

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

370

nr.

275

Geisteswelt

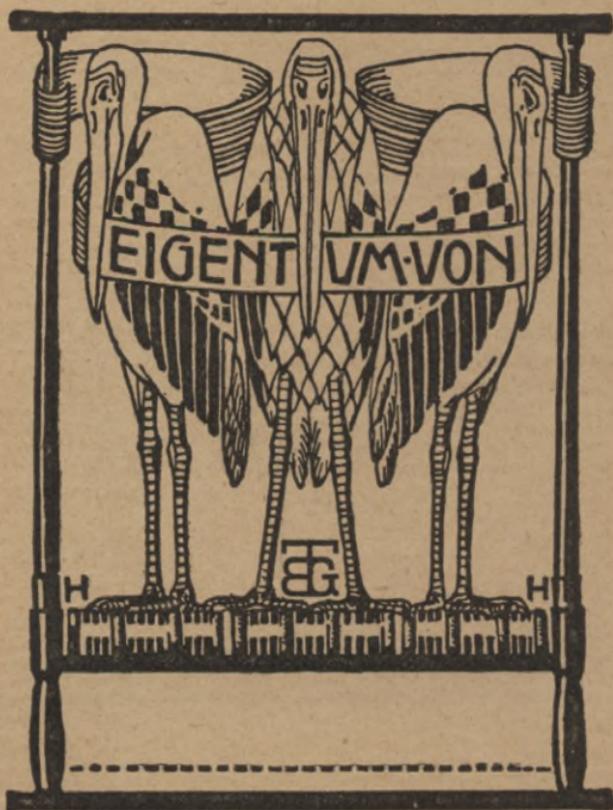
verständlicher Darstellungen

E. Haimovici

Der Eisenbetonbau



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295976

Ein vollst
und Geist

us Natur
Bandes.

Die Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“

die nunmehr auf ein mehr denn zehnjähriges Bestehen zurückblicken darf und jetzt über 275 Bände umfaßt, von denen 60 bereits in zweiter bis vierter Auflage vorliegen, verdankt ihr Entstehen dem Wunsche, an der Erfüllung einer bedeutsamen sozialen Aufgabe mitzuwirken. Sie soll an ihrem Teil der unserer Kultur aus der Scheidung in Kasten drohender Gefahr begegnen helfen, soll dem Gelehrten es ermöglichen, sich an weitere Kreise zu wenden, dem materiell arbeitenden Menschen Gelegenheit bieten, mit den geistigen Errungenschaften in Fühlung zu bleiben. Der Gefahr, der Halbbildung zu dienen, begegnet sie, indem sie nicht in der Vorführung einer Fülle von Lehrstoff und Lehrsätzen oder etwa gar unerwiesenen Hypothesen ihre Aufgabe sucht, sondern darin, dem Leser Verständnis dafür zu vermitteln, wie die moderne Wissenschaft es erreicht hat, über wichtige Fragen von allgemeinstem Interesse Licht zu verbreiten. So lehrt sie nicht nur die zurzeit auf jene Fragen erzielten Antworten kennen, sondern zugleich durch Begreifen der zur Lösung verwandten Methoden ein selbständiges Urteil gewinnen über den Grad der Zuverlässigkeit jener Antworten.

Es ist gewiß durchaus unmöglich und unnötig, daß alle Welt sich mit geschichtlichen, naturwissenschaftlichen und philosophischen Studien befasse. Es kommt nur darauf an, daß jeder Mensch an einem Punkte sich über den engen Kreis, in den ihn heute meist der Beruf einschließt, erhebt, an einem Punkte die Freiheit und Selbständigkeit des geistigen Lebens gewinnt. In diesem Sinne bieten die einzelnen, in sich abgeschlossenen Schriften gerade dem „Laien“ auf dem betreffenden Gebiete in voller Anschaulichkeit und lebendiger Frische eine gedrängte, aber anregende Übersicht.

Freilich kann diese gute und allein berechnete Art der Popularisierung der Wissenschaft nur von den ersten Kräften geleistet werden; in den Dienst der mit der Sammlung verfolgten Aufgaben haben sich denn aber auch in dankenswertester Weise von Anfang an die besten Namen gestellt, und die Sammlung hat sich dieser Teilnahme dauernd zu erfreuen gehabt.

So wollen die schmunen, gehaltvollen Bände die Freude am Buche wecken, sie wollen daran gewöhnen, einen kleinen Betrag, den man für Erfüllung körperlicher Bedürfnisse nicht anzusehen pflegt, auch für die Befriedigung geistiger anzuwenden. Durch den billigen Preis ermöglichen sie es tatsächlich jedem, auch dem wenig Begüterten, sich eine kleine Bibliothek zu schaffen, die das für ihn Wertvollste „Aus Natur und Geisteswelt“ vereinigt.

Leipzig, 1909.

B. G. Teubner.

D/485

inż. BOGUSŁAW KLESZCZYŃSKI

Adr. tel. i poczt.: Kleszczyński, Koźmierzów (ad Kraków)

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen

275. Bändchen

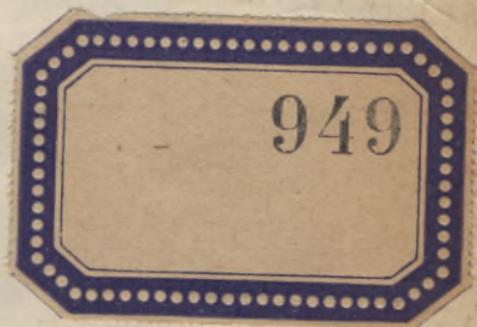
Der Eisenbetonbau

von

Dipl.-Ing. Emanuel Haimovici

Oberingenieur des Eisenbetonbaugeschäftes Max Pommer in Leipzig

Mit 81 Abbildungen im Text



Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig 1909

D/785

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~I 370~~

I 301487

Copyright 1909 by B.G. Teubner in Leipzig.

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten.

Akc. Nr.

3785/49
BPK-B-03/2017

Vorwort.

Die ungeahnte und rasche Ausdehnung, welche die zeitgemäße und bahnbrechende Eisenbetonbauweise im Zeitalter des Automobils und des Luftschiffs auf fast allen bautechnischen Gebieten gefunden hat, bringt es mit sich, daß nicht nur der Architekt und Ingenieur, sondern auch der Techniker und im allgemeinen auch der Nichtfachmann, der zu dieser neuen Bauweise in irgendeine Beziehung tritt, sich mit Interesse dem Studium einer knappen, leicht verständlichen Darstellung widmen wird.

Mit Rücksicht auf die Mehrzahl der Leser dieser Sammlung und auf Wunsch des Verlages ist die Stoffeinteilung vorliegenden Werkes derart aufgebaut, wie sie zunächst dem Nichtfachmann willkommen erscheint; aber auch der Spezialist dürfte manches Wissenswerte und Nützliche diesem Werke entnehmen.

In einem ersten Teile werden die im Eisenbeton verwendeten Baumaterialien, die Ausführung der Eisenbetonbauten und die Anwendungen im Hoch-, Tief-, Brücken- und Wasserbau, einschließlich der wichtigsten Eisenbeton-Bauweisen und der Fertigprodukte, erörtert und durch Abbildungen veranschaulicht; in einem zweiten Teile das elastische Verhalten der Materialien: Eisen, Beton und Eisenbeton, die Grundzüge der statischen Berechnung und Rechnungsbeispiele behandelt.

Der fünf Abschnitte umfassende erste Teil ist, dem verfügbaren Raum entsprechend, so knapp als möglich und in gemeinverständlicher Form aufgebaut. Bei der Lösung der Aufgaben des drei Abschnitte umfassenden zweiten Teiles habe ich mich der einfachsten Mittel, der niederen Mathematik und der wichtigsten Sätze der Statik bedient.

Möge die Herausgabe dieses Werkes dem Fortschritt und der gesunden Entwicklung der Eisenbetonbauweise einen kleinen Beitrag liefern, die Gegner, die eine jede Neuerung in der Technik mit sich bringt, milder stimmen und den Bestrebungen des Verlages, die Errungenschaften der Technik in der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt“ weiten Kreisen zugänglich zu machen, zur Zufriedenheit gereichen.

Leipzig, 1909.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorwort	III
Einleitung und geschichtliche Entwicklung der Eisenbetonbauweise	1—8

Erster Teil.

Erster Abschnitt.

Das Baumaterial	9
a) Das Eisen und dessen übliche Querschnittsformen	9
b) Der Beton und dessen Bestandteile	10
1. Der Zement. 2. Der Sand. 3. Der Kies, Schotter und andere Zuschläge. 4. Das Wasser.	
Die Herstellung des Betons	17
α) Handmischung	17
β) Maschinenmischung	18

Zweiter Abschnitt.

Der Verbundkörper Eisenbeton und dessen wichtigste

Grundformen	20—33
------------------------------	--------------

1. Die frei aufliegende Platte. 2. Der frei aufliegende Plattenbalken. 3. Die kontinuierlichen Platten und Balken, eingespannte Platten, Balken und Konsolen.
4. Die Säulen und Pfeiler. 5. Die Fundamentplatte.
6. Die Wände. 7. Das Gewölbe

Dritter Abschnitt.

Die Ausführung der Eisenbetonbauten	33
--	-----------

a) Die Bauvorlagen	34
b) Die Ausführung	34—44
1. Die Schalung. 2. Die Eiseneinlagen. 3. Die Betonierung. 4. Die Behandlung der sichtbaren Betonflächen. 5. Die Prüfung der Eisenbetonbauten nach der Ausführung.	

Vierter Abschnitt.

Die wichtigsten Eisenbeton-Bauweisen	44
---	-----------

a) Fertige Verbundkonstruktionen	45
1. Eisenbeton-Hohlbalken. 2. Eisenbeton-Fachwerkbalken.	
b) Halbfertige Verbundkonstruktionen	46
1. Zellendecken. 2. Stegdecken.	

	Seite
c) Steineisen = Decken und Wände	47
d) Verbundkonstruktionen in Schalungsformen	47
1. Hennebiquesche Plattenbalken. 2. Koenensche Buntendecken. 3. Möllersche Fischbauchträger. 4. Pohl- mannsche Bulbeisendecken.	

Fünfter Abschnitt.

Die Anwendungen des Eisenbetons		49
a) Anwendungen im Hochbau		49
1. Neue Leipziger Baumwollspinnerei in Leipzig- Lindenau. 2. Neubau eines Geschäftshauses für die Firma W. G. Teubner in Leipzig. 3. Webereineubau der Firma G. Münch u. Co. in Hof (Bayern).		
b) Anwendungen im Tiefbau		61
1. Eisenbetonpfähle. 2. Betonpfähle.		
c) Anwendungen im Brückenbau		65
1. Balkenbrücken. 2. Bogenbrücken.		
d) Anwendungen im Wasserbau		72
e) Sonstige Anwendungen des Eisenbetons		73

Zweiter Teil.

Sechster Abschnitt.

Das elastische Verhalten der Materialien Eisen, Beton und Eisenbeton und die zulässigen Beanspruchungen . . . 74

1. Verhalten des Eisens bei Zug- bzw. Druckbeanspruchung .	74
2. Verhalten des Betons bei Zug- bzw. Druckbeanspruchung .	78
3. Druck- und Zugfestigkeit des Betons	81
4. Verhalten des Eisenbetons bei Zug- bzw. Druckbeanspruchung	82
5. Biegezugfestigkeit des Betons und Eisenbetons	84
6. Verhalten des Betons bei Schub und Haftung	85
7. Anfangsspannungen im Eisenbeton	86
8. Zulässige Beanspruchungen für Eisenbetonkonstruktionen .	88

Siebenter Abschnitt.

Die Grundzüge der statischen Berechnung 90

Das Grundgesetz der auf Biegung beanspruchten Eisenbeton- konstruktionen	91
1. Frei aufliegende Platten oder Balken mit einfacher Eisen- einlage	93
2. Frei aufliegende Plattenbalken mit einfacher Eiseneinlage .	97

	Seite
3. Platten, Balken und Plattenbalken mit doppelter Eiseneinlage	100
4. Berechnung der Schub- und Haftspannungen	103
5. Berechnung von Platten, Balken und Plattenbalken mit Berücksichtigung der Zugspannungen im Beton	106
6. Berechnung von Säulen	107
7. Kreuzweise armierte Platten und Balken	108
8. Kontinuierliche Platten, Balken und Plattenbalken	108

Achter Abschnitt.

	Seite
Rechnungsbeispiele	109
Beispiel 1. Frei aufliegende Platte mit einfacher Eiseneinlage	109
= 2. Plattendurchlaß mit einfacher Eiseneinlage	111
= 3. Frei aufliegender Plattenbalken mit einfacher Eiseneinlage	112
= 4. Plattenbalken mit doppelter Eiseneinlage	114
= 5. Kontinuierlicher Plattenbalken	115
= 6. und 7. Zentrisch belastete Säulen	118

Anhang.

1. Auszug aus den Preussischen Ministerialbestimmungen vom 24. Mai 1907 betr. die Ausführung und Berechnung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten (Leitfäden für die statische Berechnung)	119
2. Tabellen für zugehörige Werte der statisch nutzbaren Höhe, der erforderlichen Eisenmenge und der Lage der Neutralfaser	121
3. Tabelle der Durchmesser, Gewichte und Querschnitte der Rundstähle von 1 bis 50 mm	123
4. Tabellen für die Momente und Querkräfte frei aufliegender und eingespannter Träger	125
5. Tabellen für die Momente und Querkräfte kontinuierlicher Träger	129
Literaturnachweis	132

Einleitung und geschichtliche Entwicklung der Eisenbetonbauweise.

