vollmacht;

3. die den Vorschriften dieses Gesetzes gemäß abgefaßte Beschreibung der angemeldeten Erfindung in zwei von dem Patentwerber oder seinem Vertreter unterfertigten Exemplaren.

Die Patentbeschreibung muß:

1. Die Erfindung derart klar, deutlich und vollständig beschreiben, daß danach die Benützung der Erfindung durch Sachverständige möglich ist;

2. dasjenige, was neu ist und somit den Gegenstand des Patentess bildet, am Schlusse der Beschreibung in einem oder mehreren Patentansprüchen genau und in unterscheidender Weise hervorheben;

3. Die zur Verständlichkeit der Beschreibung nöthigen, in dauerhafter Weise hergestellten Zeichnungen enthalten, erforderlichenfalls auch von Modellen und Probestücken begleitet sein.

Bis zu dem vom Patentamte gefaßten Beschlusse, die Anmeldung bekannt zu machen, sind Abänderungen der in der Beschreibung enthaltenen Angaben zulässig.

Berühren die Abänderungen das Wesen der Erfindung, so kann das Patentamt (Anmeldeabteilung) nach Einvernehmung der Beteiligten beschließen, daß die Anmeldung als erst in dem Zeitpunkte der Vorname dieser Abänderungen erfolgt anzusehen ist.

Mit dem Zeitpunkte der ordnungsmäßigen Anmeldung eines Patentess erlangt der Bewerber das Recht der Priorität für seine Erfindung.

Von diesem Zeitpunkte an genießt er gegenüber einer jeden später angemeldeten gleichen Erfindung den Vorrang.

Trägt die Anmeldung Mängel an sich, so kann sie nach rechtzeitiger Behebung derselben als im Zeitpunkte ihrer ersten Überreichung ordnungsmäßig erfolgt angesehen werden, sofern die behobenen Mängel das Wesen der Erfindung unberührt lassen.

Hat die rechtzeitige Behebung der Mängel eine nachträgliche Änderung des Wesens der Erfindung zur Folge, so ist die Erfindung erst mit dem Zeitpunkte der Behebung der Mängel als ordnungsmäßig angemeldet anzusehen, und genießt erst von diesem Zeitpunkte das Recht der Priorität.

Die Anmeldung unterliegt einer Vorprüfung durch ein Mitglied der Anmeldeabteilung.

Entspricht hiebei die Anmeldung nicht den vorgeschriebenen Anforderungen, so wird der Patentwerber aufgefordert, die Mängel innerhalb einer bestimmten Frist zu beheben.

Ergibt die Vorprüfung, erforderlichenfalls nach Einvernehmung der betreffenden Sachverständigen, daß eine nach §§ 1, 2 oder 3 patentfähige Erfindung offenbar nicht vorliegt, so wird der Patentwerber nach allfälliger Vorladung und Vernehmung durch das mit der Vorprüfung betraute Mitglied der Anmeldeabteilung hievon unter Angabe der Gründe mit der Aufforderung verständigt, sich binnen einer bestimmten Frist zu äußern.

Nach rechtzeitig abgegebener Äußerung oder nach ungenützem Ablaufe der Frist faßt die Anmeldeabteilung über die Anmeldung Beschluß.

Der Präsident des Patentamtes hat das Recht, über die Grundsätze, nach denen die Vorprüfung geschehen soll, und über das dabei von den Mitgliedern der Anmeldeabteilung zu beobachtende Verfahren Normen aufzustellen, in welchen insbesondere hervorzuheben ist, daß bei der Vorprüfung der Wert der angemeldeten Erfindung keiner wie immer gearteten Beurteilung zu unterziehen ist.

Ist durch die ursprüngliche oder verbesserte Anmeldung den vorgeschriebenen Anforderungen nicht genügt, oder ergibt sich, daß eine nach §§ 1, 2 oder 3 patentfähige Erfindung offenbar nicht vorliegt (§ 55), so wird die Anmeldung mit Beschluß zurückgewiesen.

Soll die Zurückweisung aus einem Grunde erfolgen, welcher dem Patentwerber nicht bereits anlässlich der Vorprüfung bekannt gegeben wer, so ist denselben vorher Gelegenheit zu geben, sich auch über diesen Abweisungsgrund binnen einer bestimmten Frist zu äußern.