Was ist Eisenbeton? Eisenbeton, auch Betoneisen, Beton mit Eiseneinlagen oder armerter Beton genannt, ist eine Verbundkonstruktion der Materialien Eisen und Beton, welche zum Tragen von ständigen und wechselnden Belastungen bestimmt ist. Durch ein inniges Haften beider Materialien gelangt der Verbundkörper Eisenbeton zur Ausübung gemeinsamer statischer Wirkungen, derart, daß unter dem Einfluß der Belastungen das Eisen vorwiegend diejenigen Kräfte überträgt, denen der Beton allein in geringem Maße gewachsen erscheint, das sind Zugkräfte, während der Beton vorwiegend diejenigen Kräfte überträgt, denen er in hohem Maße völlig gewachsen ist, das sind Druckkräfte. Wie wir später sehen werden, wird dem Beton im Verbundkörper auch teilweise eine Übertragung von Zugkräften zugemutet und das Eisen zur Aufnahme von Druckkräften dort verwendet, wo es sich um Vermeidung von Überanstrengung des Betons auf Druck handelt.

Die Vorzüge, welche den Eisenbeton als Baumaterial ersten Ranges bezeichnen lassen, sind folgende:

Unbedingte Feuersicherheit, leichtes Anpassungsvermögen hinsichtlich der Formgebung des Verbundkörpers, entsprechend den architektonischen Bedürfnissen und den auftretenden äußeren und inneren Kräften; einheitlicher oder monolithischer Zusammenhang der Verbundkonstruktion, wodurch eine gleichmäßige Verteilung der Lasten über große Flächen und die Aufnahme von hochgradig auftretenden Erschütterungen stattfindet; schnelle Ausführung, Billigkeit und Dauerhaftigkeit; schließlich der Fortfall der Unterhaltungskosten. Beweise für all diese Vorzüge gegenüber den reinen Eisenkonstruktionen sind, daß in jüngster Zeit vielfach die Eisenkonstruktionen durch die Eisenbetonkonstruktionen verdrängt wurden und daß sich dem Eisenbetonbau ein weites Anwendungsgebiet auf fast allen bautechnischen Zweigen eröffnet hat. Bemerkte sei noch, daß hinsichtlich der Billig-

keit der Eisenbetonkonstruktionen die örtlichen Verhältnisse, sowie die Materialpreise und nicht zuguterletzt der freie Wettbewerb mit den Stein-, Eisen- oder Holzkonstruktionen von maßgebender Bedeutung sind; hinsichtlich der Dauerhaftigkeit und des Fortfalls der Unterhaltungskosten darf man die Eisenbetonkonstruktionen mit den Steinkonstruktionen vergleichen, um so mehr, als der Beton nach den bisherigen Erfahrungen der Verwitterung keineswegs ausgesetzt ist und bei sorgfältiger Ausführung den Einflüssen der atmosphärischen Luft und des Wassers völlig gewachsen ist.

Die Nachteile, welche dem Eisenbeton zugeschrieben werden, sind folgende: Geringe Schalldichtigkeit und schwere Bearbeitbarkeit des Betons; Rißbildungen im Beton, deren Entstehung mannigfachen Ursachen, als chemisch-physikalischen Vorgängen beim Erhärten des Betons, Einwirkung der Wärme und Kälte, Setzungen der Schalung, des Mauerwerks bzw. der Auflager, frühzeitige Ausschalung, ungleichartig belastete Konstruktionsteile u. a. m. zuzuschreiben ist; Feuchtigkeits- und Kälteerscheinungen in mit Eisenbeton überdeckten Räumen; schließlich die gebotene Möglichkeit schlechter Ausführung, wodurch unheilbringende Einstürze ausgeführter Eisenbetonbauten das Mißtrauen gegenüber der neuen Bauweise erwecken. All diese Nachteile können jedoch, wie wir später sehen werden, durch geeignete Vorkehrungen mehr oder weniger behoben werden. Hinsichtlich der Einstürze sei bemerkt, daß diese nur auf mangelhafte Ausführung, Verwendung schlechter Materialien und ungenügend geschulter Arbeitskräfte zurückzuführen sind und daß unter solchen Umständen nicht nur Bauten in Eisenbeton, sondern auch solche in Stein, Eisen oder Holz einstürzen werden und eingestürzt sind. Der Prozentsatz der Einstürze ausgeführter Eisenbetonbauten gegenüber den bestehenden und sich tadellos bewährenden ist aber so gering, daß man durch Verwendung nur bester Materialien und gutgeschulter Arbeitskräfte, sowie durch sorgfältige Ausführung einer gesunden Entwicklung der keinerlei Mißtrauen erweckenden Eisenbetonbauweise entgegensehen darf, um mit Recht sagen zu können: „Dem Eisenbeton gehört die Zukunft.“

Wer ist der Erfinder des Eisenbetons? Die ältesten Anfänge des Eisenbetons datieren aus Frankreich und zwar aus dem Jahre 1850. Schon damals hatte der Franzose Lambot in einigen Hüttenwerken Wände aus einem Netz von Eiseneinlagen, welche in Zementmörtel eingebettet waren, hergestellt. Der Gedanke, daß in Zement-

mörtel eingebettete Eiseneinlagen die Festigkeit desselben erhöhen und geringe Wandstärken zulassen, veranlaßte Lambot, das Holz für bauliche Zwecke durch Eisenbeton zu ersetzen. So konstruierte er im Jahre 1854 einen Kahn aus in Zementmörtel eingebetteten Eiseneinlagen, der auf der ersten Pariser Weltausstellung (1854) Aufmerksamkeit erregte und heute noch im Park von Miraval ausgestellt ist. Sieben Jahre später (1861) empfahl der französische Ingenieur Coignet in einer Veröffentlichung die Herstellung von Decken, Wänden, Röhren, Wasserbehältern u. a. m. aus Zementmörtel mit Eiseneinlagen. Gleichzeitig mit Coignet beschäftigte den französischen Gärtner Joseph Monier¹⁾ der Gedanke, die schweren Pflanzkübel aus reinem Zementmörtel bzw. die weniger dauerhaften Holzkübel durch leichtere und dauerhaftere zu ersetzen. Bei den Versuchen mit der Herstellung von Zementkübeln mit Eiseneinlagen sah Monier zunächst ein, daß die Kübel dauerhafter geworden waren, alsdann, daß auch eine Verminderung der Kübelwandstärke ohne Einbuße auf die Dauerhaftigkeit angebracht sei, wodurch die Kübel leichter und handlicher wurden. Gestützt auf diese Ergebnisse dehnte Monier diese Bauweise, die ursprünglich aus einem Netz von Eiseneinlagen bestand, welches zur Formgebung des herzustellenden Gegenstandes diente und mit Zementmörtel umhüllt wurde, auf die Herstellung größerer Wasserbehälter und Röhren aus. Auf der zweiten Pariser Weltausstellung (1867) waren neben den von Coignet ausgestellten Decken und Gewölben einige Anwendungen aus Zementmörtel mit Eiseneinlagen, als Wasserbehälter und Röhren, von Monier ausgestellt.

Erst mit dem Auftreten Moniers, den Ergebnissen seiner Versuche, dem Erfolg, den er auf der Ausstellung erzielte, und seinem Eintritte in die Bauwelt gewann der Eisenbetonbau größeres Ansehen. Wenngleich Monier, wie auch seine Vorgänger, sich der Wirkung und des Wesens des Eisenbetons zunächst nicht bewußt war, wie dies auch aus den ersten französischen Patentschriften und Zeichnungen Moniers vom Jahre 1867 hervorgeht, aus welchen zu ersehen ist, daß das Netz der Eiseneinlagen hauptsächlich zur Formgebung der herzustellenden Gegenstände diente, so beweisen doch Moniers spätere Versuche mit Behältern, Röhren, Decken und Gewölben, sowie die späteren Patentschriften und Zeichnungen

1) Joseph Monier. Geboren am 8. November 1823 in Saint Quentin la Poterie in Südfrankreich. Gestorben am 13. März 1906 in Paris.

über Decken, gerade und gebogene Balken, Balken in Verbindung mit Platten, Brücken, Eisenbetonschwelken u. a. m. eine weitgehendere Sachkenntnis des Eisenbetons und der Wirkung der Eiseneinlagen. In diesen Zeichnungen sind bereits diejenigen Konstruktionselemente zu erkennen, die die Eisenbetonbauweise charakterisieren und die heute noch zum Teil angewendet werden; darum verdient Monier mit Recht als Erfinder des Eisenbetons bezeichnet zu werden.

Die praktischen Ausführungen Moniers erstreckten sich auf eine stattliche Anzahl Wasserbehälter und Röhren, einige Brückenbauten und Fabrikgebäude. Es gelang Monier, seine Bauweise auch im Auslande durch Patentschutz sicherzustellen und einzuführen. So nahm er 1879 ein österreichisches, bald darauf auch ein deutsches, englisches und amerikanisches Patent an. Bald wurde die neue Bauweise in vielen Ländern bekannt und fand Anhänger, die Moniers Patente erwarben. Monier selbst gründete Gesellschaften und Zweigniederlassungen in verschiedenen Orten zwecks Einführung und Ausbeutung seiner Bauweise, so daß sein Name eine internationale Bedeutung gewann. Mit dem Verkauf der Monierschen Auslandspatente geht die Entwicklung des Eisenbetons in mehrere Hände über. In Frankreich selbst haben Namen wie Cottancin, Bordenave, Coignet, Bonna, Matrai und Hennebique die Weiterentwicklung des Eisenbetons wissenschaftlich und praktisch gefördert.

Die Einführung der Eisenbetonbauweise in Deutschland. Die von Monier in Deutschland genommenen Patente wurden im Jahre 1884 von den Firmen Freytag und Heidschuch in Neustadt a. H. und Martenstein und Jousseaux in Offenbach a. M. zunächst mit Verkaufsrecht für Süddeutschland, später für ganz Deutschland angekauft. Dieses Verkaufsrecht übernahm 1885 der deutsche Ingenieur G. N. Wahß, dem die eigentliche Einführung und Entwicklung der Eisenbetonbauweise in Deutschland zuzuschreiben ist. Die von Wahß in Berlin und in München, unter Mitwirkung von Professor Bauschinger, angestellten Versuche mit Eisenbetonplatten und Balken führten ihn zur Erkenntnis der statischen Wirkung der Eiseneinlagen. Während Monier dem Eisen niemals die statisch richtige Lage gab, kam Wahß zu der Erkenntnis, daß das Eisen dorthin gehört, wo Zugbeanspruchungen herrschen. Dieser Grundsatz findet sich zum ersten Male in der von Wahß im Jahre 1886 herausgegebenen Broschüre: „Das System Monier“ ausgesprochen, wo auch die mit den angestellten Versuchsobjekten gesammelten Erfahrungen, Beobachtungen und Ergebnisse über die

statische Bedeutung, die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Eisenbetonbauweise des näheren erörtert werden. So finden wir dort die Anordnung der Eiseneinlagen bei über mehreren Stützen durchgehenden Platten stets an denjenigen Stellen, wo Zugbeanspruchungen auftreten, und zwar in Plattenmitte in der Nähe der Unterkante und über den Stützen in der Nähe der Oberkante; desgleichen finden wir dort die von Wayß patentierte Anordnung der Eiseneinlagen in Eisenbetonbalken, derart, daß gerade und abgobogene Stangen einen ganz bestimmten statischen Zweck zu erfüllen haben.

Die weitere Entwicklung der Eisenbetonbauweise. Mit dem Auftreten Wayß' und der Veröffentlichung der Broschüre „Das System Monier“, der die Fachwelt großes Interesse entgegenbrachte, nahm die Entwicklung der Eisenbetonbauweise und die Zahl der Anwendungen stetig zu. In Deutschland und Österreich entstanden Gesellschaften und Firmen zur Ausbeutung der Eisenbetonbauweise. Am häufigsten gelangten zunächst Ausführungen im Hochbau zur Anwendung, und zwar wurden Platten und Gewölbe teils zwischen Mauern, teils zwischen eisernen Profilträgern ausgeführt, später auch Wasserbehälter, Silobehälter für Zement, Mehl, Getreide und Kohlen ausgeführt, bald darauf auch Deckenausführungen größeren Umfanges in Fabrikgebäuden.

In Frankreich, dem Mutterlande des Eisenbetons, das in der Entwicklung der Eisenbetonbauweise am weitesten voraus war, war es der bereits erwähnte französische Ingenieur Hennebique, dem die Einführung der Eisenbetonbalken in Verbindung mit Decken zuzuschreiben ist. Wenngleich schon Monier, Coignet und Wayß Eisenbetonbalken angewendet haben, so weisen doch die von Hennebique eingeführten Balken eine wesentliche Neuerung auf, die bis heutigentags als unumgänglicher und wichtiger Faktor zur Erhöhung der Tragfähigkeit der Eisenbetonkonstruktionen anzusehen ist. Die Neuerung besteht darin, daß je ein Stangenpaar — ein gerades durchgehendes und darüber ein abgobogenes Eisen — durch Flacheisenbügel (Abb. 1) umfaßt und durch Umbiegung der Flacheisenenden mit der Deckenplatte verbunden wird. Diese Flacheisenbügel werden nach Bedarf in verschiedenen Abständen gestellt und erfüllen, neben den abgobogenen Stangen, die ihnen zukommende statische Aufgabe einer teilweisen Aufnahme von Scherkräften. Die Einführung der Herstellung von Säulen und



Abb. 1.
Flacheisenbügel.

Frontpfeilern aus Eisenbeton ist ebenfalls Hennebique zu verdanken. Schließlich ist dem Gesichte und dem praktischen Sinn Hennebiques die Einführung und weitgehendste Verbreitung des Eisenbetons auf fast allen Gebieten des Ingenieurwesens und in fast allen Ländern Europas und der übrigen Kontinente zu verdanken. Zahlreich sind die Ausführungen Hennebiques im Hoch-, Tief-, Brücken- und Wasserbau.

Die Hennebiquesche Bauweise fand besonders in Deutschland und Oesterreich viele Anhänger, die mit Hennebique zur Ausbeutung seiner Bauweise in Verbindung traten. Nachdem die Hennebiquesche Bauweise in diesen Ländern festen Fuß faßte und eine größere Anzahl Firmen zur Ausbeutung derselben entstanden, tauchten auch verschiedene neue Bauweisen deutscher Erfinder auf, die Zahl der Anwendungen wird immer größer und größer und der Eisenbetonbau sieht seiner selbständigen und gedeihlichen Entwicklung entgegen. Namen wie Koenen (Berlin), der die weitgespannten Bouteendecken einführte, Möller (Braunschweig), der die Fischbauchträger für Balkenbrücken einführte, Melan (Prag), der auf dem Gebiete des Bogenbrückenbaues bahnbrechend wirkte, Mahreder (Wien) und Rank (München), die auf dem Gebiete der Gebäudearchitektur, insbesondere der Herstellung von Fassaden in Eisenbeton, Hervorragendes leisteten, sowie zahlreiche Erfinder von Deckenbauweisen für Wohnhäuser trugen wesentlich zur wissenschaftlichen und praktischen Förderung der Eisenbetonbauweise bei.

In Belgien, Holland, Italien, Spanien und der Schweiz fand zunächst die Moniersche, später die Hennebiquesche Bauweise große Verbreitung. Bald tauchen auch in diesen Ländern neue Bauweisen auf, die den Eisenbetonbau zur selbständigen Entwicklung fördern. Das nämliche gilt von England, Rußland, den Scandinavischen und Balkanländern.

In den amerikanischen Staaten trugen zur Entwicklung des Eisenbetons Namen wie Ransome, Golding, Tacher, Johnson u. a. m. bei.

Die Entwicklung der Theorie der Eisenbetonbauweise. Hand in Hand mit der Entwicklung der Praxis entwickelte sich auch die Theorie des Eisenbetons. Die ersten Grundlagen zur statischen Berechnung von Eisenbetonplatten rühren, auf Grund der Wahßschen Versuche, aus dem Jahre 1886 von Koenen her. Hennebique stellte für seine Bauweise empirische, keineswegs einwandfreie, Berechnungsmethoden auf, die, mit der Einführung seiner Bauweise in Deutschland, in verschiedenen baupolizeilichen Vorschriften,

wenn auch teils unter erschwerenden, die Entwicklung der Eisenbetonbauweise hemmenden Bedingungen, aufgenommen und anerkannt wurden, so in Hamburg, Düsseldorf, Dresden, Leipzig u. a. m. Professor Ritter (Zürich) stellte für Eisenbetonplatten und Balken die, auch für homogene Körper, wie Holz und Eisen, allgemein gültige Berechnungsmethode auf, unter Berücksichtigung, daß das Eisen im Eisenbeton ein Vielfaches (10- bis 20fach) der Beanspruchung des Betons aufzunehmen vermag.

Mit zunehmender Entwicklung der Eisenbetonbauweise in Frankreich, Deutschland und Österreich war auch die Entwicklung der Theorie und des Versuches in stetigem Zunehmen. Zahlreiche Forscher auf dem Gebiete der Theorie und des Versuches trugen zur Entwicklung des Eisenbetons wesentlich bei, u. a. seien genannt: v. Bach, Considère, v. Emperger, Gotop, Kleinlogel, Koenen, Melan, Möller, Mörsch, Ostensfeld, Ramisch, Ritter, Sanders, Schüle, v. Thullie, Bierendeel. Erwähnt seien noch die im Jahre 1892 ausgeführten Versuche des Gewölbeausschusses des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins mit Monier-Gewölbe zum Vergleich mit Gewölben aus Stein, Ziegel und Beton, die zahlreichen Versuche des Deutschen Beton-Vereins und des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, sowie die der französischen Regierungskommission, mit Beton- und Eisenbetonkörpern hinsichtlich der Zug- und Druckfestigkeit, des elastischen Verhaltens und der Biegezugfestigkeit genannter Materialien.

All diese Forschungen und Versuche führten dazu, die Theorie und Praxis des Eisenbetons auf eine streng wissenschaftliche Basis aufzubauen, veraltete, verschiedenartige und teilweise die Entwicklung der Eisenbetonbauweise hemmende behördliche Vorschriften durch neuere, einheitliche und dem Fortschritt des Eisenbetons teils günstigere Vorschriften zu ersetzen.

Der erste Schritt in dieser Richtung ist durch die im Jahre 1903 vom Deutschen Beton-Verein und dem Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine unter Mitwirkung verschiedener Baubehörden aufgestellten vorläufigen „Leitsätze“ für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauten getan worden. In Anlehnung an diese Leitsätze folgten die vom preussischen Ministerium erlassenen „Bestimmungen“¹⁾ vom 16. April 1904

1) Diese Bestimmungen wurden am 24. Mai 1907 durch neue, ergänzende „Bestimmungen“ ersetzt. Ein kurzer Auszug dieser neuen Bestimmungen findet sich im Anhang dieses Bändchens wiedergegeben.

über die Ausführung und Berechnung der Konstruktionen aus Eisenbeton, sowie die in den folgenden Jahren von verschiedenen Baubehörden, als Eisenbahnbaubehörden, Baupolizeibehörden, Militärbaubehörden u. a. m. erlassenen Vorschriften über Eisenbetonkonstruktionen.

In Frankreich, dem Lande, welches durch keinerlei baupolizeiliche Vorschriften der raschen Entwicklung der Eisenbetonbauweise hinderlich war, sind es die vom französischen Ministerium erlassenen „Instruktionen“ vom 20. Oktober 1906 für die Berechnung und Ausführung von Bauten aus Eisenbeton, welche nur Berechnungen auf streng wissenschaftlicher Basis, sowie auf Grund von Versuchsergebnissen zulassen. In Österreich sind es die „Regierungsvorschriften“ vom 15. November 1907 für die Herstellung von Tragwerken aus Stampfbeton oder Betoneisen, welche ebenfalls einheitliche, auf streng wissenschaftlicher Basis fußende Berechnungsmethoden vorschreiben. Erwähnenswert sind noch die preußischen „Direktionsbestimmungen“ für das Entwerfen und die Ausführung von Ingenieurbauten in Eisenbeton, sowie die schweizerischen, englischen und amerikanischen Eisenbetonbestimmungen.

Wenngleich aus all den Bestimmungen und Vorschriften der hohe Entwicklungsgrad der Theorie des Eisenbetons und ihr fördernder Einfluß auf die Praxis zu erkennen ist, wenngleich die einer gesunden Entwicklung der Praxis unumgänglich notwendige Einheitlichkeit der Bestimmungen und Vorschriften noch mancher Ergänzungen und Verbesserungen bedarf, um zu einem völligen Abschluß zu gelangen, so werden diese doch von der Weiterentwicklung der Theorie und der Versuchsergebnisse, sowie deren Einfluß auf die wirtschaftlich-rationelle Entwicklung der Praxis des Eisenbetons abhängen, um dem Eisenbeton die gebührende Stellung in der Technik zu sichern.



Erster Teil.

Erster Abschnitt.

Das Baumaterial.

Die im Eisenbeton verwendeten Materialien.

a) **Das Eisen und dessen übliche Querschnittsformen.** Das im allgemeinen im Eisenbetonbau verwendete Eisen ist gewöhnliches schmiedbares, durch Entkohlung oder Frischen des Roheisens bis unter 2 Prozent Kohlengehalt, auf einem der bekannten Martin-, Siemens-, Martin-Siemens-, Bessemer- oder Thomas-Verfahren gewonnenes Handelsflußeisen. Flußeisen genannt, weil die aus dem Roheisen hervorgegangenen Rohprodukte in tropfbar-flüssigem Zustande gewonnen werden, im Gegensatz zum Schweißeisen, welches in teigartigem Zustande gewonnen wird. Die Fertigprodukte werden aus den Rohprodukten durch Walzung, Schmiedung oder Guß hergestellt; man unterscheidet daher gewalztes Eisen als Flußeisen und Flußstahl, geschmiedetes Eisen als Schmiedeeisen und Schmiedestahl, auch Schweißstahl genannt und Stahlguß.

Das verwendete Flußeisen, im allgemeinen gewalztes Rundeeisen, soll im Querschnitt silberfarbiges Aussehen und feinkörnige kristallinische Struktur besitzen, ferner soll es fehlerfrei und womöglich noch an der Oberfläche mit der Walzhaut versehen sein, die einen gewissen Rostschutz bildet und die Haftung zwischen Beton und Eisen vergrößert. Das verwendete Rundeeisen soll eine Zugfestigkeit von 3600 bis 4600 kg/qcm bei einer Dehnung von über 18 Prozent besitzen. Die zulässige Beanspruchung des Eisens auf Zug beträgt 600 bis 1200 kg/qcm. Andere Anforderungen, die an das verwendete Flußeisen gestellt werden, sind unter dem Abschnitt über das elastische Verhalten der Materialien, im zweiten Teile, sechster Abschnitt, erörtert. Die üblichen Rundeisenquerschnitte von 1 bis 50 m/m sowie deren Gewichte finden sich im Anhang in einer Tabelle zusammengestellt.

Außer Rundeisen gelangen auch Flacheisen sowie gewalzte Trägerprofile I T C L + zur Anwendung.

Schließlich seien noch die in neuerer Zeit, meist in Amerika, zur Anwendung gelangenden und besonders geformten Eisenprofile erwähnt.

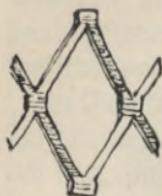


Abb. 2.
Streckmetall.

Golding = Eisen oder Streckmetall (Abb. 2), welches vom Amerikaner Golding erfunden wurde und auch in Deutschland des öfteren verwendet wird¹⁾, besteht aus Flußeisenplatten, in die Schlitze eingestanzt und die derart gestreckt werden, daß ein maschenartiges Gitterwerk entsteht.

Tacher = Eisen oder Knoteneisen (Abb. 3), ebenfalls amerikanischen Ursprungs, sind Rundeisen, welche an einzelnen Stellen flach gewalzt werden, so daß Vertiefungen und Erhebungen abwechselnd aufeinander folgen und dem Eisen ein knotenförmiges Aussehen verleihen.



Abb. 3. Knoteneisen.

Johnson = Eisen ist dem Tacher-Eisen ähnlich, jedoch ist hier Quadrateisen statt Rundeisen an einzelnen Stellen flach gewalzt.



Abb. 4.
Verdrehtes Quadrateisen.

Ransome = Eisen (Abb. 4) ist verdrehtes Quadrateisen, derart, daß es demselben ein schraubenförmiges Aussehen verleiht.



Abb. 5. Rahn-Eisen.

Rahn = Eisen (Abb. 5) ist Quadrateisen mit seitlich angewalzten Rippen, die stellenweise aufgeschnitten und hochgebogen werden.

Alle diese Sonderprofile, insbesondere die Knotenprofile, verfolgen den Zweck, die Haftung zwischen Beton und Eisen zu vergrößern, was jedoch nicht immer erfüllt wird.

b) **Der Beton²⁾ und dessen Bestandteile.** Der im Eisenbetonbau verwendete Beton ist Zementbeton. Unter Beton versteht man

1) Streckmetall von Schlichtermann und Kremer in Dortmund.

2) Der Ausdruck „Beton“ stammt offenbar aus der französischen Sprache und bedeutet ursprünglich Grundpflaster oder Grundmauerwerk, welches bei Seebauten verwendet wurde. Auch hängt das Wort Beton mit dem französischen Ausdruck „bâtit“ zusammen, was bauen bedeutet.

Betonbauten, hauptsächlich Wasserbauten, sind bereits von den Römern ausgeführt worden.

eine innige Mischung von Zement, Sand und Kies oder Schotter — letztere rein von jeglichen Tonsubstanzen — mit der nötigen Wassermenge bis zur Konsistenz feuchter frisch gegrabener Gartenerde an gemacht, so daß, wenn die Betonmasse in der Hand zusammengeballt wird, sie eben noch zerfällt. Der Beton wird entweder als Schüt beton (Maßbetonierung) bei Wasserbauten, wo eine Trockenlegung der Baugrube aus verschiedenen Gründen nicht angängig ist, oder als Stampfbeton (Trockenbetonierung) in Verschalungsformen angewendet. Beim Schüt beton muß man, in Folge der Gefahr der Zementauspülung, besondere Vorkehrungen zur Einbringung des Betons unter Wasser treffen, wie die Versenkung der Betonmassen in Säcken, Trichtern, Kästen u. a. m. Beim Stampfbeton hat man darauf zu achten, daß der Beton schichtenweise in die Schalungsformen eingebracht wird und dicht, d. h. in möglichst vielen und kurzen Stampf schlägen gestampft wird. Beim Stampfen soll der Beton plastisch weich sein und nach oben einen Spiegel von Wasser absondern. Da der Beton binnen kurzer Zeit zu einer steinartigen Masse erhärtet, wobei gleichzeitig chemisch-physikalische Vorgänge stattfinden, die zu Rißbildungen im Beton führen können, so ist bei der Herstellung des Betons möglichst wenig Wasser und langsam bindender Zement zu verwenden, um ein vorzeitiges Erhärten zu verhindern und so den Rißbildungen vorzubeugen.

1. Der Zement.

Der im Eisenbetonbau verwendete Zement ist normaler, langsam bindender Portlandzement, als das vornehmste aller Bindemittel. Portlandzemente sind Erzeugnisse, welche aus Kalkmergel (Kalk und kiesel saure Tonerde) von ganz bestimmter chemisch-physikalischer Zusammensetzung — nicht weniger als 1,7 Gewichtsteile Kalk auf einen Gewichtsteil kiesel saurer Tonerde — oder aus künstlichen Mischungen von kiesel saurer Tonerde und Kalkmergelmaterialien durch Brennen bis zur Sinterung und dann auf Mehlfeinheit zermahlen gewonnen werden. Je mehr kiesel saure Tonerde, desto langsamer bindet der Zement und desto höhere Festigkeit erreicht er; je weniger Tonerde, desto rascher bindet der Zement. Zusätze bis 2 Prozent Gips verlangsamen die Bindezeit bis auf zehn Stunden.