Erachtet das Patentamt die Anmeldung für gehörig erfolgt und die Erteilung eines Patentbeschlusses nicht für ausgeschlossen, so verfügt es die öffentliche Bekanntmachung der Anmeldung (A u f g e b o t). Die Bekanntmachung der Anmeldung geschieht in der Weise, daß Name, Beschäftigung und Wohnort des Patentwerbers, der Gegenstand der Erfindung und die in seiner Anmeldung enthaltenen Patentansprüche oder deren wesentlicher Inhalt, sowie der Tag der Anmeldung durch das amtliche Patentblatt einmal veröffentlicht werden.

Mit dem Tage der Ausgabe des Patentblattes (B e k a n n t m a c h u n g), welcher auf demselben ersichtlich zu machen ist, treten für den Gegenstand der Anmeldung zu Gunsten des Patentwerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentbeschlusses ein.

Gleichzeitig mit der Bekanntmachung ist die Anmeldung mit sämtlichen Beilagen bei dem Patentamte durch zwei Monate zu jedermanns Einsicht auszulegen. Das Patentamt kann erforderlichenfalls die Auslegung auch an anderen Orten verfügen.

Die ausgelegte Patentbeschreibung genießt bis zur Erteilung des Patentbeschlusses, und wenn eine solche nicht erfolgen sollte, bis zum Ablaufe von fünf Jahren seit dem Tage der Auslegung den durch die Gesetze den Werken der Literatur eingeräumten Schutz.

Auf Antrag des Patentwerbers ist die Bekanntmachung und Auslegung auf die Dauer von wenigstens drei, höchstens aber von sechs Monaten, vom Tage des Beschlusses der Bekanntmachung an gerechnet, auszusetzen.

Innerhalb der Auslegfrist von zwei Monaten seit dem Tage der Bekanntmachung kann gegen die Erteilung des Patentbeschlusses bei dem Patentamte E i n s p r u c h erhoben werden.

Der Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung einzubringen. Er kann nur auf folgende durch bestimmte Tatsachen begründete Behauptungen gestützt werden:

1. daß der Gegenstand nicht patentfähig ist;
2. daß die Erfindung dem Wesen nach mit einer im Inlande früher angemeldeten oder früher patentierten oder privilegierten Erfindung übereinstimmt;
3. daß der Patentwerber nicht Urheber der Erfindung oder dessen Rechtsnachfolger ist, oder als solcher nicht anzusehen ist;
4. daß der wesentliche Inhalt der angefochtenen Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Gerätschaften oder Einrich-

tungen eines anderen oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne dessen Einwilligung entnommen wurde.

In dem unter 3 genannten Falle ist nur der Urheber oder dessen Rechtsnachfolger, in dem unter 4 genannten Falle nur der Beeinträchtigte zum Einspruch berechtigt.

Eine Ausfertigung des Einspruches ist dem Anmelder zur Erstattung seiner schriftlichen Äußerung innerhalb einer 30tägigen, aus berücksichtigungswerten Gründen verlängerbaren Frist zuzustellen.

Patenteingriffe und Anmaßungen.

Einen Eingriff begeht, wer ohne Zustimmung des Patentinhabers

- a) betriebsmäßig den Gegenstand der geschützten Erfindung herstellt, in Verkehr bringt, feilhält oder gebraucht (§ 8);
- b) die geschützte Erfindung, welche er bereits zur Zeit ihrer Anmeldung im Inlande im guten Glauben in Benützung genommen oder hinsichtlich welcher er die zu solcher Benützung erforderlichen Veranstaltungen getroffen hat, nicht bloß für die Bedürfnisse seines eigenen Betriebes in eigenen oder fremden Werkstätten ausnützt (§ 9).

Gegen jeden Eingriff hat der Verletzte eine Klage auf Anerkennung seines Patentrechtes, Unterlassung fernerer Eingriffshandlungen, Beseitigung der Eingriffsgegenstände, Umgestaltung der Eingriffsmittel, Entschädigung oder Herausgabe der Bereicherung.

Die Gerichtsbarkeit über diese Klagen steht den mit der Handelgerichtsbarkeit betrauten Gerichtshöfen zu.