Zemente, welche durch direktes Brennen des Kalkmergels entstehen, werden natürliche Portlandzemente, die aus der künstlichen Mischung der Rohmaterialien hervorgehen, werden künstliche Portlandzemente genannt.

Das spezifische Gewicht des Portlandzementes, bezogen auf den Glühzustand von 2 Prozent Verlust, beträgt 3100 bis 3200 kg/cbm; das Raumgewicht beträgt, in losem Zustande, 1300 bis 1400 kg/cbm, in gerütteltem Zustande 1600 bis 1800 kg/cbm. Die Farbe des Portlandzementes entspricht dem englischen Portlandfelsen, grau mit Nuancierung ins Gelbe oder Grüne. Je schärfer der Brand der Klinker, desto besser die Auslese, desto schöner das Grau und der Stich ins Grüne. Die Verpackung und der Versand des Zementes geschieht in Normalfässern — Tonnen genannt — von 120 Liter oder 170 kg netto bzw. in Normalsäcken von 40 Liter oder 57 kg netto.

Die Prüfung des Portlandzementes erstreckt sich auf:

α) **Abbindeverhältnisse.** Schnell bindende Zemente sind diejenigen, welche binnen 15 Sekunden abbinden, langsam bindende diejenigen, welche erst in zwei Stunden oder nach längerer Zeit abbinden. Durch längeres Lagern und bei trockener zugfreier Aufbewahrung wird der Portlandzement langsam bindend. Die Abbindeverhältnisse bzw. die Bindezeit werden mit Hilfe der Vicarschen Nadel geprüft. In einen auf eine Glasplatte gesetzten Metallring wird der mit 25 Prozent Wasser von 16 ° C. angemachte dickflüssige Zementbrei eingebracht und unter die 300 g schwere, 1 qmm im Querschnitt messende Vicarsche Nadel gebracht. Der „Beginn des Abbindens“ ist der Zeitpunkt, in welchem die Nadel den Zementkuchen nicht mehr völlig durchdringt; die „Bindezeit“ ist die Zeit, welche verfließt, bis die Nadel keinen merklichen Eindruck mehr auf der Kuchenoberfläche hinterläßt. Für die genaue Beurteilung der Bindezeit wird der Kuchen auch auf der durch die Glasplatte begrenzten glatten Unterfläche mit der Vicarschen Nadel geprüft.

β) **Volumenbeständigkeit.** Zur Beurteilung der Volumenbeständigkeit des Zementes dienen zweierlei Verfahren:

1. Prüfungsverfahren im Wasser. Es werden zu diesem Zwecke von dem oben erwähnten Zementbrei Kuchenproben von zirka 120 mm im Durchmesser und 15 mm Stärke auf eine Glasplatte aufgetragen und nach der Abbindezeit 24 Stunden in feuchter Luftlagerung, geschützt vor Sonne und Zugluft, alsdann zehn Tage in Wasser aufbewahrt. Zemente, die hierbei ein Werfen oder radiale Rantenrisse zeigen, sind verwerflich; solche, die diese Erscheinungen nicht aufweisen, gelten als volumenbeständig.

Beschleunigtere Proben sind die Kochproben von 100 ° C. Es werden zu diesem Zwecke aus dem Zementbrei Kugelproben

geformt und nach der Abbindezeit 24 Stunden in feuchter Luft gelagert, geschützt vor Sonne und Zugluft; alsdann bringt man die Kugeln in ein Kochgefäß mit kaltem Wasser, welches langsam erhitzt wird, so daß es in ungefähr $1\frac{1}{4}$ Stunden zum Sieden gelangt, und beläßt sie hierin 3 bis 6 Stunden. Sofort danach werden die Proben auf ihren Zustand untersucht. Für Luft- und Wasserbauten ist der Zement tadellos, wenn die Probekörper hart, hellklingend, ohne Volumenänderung und ohne Risse aus dem Wasser kommen. Vereinzelte Rißchen schaden nichts. Zerbröckelte Proben und Breizustand deuten auf noch vorhandene lösliche Produkte, also auf unbrauchbaren Zement.

2. Prüfungsverfahren an der Luft. Kuchenproben, wie bei der Wasserlagerung angefertigt, werden der Luftlagerung ausgesetzt und mehrere Tage in bezug auf das Werfen und das Auftreten von Treibrißen beobachtet. In der Regel zeigen sich die Treibriße schon nach drei Tagen; eine Beobachtung bis zu 28 Tagen ist jedoch genügend.

Beschleunigtere Proben sind die Dampfdarrproben und die englischen Luftdarrproben. Bei den Dampfdarrproben werden die Kuchenproben wie eben geschildert angefertigt und 24 Stunden in feuchter Luftlagerung aufbewahrt, alsdann in einem geschlossenen Kochgefäß über einen Kof, der nur mit dem Wasserdampf in Berührung kommt, einzeln verlegt und das Wasser langsam erhitzt, so daß es in ungefähr $1\frac{1}{4}$ Stunden zum Sieden gebracht, wird und hierin 3 bis 6 Stunden belassen. Sofort danach werden die Proben auf ihren Zustand untersucht. Sind die Proben hellklingend, rißfrei und ebenflächig, dann ist der Zement tadellos; zeigen sich an der Oberfläche Risse und ein Werfen, dann ist dies ein Zeichen, daß im Zement noch lösliche Produkte enthalten sind, daß also solche Zemente für Luftbauten nicht verwendbar sind. Ob solche Zemente sich für Wasserbauten eignen, entscheidet die Kuchenprobewasserlagerung. Bei der englischen Luftdarrprobe kommen die Kuchenproben in einem geschlossenen Kupfergefäß über einem Kof hochkantig zu stehen, alsdann wird das Gefäß von unten befeuert, bis die innere Luft, nach etwa $1\frac{1}{4}$ Stunden, eine Temperatur von 100°C . erreicht, und hierin 3 bis 6 Stunden belassen. Sofort danach werden die Proben wie oben erwähnt untersucht. Sind die Proben hellklingend, rißfrei und ebenflächig, dann ist der Zement

tadellos; sind sie hart und zerbrechlich, dann ist der Zement an der Grenze der Brauchbarkeit.

Die schärfste Probe ist die Kochprobe, alsdann folgt die Dampfdruckprobe; die schlechteste Probe ist die englische Luftdruckprobe.

γ) **Mahlfeinheit.** Die Mahlfeinheit des Zementes soll derart beschaffen sein, daß er am Normalsieb mit 0,11 mm Drahtstärke und 900 Maschen pro Quadratcentimeter einen Rückstand von 1,5 bis höchstens 10 v. H. aufweist.

δ) **Festigkeitsverhältnisse.** Die Festigkeitsverhältnisse werden geprüft an Proben aus einem Gewichtsteil Portlandzement auf drei Gewichtsteile Normalsand — Normalsand ist der Rückstand des rein gewaschenen Quarzsandes, welcher zwischen einem Sieb von 60 Maschen pro Quadratcentimeter und einem solchen von 120 Maschen pro Quadratcentimeter zurückbleibt — zunächst trocken durchgearbeitet, alsdann mit 8 bis 10 Prozent Wasser bis zur Konsistenz feuchter Gartenerde angemacht und 3 Minuten lang gemischt.

Die Prüfung erstreckt sich sowohl auf die Zugfestigkeit als auch auf die Druckfestigkeit an Normalproben, welche für die Zugproben als achter Formen mit 5 qcm Bruchfläche, und für die Druckproben als Würfel mit 50 qcm Würfelhöhe in eigens hierzu dienenden eisernen Formen und nach ganz bestimmten Regeln hergestellt werden. Die Proben werden 24 Stunden in feuchter Luft gelagert, dann 27 Tage in einem Wasserbad aufbewahrt. Hiernach erfolgt die Prüfung der Proben mit Hilfe der Normal-Zugfestigkeits- bzw. Druckfestigkeits-Apparate. Verlangt wird nach 28tägiger Erhärtungsdauer — 1 Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser — eine Zugfestigkeit von 16 bis 25 kg/qcm und eine Druckfestigkeit von 160 bis 250 kg/qcm.

Beschleunigtere Proben werden derart ausgeführt, daß je zwölf Zug- und Druckproben angefertigt werden und 24 Stunden in feuchter Luft gelagert; alsdann werden je sechs Proben in ein Wasserbad von Lufttemperatur und je sechs Proben in ein Warmwasserbad gelagert, welches binnen drei Stunden auf zirka 100° C. (90° bis 95°) erhitzt wird, und sechs Tage darin belassen, wonach diese Proben geprüft werden. Erreichen diese die Festigkeit der nach 28 Tagen verlangten Feuchtlagerung, dann verzichtet man auf die Prüfung der übrigen Probekörper. Nebenher werden auch Zug- und Druckfestigkeitsprüfungen an reinen Zementproben ausgeführt.

Schlackenemente. Außer dem Portlandzement gelangen in neuerer Zeit, besonders in Oesterreich, **Schlackenemente**, auch **Eisenport-**

Landzemente genannt, zur Anwendung. Schlackenzemente sind künstliche Mischprodukte aus feingepulverten Hochofenschlacken mit trocken gelöschtem Kalk (Staubkalk oder Kalkhydrat), welche durch Brennen bis zur Sinterung und dann auf Mehlfeinheit zermahlen gewonnen werden. Zur Regulierung der Bindezeit, der Farbe und der Festigkeit des Schlackenzementes werden verschiedene Zuschläge verwendet. Die Farbe des Schlackenzementes ist hellweißlich, kreideartig. Künstliche Färbung wird dadurch konstatiert, daß in einem Glaszylinder einer Probe etwas Wasser oder Alkohol beigemischt wird — etwa $\frac{1}{4}$ Material und $\frac{3}{4}$ Wasser oder Alkohol — und die Mischung kräftig durchgerüttelt, alsdann sinkt der Zement als Niederschlag und der Farbstoff bleibt an der Oberfläche. Das spezifische Gewicht des Schlackenzementes, bezogen auf einen Glühverlust von 6 Prozent, beträgt 2700 bis 2900 kg/cbm, das Raumgewicht beträgt, in losem Zustande, 1000 kg/cbm, in gerütteltem Zustande 1300 bis 1500 kg/cbm. Die Festigkeitsverhältnisse der Normalproben aus Schlackenzement stehen denjenigen des Portlandzementes nicht nach. Die vom Verein deutscher Eisenportlandzemente aufgestellten Normen geben als Mindestfestigkeit für die Normalproben 1 : 3 (ein Gewichtsteil Schlackenzement auf drei Gewichtsteile Normalsand) nach 28tägiger Erhärtungsdauer, sowohl an der Luft, wie auch unter Wasser, folgende Zahlenwerte an: Zugfestigkeit 18 kg/qcm, Druckfestigkeit 180 kg/qcm.

Über den Stand der Schlackemischfrage, sowie über die Festigkeitsverhältnisse des Schlackenzementes, der chemischen Vorgänge beim Erhärten desselben und der dadurch bedingten, zum Teil nachteiligen, Änderungen in den Eigenschaften des Zementes sind noch umfangreiche Versuchsergebnisse abzuwarten, um die Frage der Verwendbarkeit der Schlackenzemente für Beton- und Eisenbetonbauten völlig zu klären. Nach bisherigen Versuchen zeigt sich, daß nach längerer Lagerung an der Luft, sowie bei Lagerung unter Wasser die im Zement enthaltenen Schwefelstoffverbindungen sich in Schwefelsäure verwandeln, eine Erscheinung, die bei Verwendung des Zementes für Eisenbetonbauten leicht zu Zerstörungen des Eisens führen kann.

2. Der Sand.

Der verwendete Sand soll möglichst rein von jeglichen Schwefelkiesbeimengungen und von Ton- oder Lehmsubstanzen sein. Beson-

ders gefährlich sind die erstgenannten Beimengungen sowie Humusbeimengungen, wenn letztere an der Sandoberfläche fest haften; sind sie nur lose beigemischt, so können sie bis zu einem gewissen Grade günstig wirken, wie wir später sehen werden. Reine Quarzsande sind allen anderen Sandsorten vorzuziehen. Die Reinheit des Sandes wird dadurch geprüft, daß man eine Probe desselben in einem Wasserglase mit reinem Wasser anrührt und beobachtet, ob nach dem Absetzen der Sandkörner das Wasser klar bleibt. Ist das Wasser stark getrübt, so ist dieser Sand von der Verwendung auszuschließen. Die Anwesenheit von Schwefelkies ist mit Hilfe einer Lupe an dem goldgelben Metallglanz leicht zu erkennen. Solche Sandsorten sind unbedingt von der Verwendung auszuschließen. Unreine Sande können durch Waschungen verwendbar gemacht werden.

Außer der Reinheit des Sandes kommt es noch auf die Festigkeit, Korngröße und Kornbeschaffenheit desselben an, da diese Faktoren auf die Güte des Betons von bedeutendem Einfluß sind. Feste Körner sind solchen, die sich leicht spalten oder zerreiben lassen, vorzuziehen. Reiner Quarzsand ist fester als künstlicher Sand, der aus Abfällen fester Felsengesteine hergestellt wird. Die Korngröße des Sandes richtet sich nach dem Verwendungszweck; für Stampfbeton sollen möglichst grobe und kleinere Körner aller Arten vermischt sein, für Eisenbeton sollen die Sandkörner ebenfalls vom feinsten bis zum größtzulässigen Korn von 2,5 mm im Durchmesser vermischt sein. Scharfkantige Körner sind den abgerundeten vorzuziehen, da erstere größere Festigkeiten des Betons liefern.

3. Der Kies, Schotter und andere Zuschlagsstoffe.

Was zunächst vom Sand gesagt worden ist, gilt auch vom Kies. Der Kies muß möglichst rein von Humussubstanzen sein, eine Festigkeit, die nicht hinter derjenigen des Sandes steht, keine Wasseraufnahmefähigkeit und alle Korngrößen gemischt von 0,8 mm bis 30 mm, zuweilen bis 50 mm im Durchmesser aufweisen. In dieser Hinsicht ist der Grubenkies dem Flußkies vorzuziehen. Als Schotter oder Klarschlag — auch Knack genannt — ist der durch Zertrümmern wetterfester Gesteine, wie Basalt, Diorit, Dolomit, Granit, Grauwacke, Gneis, Quarzit, gewonnene Zuschlag zu verwenden. Andere Zuschläge sind Sandsteinschotter und Bimssteinkies. Für Eisenbeton kommt meistens der feinere Kies, etwa Gartenkies mit den erwähnten Korngrößen, in Betracht, oft unter Beimengung von Schotter

oder Klarschlag. Je rauher die Körner und je verschiedenartiger die Korngrößen sind, desto fester und dichter wird der herzustellende Beton sein, da diese Faktoren, ebenso wie beim Sande, auf die Güte des Betons von wesentlichem Einfluß sind.

4. Das Wasser.

Nur reines, klares Wasser, frei von jeglichen Fetten und Ölen sowie Tonsubstanzen ist zu verwenden. Wasser aus Moorboden sowie kohlensäurehaltige oder sonstige Mineralwässer, Fabrikwässer und im allgemeinen auch Meerwasser sind von der Verwendung auszuschließen, da all diese Wasserarten schädliche Substanzen für die Güte des Betons und dessen Festigkeit enthalten können, wie schwefelige Säure, Gips, Magnesia und Salzmengen.

Die Herstellung des Betons.

Die innige Mischung der Rohmaterialien Zement, Sand und Kies mit der nötigen Wassermenge, zwecks Zubereitung des in einem bestimmten vorgeschriebenen Mischungsverhältnis der Materialien herzustellenden Betons, geschieht auf zwei Arten: α) Handmischung oder β) Maschinenmischung. In beiden Fällen werden die Rohmaterialien entweder nach Raumteilen oder nach Gewichtsteilen bemessen. Da die Raumgewichte der Rohmaterialien ihren Raumverhältnissen nicht entsprechen, überdies der Feuchtigkeitsgrad von Kies und Sand auf die Veränderlichkeit der Gewichte von Einfluß ist, soll, für genaue Ergebnisse der Mischungsverhältnisse, nach Gewichtsteilen gemischt werden; in der Praxis jedoch wird meistens, aus naheliegenden Gründen, nur nach Raumteilen in losem Zustande gemischt.

Bei der Zusammensetzung der Rohmaterialien kommt es zunächst darauf an, daß, zur Erzielung eines dichten Betons, alle im Kies und Sand enthaltenen Hohlräume ausgefüllt werden. Aus diesem Grunde ist das Vorhandensein aller Korngrößen, vom feinsten bis zum größtzulässigen Korn, sowie eine etwa vorhandene geringe und lose Beimengung von Tonsubstanzen, für die Wirtschaftlichkeit der herzustellenden Betonmengen von sehr günstigem Einfluß, weil dadurch die Hohlräume auf ein Minimum und daher der Zementverbrauch auf ein Minimum reduziert wird.

α) **Handmischung.** Diese Mischungsart wird für kleinere oder untergeordnete Bauwerke angewendet. Die Handmischung wird auf einer sogenannten Mischbühne bewerkstelligt. Die Misch-

bühne besteht aus dicht zusammengesetzten Bohlen, welche auf einer festen Balkenunterlage ruhen. Die Größe der Mischbühne richtet sich nach dem Bedarf der herzustellen den Betonmengen. Im allgemeinen werden jeweilen $\frac{1}{2}$ bis 1 cbm Beton auf einer 2 m langen und ebenso breiten Mischbühne hergestellt.

Zunächst wird der Sand und der Zement in den vorgeschriebenen Raum- oder Gewichtsverhältnissen auf der Mischbühne ausgebreitet und das Gemenge mit Schaufeln trocken durchgemischt, bis eine gleichmäßige Verteilung beider Stoffe und ein gleichmäßiges Aussehen des Gemenges erzielt wird. Alsdann wird diesem Gemenge der Kies bzw. Schotter, in dem vorgeschriebenen Raum- oder Gewichtsverhältnis, in angefeuchtetem Zustande hinzugefügt und nun das ganze Gemenge mehrmals trocken durchgemischt, bis eine gleichmäßige Verteilung aller drei Stoffe erreicht wird. Danach wird das Gemenge allmählich und gleichmäßig mit Wasser, aus einer Gießkanne oder einem Wasserschlauch, befeuchtet und mehrmals — drei bis sechsmal — durchgeschaufelt unter stetigem Wasserzusatz, bis es die Konsistenz feuchter Gartenerde erreicht, also daß es sich mit der Hand zusammenballen läßt und eben noch zerfällt.

Zu beachten ist ferner, daß eine innige Mischung der Rohmaterialien nur dann stattgefunden hat, wenn jedes Sandkorn mit Zement umhüllt ist, wodurch der Zementsandmörtel oder die Mörtelspeise entsteht, und wenn jedes Kies- oder Schotterstück, das ist das Steinmaterial, mit Mörtel umhüllt ist. Aus diesem Grunde wird der Kies bzw. Schotter dem trockenen Gemenge aus Sand und Zement in angefeuchtetem Zustande hinzugefügt, weil dadurch der Sand und Zement zunächst an der Kiesoberfläche haftet und das der Mörtelspeise nötige Wasser nicht mehr aufsaugt.

Wird Grubenkies, der alle Körner, vom feinsten Sandkorn bis zum größten zulässigen Kieskorn, in gleichmäßiger Verteilung aufweist, statt getrennter Sand- und Kiesmengen verwendet, dann wird der Zement dem Gemenge hinzugefügt, zunächst alles trocken durchgeschaufelt, im übrigen wie oben zum Beton verarbeitet.

β) **Maschinenmischung.** Diese Mischungsart wird vorzugsweise für umfangreichere Bauwerke angewendet. Auch hier ist zu beachten, daß die Rohmaterialien zunächst trocken durchgemischt werden, bevor mit dem allmählichen Wasserzusatz begonnen wird. Der Hauptsache nach besteht die Maschinenmischung darin, daß die Rohmaterialien in ein zylinder- oder kugelförmiges Gefäß mit drehbarer Achse, welche mit schaufelförmigen Armen oder mit

einem Rührwerk versehen ist, gebracht werden und die innige Mischung durch die maschinell bewerkstelligte Umdrehung des Rührwerkes herbeigeführt wird. Der nötige Wasserzusatz triefelt selbsttätig in das Gefäß ein.

Die Maschinenmischung ist der Handmischung vorzuziehen, weil man durch erstere stets ein gleichmäßigeres Gemenge als durch letztere erzielt.

Hinsichtlich des Materialbedarfs sei erwähnt, daß für die im Eisenbetonbau am häufigsten verwendeten Mischungsverhältnisse aus Zement und Grubenkies — Sand mit Kies gleichmäßig durchworfen, etwa auf einen Teil Sand zwei Teile Kies — nach Raumverhältnissen gemischt, sich folgender Zementverbrauch pro 1 cbm fertigen Beton ergibt:

Mischungsverhältnis	kg Zement	oder 1 Zement	oder Sack Zement
1 Tl. Zement: 3 Tl. Grubenkies	450	320	8
1 " " 4 " "	350	250	6¼
1 " " 5 " "	300	220	5¼

Within pro 1 cbm fertigen Beton etwas über 1 cbm Grubenkies. Bei einem nach Raumteilen hergestellten Mischungsverhältnis getrennter Rohmaterialien, Zement, Sand und Kies bzw. Schotter, stellt sich der Verbrauch pro 1 cbm fertigen festgestampften Beton wie folgt: auf etwa 450 l Sand 900 l Kies, wenn der Sandanteil zum Kies sich wie 1:2 verhält, bzw. auf etwa 600 l Sand 900 l Schotter, wenn der Sandanteil zum Schotter sich wie 1:1½ verhält.

Der Verbrauch an Zement ergibt sich hieraus rechnerisch, je nach dem verwendeten Mischungsverhältnis, etwa wie folgt:

Mischungsverhältnis ¹⁾	1 Zement	1 Sand	1 Kies	Entspr. Mischungsverhältnis
1 Tl. Zement:				1 Tl. Zement:
1,4 Tl. Sand: 2,8 Tl. Kies	320	450	900	3 Tl. Grubenkies
1,8 " " 3,6 " "	250	450	900	4 " "
2,0 " " 4,0 " "	220	450	900	5 " "

1) Näheres über Materialverbrauch nach „Dyckerhoff und Widmann“, vgl.: Büsing und Schuman: „Der Portlandzement“ sowie des Verfassers Abhandlung über „Materialbedarf unter Berücksichtigung der Zusammenstampfbarkeit der Füllstoffe“ („Rundschau für Technik und Wirtschaft“ Nr. 6, 1908, Prag).

Hinsichtlich der Eigenschaften des Betons sei folgendes hervorgehoben:

Das Raumgewicht des festgestampften Betons beträgt, in erhärtetem Zustande, 2000 bis 2300 kg/cbm. Während des Erhärtungsprozesses erfährt der Beton Volumenveränderungen und zwar vergrößert er sein Volumen beim Erhärten unter Wasser und vermindert es beim Erhärten an der Luft. Diese Volumenänderungen sowie die Einwirkung der Temperatur führen oft zu Schwindrissen im Beton.

Die Festigkeit des Betons hängt vom Mischungsverhältnis, den verwendeten Rohmaterialien, der Herstellungsart und dem Alter des Betons ab. Im allgemeinen wird eine Mindestfestigkeit des im Beton vorhandenen Mörtels verlangt. Die Festigkeit des Betons nimmt mit dem Alter zu und schwankt zwischen 100 bis 500 kg/qcm auf Druck, bzw. 10 bis 50 kg/qcm auf Zug. Die zulässige Beanspruchung des Betons darf bis 50 kg/qcm Druck bzw. bis 4,5 kg/qcm Zug betragen.

Anderere Anforderungen, die an den verwendeten Beton gestellt werden, sind unter dem Abschnitt über das elastische Verhalten der Materialien, im zweiten Teil, sechster Abschnitt, erörtert.

Zweiter Abschnitt.

Der Verbundkörper Eisenbeton und dessen wichtigste Grundformen.

Wie bereits in der Einleitung erörtert, gelangt der Verbundkörper Eisenbeton, durch ein inniges Haftens des Betons am Eisen, zur Ausübung gemeinsamer statischer Wirkungen. Die sonst in ihrem Verhalten grundverschiedenen Materialien Beton und Eisen ergänzen sich im Verbundkörper in ihren Wirkungen gegenseitig. Während der Beton allein, infolge seiner geringen Zugfestigkeit, sich nicht biegungsfest verhält, werden ihm durch die Verbindung mit dem Eisen im Verbundkörper biegungsfeste Eigenschaften verliehen. Durch das allseitige Umhüllen bzw. Umstampfen des Eisens mit Beton und durch das Haftens beider Materialien ist der Verbundkörper imstande, ein Vielfaches desjenigen zu tragen, was der Betonkörper allein, also ohne Eiseneinlagen, imstande zu tragen wäre, wobei man mit viel geringeren Konstruktionsstärken, als für reinen Beton, auskommt. Daß eine innige Haftung beider Materialien

stattfindet, ist wiederholt durch Versuche nachgewiesen. Inwieweit diese Haftung, insbesondere bei wiederholter Belastung und Entlastung durch rollende und Erschütterungen hervorruhende Lasten, wie Eisenbahnlokomotiven, dauernd gewährleistet wird, ist zurzeit noch nicht völlig geklärt und bedarf es noch in dieser Hinsicht umfangreicher Versuche.

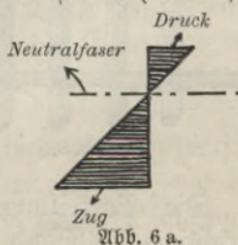
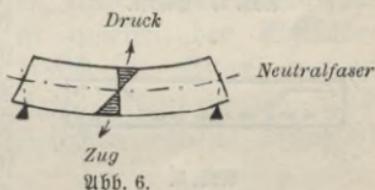
Durch die Verbindung des Betons mit dem Eisen werden dem Beton im Verbundkörper nicht nur biegungsfeste Eigenschaften, sondern auch reine druckfeste Eigenschaften verliehen. Dort wo der Beton allein auf Druck überanstrengt würde, vermindert eine Eiseneinlage diese Überanstrengung und erhöht die Tragfähigkeit des Verbundkörpers, wobei man auch hier mit viel geringeren Konstruktionsstärken, als für reinen Beton, auskommt.

Mit diesen Erwägungen lassen sich folgende wichtigste Grundformen des Verbundkörpers aufbauen:

1. Die frei aufliegende Platte bzw. der frei aufliegende Balken von rechteckiger Querschnittsform.

Wenn eine auf zwei Stützen frei aufliegende ebene Platte durch äußere zur Schwerlinie derselben lotrecht gerichtete Kräfte belastet wird, so biegt sie sich nach unten durch. Infolgedessen erfährt die Oberfaser der Platte eine Verkürzung, d. h. sie wird gedrückt oder auf Druck beansprucht, während die Unterfaser eine Verlängerung erfährt, d. h. sie wird gezogen oder auf Zug beansprucht. Zwischen der oberen und unteren Faser wird also eine Faser sich befinden, die weder verkürzt noch verlängert, die also weder gedrückt noch gezogen wird; diese Faser nennt man die Neutrafaser, auch Nullfaser, Neutralachse, Nulllinie, Nullachse der Platte (Abb. 6).