Ist der Eingriff wissentlich begangen worden, so bildet er ein Vergehen und ist von den zur Ausübung der Strafgerichtsbarkeit berufenen Gerichtshöfen erster Instanz an den Schuldigen mit Geld von 500 bis 2000 fl. oder mit Arrest von drei Monaten bis zu einem Jahre, womit Geldstrafe bis 2000 fl. verbunden werden kann, zu bestrafen.

Die strafgerichtliche Verfolgung findet nur auf Verlangen des Verletzten als Privatankläger statt.

Die gleichzeitige Anwendung der strengeren Bestimmungen des allgemeinen Strafgesetzbuches, insbesondere derjenigen über den Betrug, ist hierdurch nicht ausgeschlossen.

Es ist jedermann gestattet, durch Entscheidung feststellen zu lassen, daß Erzeugnisse, welche er herstellen, in Verkehr bringen oder gebrauchen will, oder ein Verfahren, welches er anzuwenden beabsichtigt, weder ganz, noch teilweise unter ein von ihm bestimmt zu bezeichnendes Patent fallen.

Dieser Feststellungsantrag ist in zweifacher Ausfertigung bei dem Patentamte schriftlich einzubringen, welches hierüber in der Nichtigkeitsabteilung zu entscheiden hat. Dem Antrage muß eine genaue und deutliche Beschreibung und Zeichnung des betreffenden Gegenstandes oder Verfahrens in drei Exemplaren beigegeben sein.

Eine Patentanmaßung begeht:

1. wer Gegenstände oder deren Verpackung mit einer solchen Bezeichnung versehen und in Verkehr setzt, welche geeignet ist, den Irrtum zu erregen, daß die Gegenstände oder das Herstellungsverfahren durch ein Patent nach Maßgabe dieses Gesetzes geschützt seien;
2. wer in öffentlichen Anzeigen, auf Aushängeschildern, auf Empfehlungskarten oder in ähnlichen Kundgebungen eine Bezeichnung anwendet, welche geeignet ist, den Irrtum zu erregen, daß die darin erwähnten Gegenstände oder das darin erwähnte Herstellungsverfahren durch ein Patent nach Maßgabe dieses Gesetz geschützt seien.

Die Patentanmaßung bildet eine Übertretung, welche von der politischen Behörde nach Maßgabe der Vorschriften der Gewerbeordnung zu bestrafen ist, und wobei stets auf den Verfall der betreffenden Kundgebungen und der mit der vorschriftswidrigen Bezeichnung versehenen

Verpackung, auf den Verfall der Gegenstände selbst aber nur dann zu erkennen ist, wenn die unter allen Umständen zu verfügende Beseitigung der angemessenen Bezeichnung nicht ohne Zerstörung des Wertes der Gegenstände oder doch nicht ohne eine diesem Werte annäherungsweise entsprechende Mühewaltung vollzogen werden könnte. War in diesen Fällen der Übertreter Inhaber eines bestandenen Patentes für jene Gegenstände, welche er als noch unter Patentschutz stehend ausgibt, so tritt die Strafbarkeit seines Vorgehens erst mit Ablauf eines Jahres nach Aufhören des Patentschutzes ein.

Anmeldegebühr und Jahresgebühren. Für jedes Patent, sowie für jedes Zusatzpatent ist gleichzeitig mit der Anmeldung eine Anmeldegebühr von 20 Kronen zu bezahlen.

Überdies ist für jedes Patent nach Maßgabe der in Anspruch genommenen Dauer des Patentschutzes eine Jahresgebühr zu entrichten. Dieselbe beträgt:

für das 1. Jahr	20 fl.
„ „ 2. „	25 fl.
„ „ 3. „	30 fl.
„ „ 4. „	40 fl.
„ „ 5. „	50 fl.
„ „ 6. „	60 fl.
„ „ 7. „	80 fl.
„ „ 8. „	100 fl.
„ „ 9. „	120 fl.
„ „ 10. „	140 fl.
„ „ 11. „	180 fl.
„ „ 12. „	220 fl.
„ „ 13. „	260 fl.
„ „ 14. „	300 fl.
„ „ 15. „	340 fl.