Alle Fasern oberhalb der Neutralachse werden daher gedrückt, und zwar nimmt der Druck bis zur Oberfaser, wo er am größten ist, stetig zu; alle Fasern unterhalb der Neutralachse werden hingegen gezogen und zwar nimmt auch der Zug bis zur Unterfaser, wo er am größten ist, stetig zu (Abb. 6a).



Da nun der Beton den auftretenden großen Druckbeanspruchungen, infolge seiner hohen Druckfestigkeit, völlig gewachsen ist, während er den auftretenden Zugbeanspruchungen, infolge seiner geringen Zugfestigkeit, wenig oder gar nicht gewachsen erscheint, werden zur Verstärkung der auf Biegung beanspruchten Platte in der Nähe der Unterfaser Eiseneinlagen eingebettet, die infolge ihrer großen Zugfestigkeit den Zweck, die im Beton auftretenden Zugbeanspruchungen aufzunehmen, vollkommen erfüllen. Die Einbettungstiefe ist derart zu bemessen, daß eine allseitige Umhüllung der Eiseneinlagen durch den Beton stattfindet, wodurch das Eisen vor Rost und Feuer geschützt wird und eine hinreichende Haftung zwischen Beton und Eisen erfolgt.

Das in Betracht kommende Eisen ist, wie bereits erwähnt, meistens Rundeseisen. Die Eisen, welche die Zugbeanspruchungen aufnehmen, werden Zugeisen, Trageisen oder Tragdrähte genannt. Letztere werden in gleichmäßigen Abständen, von etwa 5 bis 25 cm, eingebettet und auf der ganzen Plattenspannweite bis in die Nähe der Auflagerenden gerade durchgeführt, wo sie mit hakenförmigen Umbiegungen oder Aufspreizungen aufhören. (Abb. 7.) Häufig wird auch ein Teil der Eisen in der Nähe

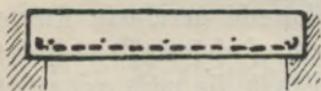


Abb. 7. Platte.

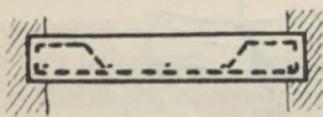


Abb. 8.

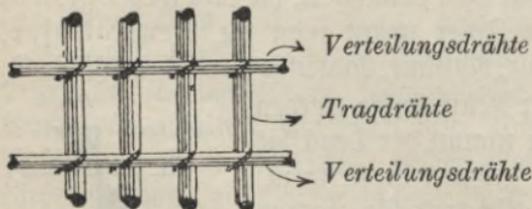


Abb. 9.

der Auflager schräg nach der Oberfaser der Platte zu aufgebogen und dann in der Nähe der Oberfaser bis ans Auflagerende, ebenso wie die in der Nähe der Unterfaser verbleibenden Eisen, geführt. (Abb. 8.) Außer den Tragdrähten werden, senkrecht zu diesen und über denselben, Eiseneinlagen geringerer Abmessung, Verteilungsdrähte genannt, in Abständen

von 25 bis 33 cm verlegt und mit den Tragdrähten durch Drahtschlingen zu einem vollkommenen Netz verbunden.

(Abb. 9.)

Die Verteilungsdrähte haben den Zweck, die Tragdrähte in richtigem Abstand voneinander zu halten und überdies die äußeren

Lasten auf größere Flächen zu verteilen. Die Stärke der Platte, der Tragdrähte und deren Abstand richtet sich nach der Platten- spannweite und den äußeren Lasten.

Was zunächst von der Platte gesagt wurde, ist auch vom Balken zu sagen, da die Platte in eine Anzahl von Balken zerschnitten gedacht werden kann; allein, wenn in der Verbundkonstruktion Eisenbetonbalken ausgeführt werden, so haben diese zumeist eine geringe Breite. Die auch bei der auf größerer Breite zusammenhängenden Platte außer den Biegungsbeanspruchungen auftretenden Scher- und Schubbeanspruchungen, denen die Platte fast immer gewachsen ist, können für den Balken von geringer Breite von Gefahr werden. Infolgedessen werden beim Balken stets ein Teil der eingebetteten Trageisen oder Zugeisen in der Nähe der Unterfaser gerade durchgeführt und ein Teil in der Nähe der Auflager,

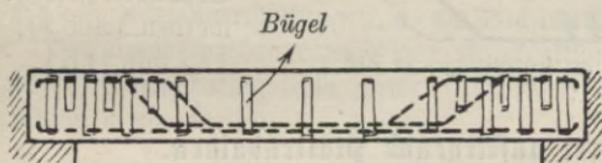


Abb. 10. Balken.



Abb. 10 a.

wo die Scher- und Schubwirkungen am größten sind, schräg nach der Oberfaser aufgebogen und alle Eisen bis in der Nähe der Auflagerenden geführt, wo sie mit hakenförmigen Umbiegungen aufhören. Außerdem werden die Eisen, einzeln oder in Gruppen, in verschiedenen nach den Auflagern zunehmenden Abständen, durch schlingenförmige Rund- oder Flacheisen, Bügel genannt, gefast, die bis in der Nähe der Oberfaser geführt werden, wo sie ebenfalls mit hakenförmigen Umbiegungen enden. (Abb. 10 und 10 a.)

Durch diese Anordnungen wird den erwähnten Scher- und Schubwirkungen begegnet. Die Trageisen werden entweder auf der Balkenbreite verteilt oder in zwei bis drei Schichten übereinander verlegt, wobei zu beachten ist, daß ein jedes der Eisen tunlichst mit Beton umhüllt wird. Die Stärke des Balkens, der Eisen und der Bügel richtet sich nach der Balkenspannweite und den äußeren Lasten.

Bei vorgeschriebener niedriger Konstruktionsstärke werden häufig, sowohl bei Platten als auch bei Balken, an den Stellen, wo die Druckbeanspruchungen an der Betonoberfaser ein gewisses zulässiges

Maß überschreiten, auch in der Nähe der Oberfaser besondere Eiseneinlagen eingebettet, Druckeisen genannt, die mit hakenförmigen

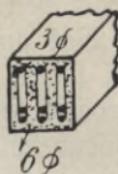
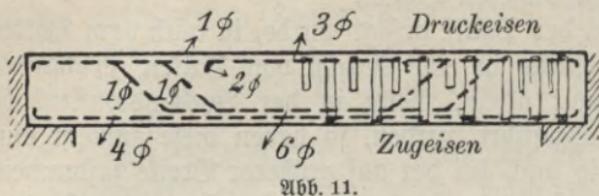


Abb. 11 a.

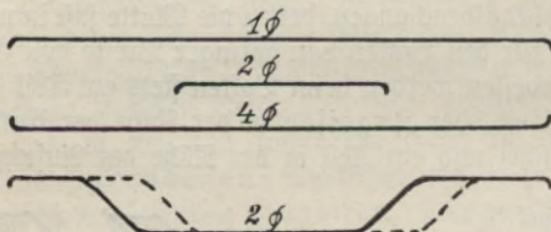


Abb. 11 b. Biegeplan der Eiseneinlagen in Abb. 11.

Enden umgebogen und häufig durch nach unten gerichtete Bügel in verschiedenen Abständen gefast werden. (Abb. 11, 11 a und 11 b.)

2. Der frei aufliegende Plattenbalken.

Ebenso wie bei den Eisenkonstruktionen durch die innige Verbindung zwischen Stegen und Flanschen aller in Betracht kommenden Trägerprofile ein einheitliches statisches Arbeiten bewirkt wird, ist dies auch bei der in der Verbundkonstruktion am häufigsten angewendeten Form des ebenen Plattenbalkens, diejenige, bei welcher durch die innige Verbindung zwischen der Platte und dem Balken ein einheitliches statisches Arbeiten erzielt wird, der Fall. Hierbei wird die Platte, die mit der Balkenoberfaser zusammenhängt, also da, wo große Druckbeanspruchungen herrschen, als Oberflansch oder Druckgurt, die Zugeisen, die in der Nähe der Unterfaser liegen, als Unterflansch oder Zuggurt und die Balkenrippe als Steg aufgefäst.

Die innige Verbindung zwischen Platte und Balken bzw. zwischen Druck- und Zuggurt wird einerseits durch die Bügel, wodurch auch ein Abschieben der Platte über den Balken hinweg, in der Richtung der Balkenspannweite, verhindert wird, andererseits durch die schräg aufgebogenen Stangen, sowie durch in der Nähe des Steges abgeschrägte Übergänge zwischen Platte und Balken bewerkstelligt. (Abb. 12 und 12a.) In bezug auf die Anordnung der Eiseneinlagen und der Bügel gilt dasselbe, was vom Balken

gesagt wurde. Die Entfernung der Plattenbalken untereinander, die Stärke derselben, die ihnen zugehörige Plattendruckbreite, die Stärke der Platte selbst, sowie die der Eiseneinlagen im Balkensteg richtet sich nach der Balkenspannweite und den äußeren Lasten.

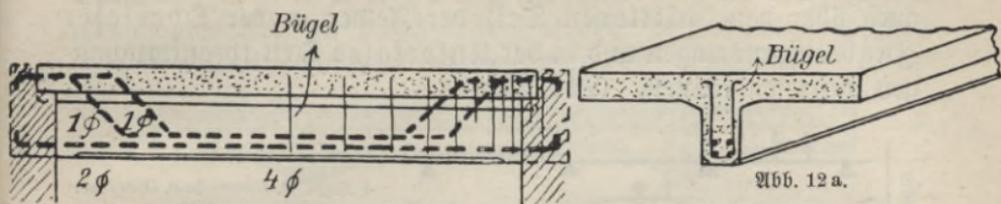


Abb. 12. Plattenbalken.

Abb. 12 a.

Bei der Disposition der Plattenbalken ist in erster Reihe auf die Gesamtanordnung des in Betracht kommenden Bauwerkes, hinsichtlich architektonischer Anforderungen, Pfeiler- und Fenster- teilung, Maschinenstellung u. a. m. Rücksicht zu nehmen.

Bei vorgeschriebener niedriger Konstruktionsstärke werden auch beim Plattenbalken, wie unter 1 erörtert, besondere Druckeisen- einlagen eingebettet.

3. Die kontinuierlichen, teilweise oder ganz eingespannten Platten, Balken und Plattenbalken. Konsolträger.

Der am häufigsten in der Praxis vorkommende Fall ist der des kontinuierlichen Trägers. Wie das Wort kontinuierlich besagt, d. h. durchlaufend, durchgehend, fortlaufend oder aufeinanderfolgend, geht der kontinuierliche Träger, sei er eine Platte, ein Balken oder ein Plattenbalken, über mehrere Felder bzw. Stützpunkte hinweg. Die Stützpunkte können Mauern, eiserne Träger oder Säulen, Eisenbetonbalken oder Säulen sein. Durch den Einfluß äußerer lotrecht zur Schwerachse der Tragkonstruktion gerichteter Kräfte biegt sich der kontinuierliche Träger derart durch, daß im mittleren Teil eines jeden Feldes die nämliche Wirkung, wenn auch in ge- ringerem Grade, wie beim frei aufliegenden Träger ausgeübt wird, d. h. es entsteht in der Oberfaser eine Druckbeanspruchung und in der Unterfaser eine Zugbeanspruchung; dahingegen wechselt diese Wirkungsweise über den Stützpunkten und in der Nähe der- selben — mit Ausnahme der Endstützpunkte — d. h. es treten dort in der Oberfaser Verlängerungen, also Zugbeanspruchungen, und in der Unterfaser Verkürzungen, also Druckbeanspruchungen, auf.

Insbefondere kann auch der Fall eintreten, daß, wenn Felder abwechselungsweise belastet werden, etwa ein Feld belastet, das nächste unbelastet, das nächste wiederum belastet usw., die unbelasteten Felder sich nach oben durchbiegen, d. h. daß in diesem Falle auch über dem mittleren Teil der Felder in der Oberfaser Zugbeanspruchungen und in der Unterfaser Druckbeanspruchungen auftreten können. (Abb. 13.)

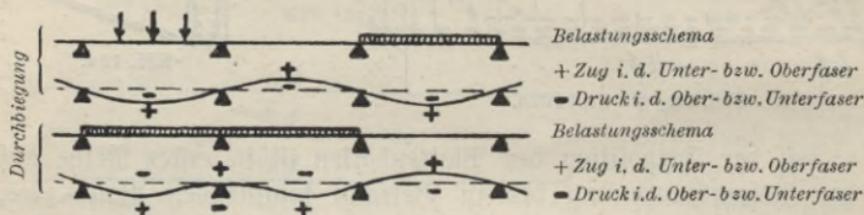


Abb. 13.

Je nach den auftretenden Beanspruchungen ist das Eisen dort einzubetten, wo Zugbeanspruchungen bzw. übermäßig große Druckbeanspruchungen herrschen. Es ergibt sich hieraus, daß ein Teil der Zugeisen, welche über dem mittleren Teil der Felder, in der Nähe der Unterfaser liegen, gegen die Stützpunkte hin nach der Oberfaser schräg aufgebogen und hier der Zugwirkung folgend, in die benachbarten Felder verlängert bzw. durchgeführt werden müssen, wodurch ein stetiger Übergang der Zugwirkungen stattfindet; überdies wird durch die schräge Aufbiegung, wie auch durch die Mitwirkung der unerläßlichen Bügeleinlagen den erwähnten Scher- und Schubwirkungen begegnet. Auch können besondere Eisenbeilagen zur Aufnahme der Zug-, Druck- und Schubbeanspruchungen über den Stützpunkten, in der Nähe derselben, oder in Feldmitte gute Dienste leisten; desgleichen sind schräge oder runde Übergänge der Anschlüsse an die Stützpunkte, sowie eine Verlängerung der unteren geraden oder den Anschlüssen entsprechend folgenden Eisen in die Nachbarmfelder von großem Vorteil. (Abb. 14, 14a und 15.)

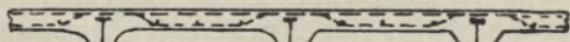


Abb. 14. Kontinuierliche Platte zwisch. eisern. Profilträgern.



Abb. 14 a. Kontinuierliche Platte zwischen Eisenbetonbalken.

Nicht selten kommt es vor, daß die Endstützpunkte in den Umfassungswänden bzw. in den abschließenden Balken oder Säulen

len, ebenso wie die mittleren Stützpunkte, gewissermaßen festgeklemmt oder in denselben eingespannt sind. Hier ist die Kraftwirkung die nämliche, wenn auch in geringerem Grade, wie über den mittleren Stützpunkten, d. h. es treten auch hier in der Oberfaser Zugbeanspruchungen auf, die durch besondere oder von unten nach oben aufgebojene Eiseneinlagen aufgenommen werden müssen.



Abb. 15. Kontinuierliche Plattenbalken zwischen Eisenbetonbalken bzw. Säulen.

Ist ein Träger an seinen beiden Stützpunkten teilweise oder vollkommen festgeklemmt oder eingespannt, so treten auch hier die oben genannten Kraftwirkungen auf. Über dem mittleren Teil des Trägers tritt unten Zug und oben Druck, über den Stützpunkten oben Zug und unten Druck auf. Dementsprechend sind die Eiseneinlagen zu gestalten und einzubetten. (Abb. 16.)

Zu den eingespannten Trägern gehört auch der Konsol- oder Kragträger. Ein Konsol, als Platte oder Balken, krägt frei aus und hat einen Stützpunkt, in dem es festgeklemmt oder eingespannt sein muß. Infolge äußerer Belastungen biegt sich das Konsol nach unten durch, die Oberfaser wird verlängert, die Unterfaser verkürzt; demnach tritt oben Zug und unten Druck auf, also genau wie über den mittleren Stützpunkten der kontinuierlichen oder den Endstützpunkten der teilweise oder ganz eingespannten Träger. Die Zugeiseneinlagen müssen beim Konsol in der Nähe der Oberfaser liegen und über dem Stützpunkt verankert bzw. ins Nachbarfeld, falls ein solches vorhanden ist, in dessen Oberfaser soweit als erforderlich verlängert werden. Häufig werden am Konsol auch in der Unterfaser besondere Eisen, Druckeisen, eingebettet. (Abb. 17.)

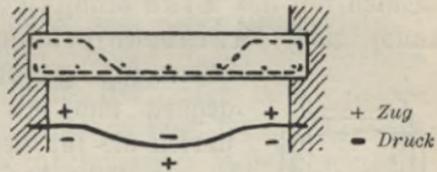


Abb. 16. Eingespannter Träger.

Platte zwischen Konsolbalken spannend

Die Bügel, sowohl über den Stützpunkten des kontinuierlichen oder eingespannten Trägers, als auch beim Konsolträger, werden

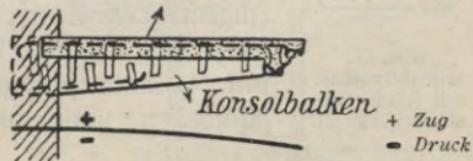


Abb. 17. Kragträger.

in umgekehrter Lage als wie über dem mittleren Teil der Felder angeordnet.

Bemerkt sei noch, daß in Wirklichkeit eine vollkommene Einspannung, ebenso wie eine vollkommene freie Auflagerung nur in den seltensten Fällen erzielt wird. Insbesondere hat man es im Eisenbetonbau, infolge des innigen, monolytisch-einheitlichen Zusammenhanges von Decken mit Balken und deren Unterstüzung, meistens mit kontinuierlichen bzw. teilweise eingespannten Trägern zu tun. Der äußeren und inneren Kraftwirkungen sowie der Ästhetik der Konstruktion Rechnung tragend, werden die Anschlüsse der kontinuierlichen Träger und ihrer Unterstüztungen, wie bereits erwähnt, durch schräge oder runde Übergänge — Bouten genannt — in Parabel-, Kreis- oder Korbformen ausgebildet.

4. Die Säulen und Pfeiler.

Die Säulen nehmen die von den Decken und Balken übertragenen Lasten auf und sind mithin die Stützen der auf Biegung beanspruchten Konstruktionsteile. Der Hauptsache nach werden die Säulen durch die auf denselben axial oder zentrisch wirkenden Lasten nur auf Druck beansprucht. Bei schlanken Säulen kommen auch noch Knickbeanspruchungen in Frage. Um jedoch übermäßig großen Druckbeanspruchungen zu begegnen und mit weit geringeren Konstruktionsstärken als für Beton allein auszukommen, werden in der Nähe der Außenfasern der Säulen lotrecht durchgehende Eiseneinlagen eingebettet, welche in gewissen Abständen durch wagrechte Querverbindungen aus Flach- oder Rundeisenbügel umfaßt und mit denselben möglichst starr verbunden werden. Die Eiseneinlagen sowie die Bügel erfüllen den Zweck, daß die Tragfähigkeit der Säule erhöht wird und zwar um so mehr, je enger die Querverbindungen angeordnet werden. (Abb. 18.) Hierzu gehört die in neuerer Zeit vom französischen Ingenieur A. Considère eingeführte Armierungsweise der Säulen durch lotrechte Eisen, welche mit schraubenförmig um dieselben gewickelten Rundeisen umschnürt werden.¹⁾ Je enger die

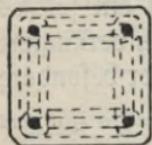
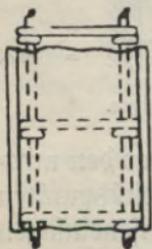


Abb. 18.
Eisenbetonsäule
mit Flach- oder
Rundeisenbügel.

1) Beton fretté oder umschnürter Beton.

schraubenförmigen Windungen bzw. deren Ganghöhe, um so größer wird die Tragfähigkeit der Säule. (Abb. 18a.) Insbesondere bewährt sich diese Armierungsweise überall dort, wo übermäßig große Druckbeanspruchungen auftreten, also gegebenenfalls auch bei Balken.

Außer reinen Druckkräften hat die Säule häufig Biegebungsbeanspruchungen zu widerstehen, also auch Zugkräfte zu übertragen, wenn einseitig oder exzentrisch wirkende Belastungen auftreten. In solchen Fällen müssen, ebenso wie beim Balken, die Zugkräfte vom Eisen aufgenommen werden.

Die Querschnittsformen der Säulen können dreieckig, quadratisch, rechteckig oder rippenförmig, mit oder ohne abgefasten Ecken sein; oft werden auch regelmäßige fünf-, sechs- oder achteckige sowie kreisrunde Querschnittsformen angewendet. Die Eiseneinlagen werden, wie bereits erwähnt, möglichst nahe an den Außenkanten bzw. in den Ecken des Säulenquerschnitts eingebettet, weil dadurch das Tragvermögen der Säule vergrößert wird. Die Bügel bzw. Querverbindungen sichern auch gegen Knickgefahr.

Die Kraftübertragung von übereinander stehenden Säulen findet unmittelbar oder häufig durch Übergänge von Säulenkopf und Fuß sowie durch die Eiseneinlagen statt, welche entweder mit Hilfe einbetonierter Gasrohre übereinander gestellt werden, oder besser durch genügenden Übergang der unteren Säuleneisen in die obere Säule gestossen werden. (Abb. 19.)

Was von den Säulen gesagt wurde, gilt auch von Pfeilern. Die Querschnittform der Pfeiler richtet sich nach den architektonischen und statischen Bedürfnissen.

5. Die Fundamentplatte.

Während man bei Fundamenten aus Mauerwerk oder Stampfbeton ziemlich hohe Konstruktionsstärken zur Ver-

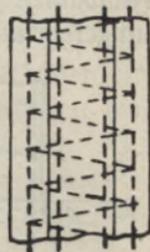


Abb. 18 a.
Eisenbetonsäule
mit schrauben-
förmiger Um-
schmürung.

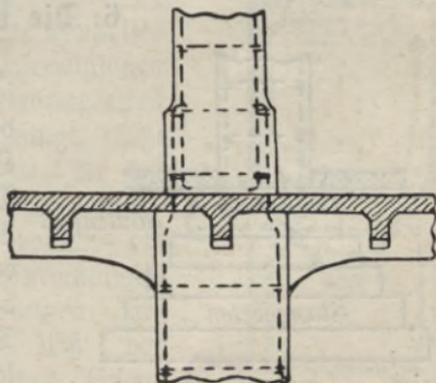


Abb. 19. Verbindung übereinanderstehender Säulen.

teilung der durch die Säulen auf den Boden zu übertragenden Lasten benötigt, kommt man bei der Anwendung von Eisenbeton-Fundamentplatten mit verhältnismäßig niedrigen Konstruktionsstärken aus, womit auch geringere Ausschachtungskosten verbunden sind. Die Fundamentplatte verteilt den Druck allseitig gleichmäßig und wirkt als umgekehrtes, in der Säule eingespanntes Konsol, d. h. durch den

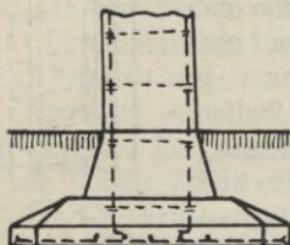
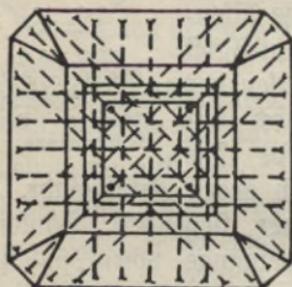


Abb. 20 a.

Abb. 20.
Eisenbeton-Fundamentplatte.

teile der durch die Säulen auf den Boden zu übertragenden Lasten benötigt, kommt man bei der Anwendung von Eisenbeton-Fundamentplatten mit verhältnismäßig niedrigen Konstruktionsstärken aus, womit auch geringere Ausschachtungskosten verbunden sind. Die Fundamentplatte verteilt den Druck allseitig gleichmäßig und wirkt als umgekehrtes, in der Säule eingespanntes Konsol, d. h. durch den Bodendruck wird die Konsolplatte von unten belastet, also nach oben gebogen; infolgedessen treten in der Unterfaser Zugbeanspruchungen auf, welche durch Eiseneinlagen aufgenommen werden müssen. Die Eisen werden am zweckmäßigsten, auch zur besseren Lastverteilung, in der von quadratischer, rechteckiger oder polygonaler Form begrenzten Fundamentplatte, in sich kreuzenden Lagen quer, längs und diagonal verlegt. Die Säuleneisen werden in die Fundamentplatte übergeführt und mit oder ohne hakensförmigen Umbiegungen unmittelbar auf die Fundamentplatte oder besser auf einen Flacheisenrost aufgestellt. (Abb. 20 und 20 a.)

Häufig werden auch Eisenbetonsäulen, mit einem Eisenbetonsäulenfuß versehen, auf Mauer- oder Stampfbetonfundamente mit oder ohne Splintverbindung aufgestellt. (Abb. 21.)

6. Die Wände.

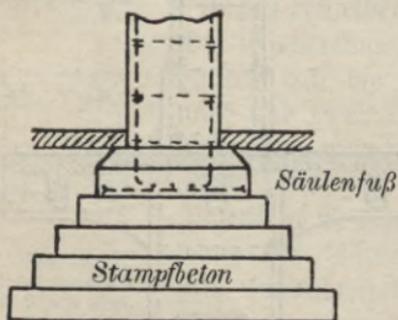


Abb. 21. Eisenbeton-Säulenfuß auf Stampfbeton-Fundament.

Als Eisenbetonwände unterscheidet man traglose Wände, das sind solche, die nur ihre eigene Last zu tragen haben — sogenannte Monierwände — und tragende Wände, das sind solche, die entweder auf Druck, als Säulen beansprucht werden, also die von Decken und Balken übertragenen lotrechten Lasten aufzunehmen haben oder auf Biegung, als

zwischen Rippen teilweise eingespannte bzw. kontinuierliche Platten oder als Konsolplatten, den sie belastenden seitlichen und wagrechten Lasten, als Wasser-, Wind-, Erd-, Getreide- und Kohlendruck zu widerstehen haben. Oft haben die tragenden Wände sowohl auf Druck als auch auf Biegung zu widerstehen.

Die traglosen Wände, die meist als Trennungswände einzelner Räume hergestellt werden, sind 5 bis 6 cm stark und erhalten ein einfaches Netz von sich kreuzenden Eiseneinlagen (Rundeisen von 6 bis 8 mm im Durchmesser, in Abständen von 25 bis 30 cm). Bei größeren Ausdehnungen der Wände müssen diese in Abständen von 4 bis 5 m durch kleine eiserne Trägerprofile ausgesteift werden.

Die tragenden Wände werden, je nach der Belastungsart, entweder wie die Säulen mit lotrechten Eiseneinlagen auf beiden Wandseiten armiert, jedoch werden hier anstatt Bügel wagerechte Verteilungseisen mit den lotrechten Trageisen zu einem Netz verbunden, oder sie werden nach den Grundsätzen der kontinuierlichen bzw. eingespannten Platten behandelt. Hierher gehören die mannigfachen Wände, als Stütz- und Kaimauern (Abb. 22), Umfassungs- und Trennungswände von Flüssigkeits- und Silobehältern (Abb. 23). Die Stärke der Wände richtet sich nach der Belastungsart, der Wandhöhe und Wandspannweite.