Für Zusatzpatente ist außer der Anmeldegebühr, sofern sie nicht zu selbständigen Patenten erklärt werden, für ihre gesamte Geltungsdauer die Jahresgebühr nur einmal, und zwar im Ausmaße von 25 fl. zu entrichten.

Die Jahresgebühren sind vom Tage der Bekanntmachung der Anmeldung im Patentblatte (§ 57) an gerechnet von Jahr zu Jahr im vorhinein fällig und können für ein Patent entweder jährlich oder für mehrere oder alle 15 Jahre zusammen im vorhinein bei der Kasse des Patentamtes entrichtet werden.

Die Jahresgebühr für das erste Jahr ist spätestens innerhalb dreier Monate nach dem Tage der Bekanntmachung der Anmeldung im Patentblatte (§ 57) einzuzahlen. Erfolgt die Einzahlung nicht innerhalb dieser Frist, so gilt die Anmeldung als zurückgenommen.

Die Jahresgebühren für das 2. bis 15. Jahr sind spätestens innerhalb dreier Monate nach der Fälligkeit zu entrichten. Für jede nach dem Fälligkeitsfage erfolgende Zahlung dieser Jahresgebühren eines erteilten Patentes ist nebst der Jahresgebühr eine Zuschlagsgebühr von 5 fl. zu entrichten.

Die Jahresgebühren können von jeder an dem Patente interessierten Person eingezahlt werden.

Demjenigen, welcher seine Mittellosigkeit nachweist, sowie Arbeitern, welche nachweislich auf ihren Arbeitslohn beschränkt sind, können, sofern sie das Patent als Urheber der Erfindung für sich ansuchen, die Anmeldegebühr und die Jahresgebühr für das erste Patentjahr oder auch bloß die erste Jahresgebühr bis zum Ablaufe des dritten Monats nach der Fälligkeit der zweiten Jahresgebühr gestundet und wenn das Patent mit Beginn des zweiten Jahres erlischt, erlassen werden.

Eine Rückzahlung der eingezahlten Anmeldegebühr findet niemals statt, der ersten Jahresgebühr nur in dem Falle, wenn die Anmeldung vor dem Tage ihrer Bekanntmachung im Patentblatte (§ 57) zurück-

gezogen oder wenn das angemeldete Patent versagt wird, aller weiteren eingezahlten, noch nicht fällig gewordenen Jahresgebühren, wenn auf das Patent verzichtet oder wenn dasselbe zurückgenommen, oder nichtig erklärt wird.

Der Handelsminister kann nach drei Jahren seit der Wirksamkeit dieses Gesetzes im Einvernehmen mit dem Finanzminister eine Herabsetzung oder Erhöhung der Anmelde- und Jahresgebühren bis zu 50 % ihres jetzigen Ausmaßes anordnen.

Jede, auf Ersuchen des Anmelders oder dessen Rechtsnachfolgers vorzunehmende nachträgliche Abänderung der Beschreibung unterliegt einer Gebühr von 5 fl.

Unterbleibt die Zahlung, so gelten die Begehren als nicht gestellt.

Die Beschwerdegebühr (1.) ist zur Gänze zurückzuerstatten, wenn die Beschwerde gerechtfertigt befunden wird. Von den unter 2, 3 und 4 bezeichneten Gebühren werden 15 fl. zurückerstattet, wenn der Antrag oder die Berufung zurückgewiesen oder aber das Verfahren eingestellt wurde, ohne daß es in diesen Fällen zu der mündlichen Verhandlung kam.

Die auf Grund dieses Gesetzes ausgefertigten Patenturkunden sind stempelfrei. Im übrigen bleiben hinsichtlich aller anderen Eingaben und Ausfertigungen die bestehenden Bestimmungen des Stempel- und Gebüregesetzes aufrecht.

Demjenigen, welcher seine Mittellosigkeit nachweist, sowie Arbeitern, welche nachweislich auf ihren Arbeitslohn beschränkt sind, kann die Bezahlung der zu entrichtenden Gebühren entlassen werden.

Hierüber, ebenso wie über die zugelassene Stundung und Erlassung der Anmeldegebühr und der ersten Jahresgebühr entscheidet endgültig der Präsident des Patentamtes.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

82-2

S. 61



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295899