Zu den tragenden Wänden gehören auch die Röhrenwände, welche, je nach der Belastungsart, ein einfaches oder doppeltes Netz von ringförmigen Eiseneinlagen mit sich kreuzenden Längsverteilungseisen erhalten. Bei Innendruck genügt schon ein einfaches Netz in Wandmitte, da die Wände hierbei keinerlei Biegungsbeanspruchungen zu widerstehen haben; die auftretenden reinen Zugbeanspruchungen werden nur von der ringförmigen Armierung aufgenommen, so daß der Beton nur als Umhüllung des Eisennetzes dient, und kann somit die Wand-

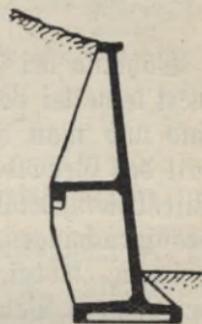


Abb. 22. Stützmauer.

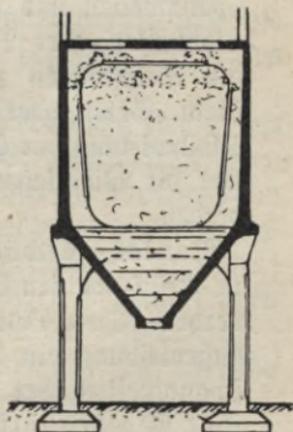


Abb. 23. Silobehälter.

stärke sehr gering sein. Bei Außendruck können auch Biegungsbeanspruchungen auftreten und ist in solchen Fällen ein doppeltes Netz von ringförmigen Eiseneinlagen, auf der Innen- und Außenseite, mit sich kreuzenden Längsverteilungsreifen anzuordnen. Die Röhrenwände werden als Leitungsröhren aller Art, Kanäle, Flüssigkeitsbehälter, Reservoirs, Zisternen, Silobehälter u. a. m. angewendet. Die Wandstärken sind im allgemeinen sehr gering. (Abb. 24.)

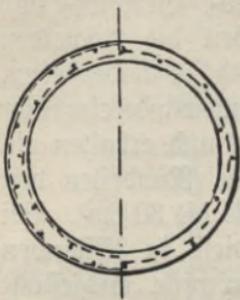


Abb. 24. Röhrenwände.

7. Das Gewölbe.

Während bei Gewölben aus reinem Beton, Stein oder Mauerwerk keinerlei oder nur sehr geringe Zugbeanspruchungen zulässig sind und man oft sehr große Konstruktionsstärken benötigt, damit das Gewölbe nur auf Druck beansprucht wird, kann man bei Eisenbetongewölben außer Druckbeanspruchungen auch Biegungsbeanspruchungen, also Zug- und Druckkräfte, in hohem Maße aufnehmen, wobei man mit weit geringeren Gewölbefestärken als bei reinem Beton auskommt.

Ebenso wie Platten, Balken und Plattenbalken mit äußerer und innerer ebener Begrenzung ausgeführt werden, werden auch Platten, Balken und Plattenbalken — letztere mit oben oder unten anschließenden Platten — mit äußerer und innerer gewölbter Begrenzung ausgeführt. Die gewölbten Platten und Balken werden bei geringen Spannweiten und Belastungen zwischen eisernen Trägern, Eisenbetonbalken oder Wänden gespannt; bei größeren Spannweiten und Belastungen zwischen Pfeilern und Widerlagsmauern aus Stein, Beton oder Eisenbeton. In allen Fällen ist infolge der Schubwirkung der Gewölbe darauf zu achten, daß die Stützpunkte oder die Widerlager derselben vollkommen unnachgiebig hergestellt werden.

Monier-Gewölbe sind beiderseits gewölbte Platten, welche für Brückenbauten bis zu 30 m Spannweite vorteilhaft angewendet werden. Diese Gewölbe erhalten sowohl an der Innen- wie an der Außenleibung ein Netz von sich kreuzenden Eiseneinlagen. Für Spannweiten über 30 m werden beiderseits gewölbte Rippen- oder Plattenbalken vorteilhaft angewendet. Die Eiseneinlagen richten sich nach den auftretenden Beanspruchungen und werden

dementsprechend angeordnet und mit Bügeln umfaßt, gegebenenfalls auch, wie bei Säulen, mit Kundeisen umschnürt. Die Gewölbeflächen hängen von den Belastungen, der Spannweite und dem Pfeilverhältnis zur Spannweite ab; letzteres beträgt $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{15}$ und richtet sich nach ästhetischen, wirtschaftlichen und statischen Gesichtspunkten. (Abb. 25 und 25 a.)

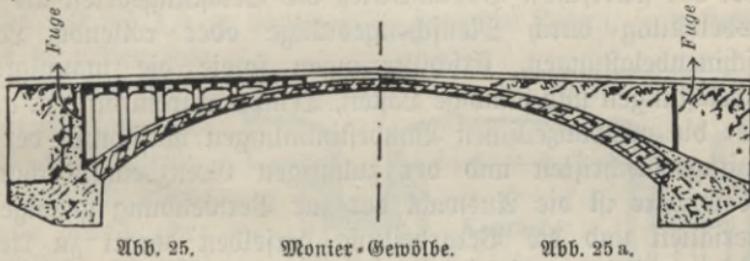


Abb. 25.

Monier-Gewölbe.

Abb. 25 a.

Dritter Abschnitt.

Die Ausführung der Eisenbetonbauten.

Hinsichtlich der Ausführung der Verbundkonstruktionen hat man im allgemeinen dreierlei Ausführungsarten zu unterscheiden: 1. Ausführungen, bei denen die Verbundmaterialien, Beton und Eisen, auf der Baustelle in Schalungsformen eingebracht und zur Verbundkonstruktion fertiggestellt werden; 2. Ausführungen, bei denen halbfertige Verbundkonstruktionen auf die Baustelle gelangen und auf verhältnismäßig einfache, glatte Schalung verlegt zur Verbundkonstruktion fertiggestellt werden; 3. Ausführungen, bei denen fertige Verbundkonstruktionen auf die Baustelle gelangen und unmittelbar ohne jegliche Schalung verlegt werden.

Die halbfertigen und fertigen Verbundkonstruktionen können oft in Zusammenhang mit den zuerst genannten Verbundkonstruktionen gebracht werden. Der Hauptsache nach sollen hier die am häufigsten zur Anwendung gelangenden Ausführungen, bei denen die Verbundmaterialien auf der Baustelle in Schalungsformen eingebracht werden, des näheren erörtert werden. Die fertigen und halbfertigen Verbundkonstruktionen werden im vierten Abschnitt besprochen.

Einer jeden Ausführung voran geht der Entwurf, die statische Berechnung und die Konstruktion des in Betracht kommenden Bauwerkes; das sind die Bauvorlagen, wonach die Ausführung erfolgen kann.

a) Die Bauvorlagen.

Bei der Aufstellung der Bauvorlagen sind folgende Grundlagen zu beachten:

Beim Entwurf die architektonischen Anforderungen hinsichtlich der Fenstertheilung, Trägerhöhen, Trägerformen u. a. m.

Bei der statischen Berechnung die Belastungsarten als Verkehrsbelastung durch Menschengedränge oder rollende Lasten, Maschinenbelastungen, Erschütterungen sowie die mannigfachen Nutzbelastungen und ständige Lasten, Temperatureinflüsse u. a. m.; ferner die ortspolizeilichen Baubestimmungen hinsichtlich der Berechnungsvorschriften und der zulässigen Grenzbeanspruchungen. Insbesondere ist die Auswahl der zur Verwendung gelangenden Materialien und die Verarbeitung derselben derart zu treffen, daß die amtlich vorgeschriebenen Sicherheitskoeffizienten hinsichtlich der Materialbeanspruchungen innegehalten werden, was gegebenenfalls durch Festigkeitsproben, für das Eisen in bezug auf seine Zugfestigkeit und für den Beton von vorgeschriebenem Mischungsverhältnis in bezug auf seine Druck- oder Würfelfestigkeit, nachgewiesen werden soll.

Bei der Konstruktion die rechnungsmäßig festgelegten Dimensionen der Beton- und Eisenquerschnitte, die Anordnung der Eiseneinlagen entsprechend den durch Berechnung ermittelten Kraftwirkungen; ferner ist die Konstruktion durch deutliche Zeichnungen zu veranschaulichen, aus denen die Lage und Formgebung der Eisen sowie alle vorkommenden Dimensionen zu ersehen sind.

Auf die statischen Berechnungen wird noch im zweiten Teile ausführlich zurückgekommen.

b) Die Ausführung.

Bei der Ausführung hat man in erster Reihe dafür Sorge zu tragen, daß nur beste Materialien und geschulte, zuverlässige Arbeitskräfte verwendet werden; sodann, daß die der Ausführung vorangehenden Vorarbeiten der Einschalung, der Formgebung und der Verlegung der Eisen, sowie der Herstellung des Betons und die darauf folgenden eigentlichen Betonierungsarbeiten sach- und fachgemäß geschehen.

1. **Die Schalung.** Die Schalungen für Decken und Balken sind derart stabil herzustellen, daß ein Federn derselben während der Betonierung ausgeschlossen ist, daß sie den Einwirkungen des

Stampfens gegen seitliche Ausbiegungen vollkommenen Widerstand leisten und daß sie die Herstellung der beabsichtigten Formen gewährleisten. Die Mindeststärke der Schalungswände und Böden soll 3 cm betragen. Bei längeren Balken, um ein scheinbares Durchhängen derselben zu vermeiden, sind die Böden mit geringem Stich zu versehen. Die Steifen oder Stützen der Schalung, welche 1,0 bis 1,5 m voneinander entfernt stehen, sind stets auf Keile zu stellen, die ihrerseits auf Verteilungsbohlen liegen. Als Steifen sind tunlichst ungestoßene Rund- oder Kanthölzer zu verwenden; Stoßstellen sind fest und sicher zu verbinden. Säulenverschalungen sind ebenfalls stabil und widerstandsfähig herzustellen. Über die

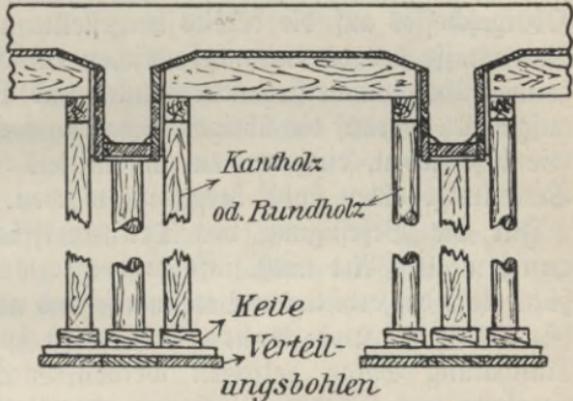


Abb. 26. Verschalung für Decken und Balken.

am häufigsten angewendeten Schalungsmethoden für Decken, Balken und Säulen geben die Abb. 26 und 27 Auskunft.

Nicht selten werden die Decken- und Balkenverschalungen ohne Zuhilfenahme von Steifen derart bewerkstelligt, daß für die Decken die Schalung an vorhandene Zwischenträger befestigt wird und für die Balken besondere Hängeträgerwerke angeordnet werden. Die Verschalung mit Steifen ist derjenigen ohne Steifen, insofern der beim Betonieren hervorgerufenen Stöße und Erschütterungen, unbedingt vorzuziehen.

Im Hochbau beginnt man zunächst mit der Aufstellung der Schalungsformen für Säulen und Pfeiler auf die bereits hierfür in der Baugrube in Verschalungen hergestellten Fundamente; hiernach werden die Schalungsformen der vorstehenden Hauptbalken in die der Säulen und Pfeiler, und der

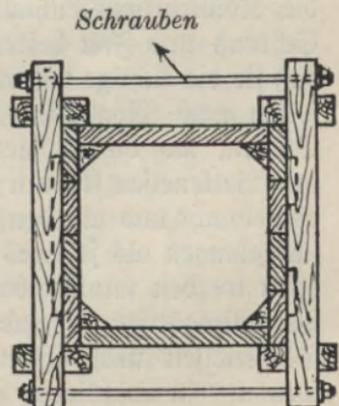


Abb. 27. Verschalung für Säulen.

etwa vorhandenen untergeordneten Nebenbalken in die der Hauptbalken in richtiger Lage sach- und fachgemäß eingebunden und mittels Steifen auf Keile und Verteilungsbohlen stabil hergestellt, worauf dann die Schalbretter für die Deckenplatte zwischen den Schalungsformen der Haupt- und Nebenbalken, mit oder ohne Zuhilfenahme von Schalungslehren, befestigt und mit Steifen auf Keile unterstützt werden. Bei mehrgeschossigen Gebäuden geschieht die Aufstellung der Schalungsformen für Säulen, Pfeiler, Balken und Decken eines Obergeschosses auf die bereits hergestellte und genügend erhärtete Betonmasse des darunter befindlichen Untergeschosses; Schalungsformen übereinanderstehender Säulen und Pfeiler werden zentrisch aufgestellt, worauf die übrigen Schalungsformen, in gleicher Weise wie beschrieben, eingebunden und mittels Steifen und Keile auf Verteilungsbohlen stabil hergestellt werden.

Für die Befestigung von Transmissionslagern und Leitungen aller Art muß, infolge der schweren Bearbeitungsfähigkeit der erhärteten Betonmasse und um nachträgliche Kosten für Stemm- und Bohrarbeiten zu sparen, bereits bei der Einschalung Sorge getragen werden durch entsprechende Aufnagelung von Holzdübeln, Keilen oder Latten, sowie durch auszusparende Löcher, einzubetonierende Röhren für durchgehende Leitungsdrähte und Schraubenbolzen, einzubetonierende Rund- oder Flacheisenstäbe mit vorstehenden Enden für die spätere Aufhängung von Scheindecken (Rabitz- oder Monierdecken) bezw. Befestigung von sich selbst freitragenden Wänden (Prüßwände) u. dgl. m.

2. Die Eiseneinlagen. Die Eisen sind derart zu formen, wie es die Konstruktionszeichnungen vorschreiben, und von losem Rost, Schmutz und Fett befreit, in die Schalungsformen so einzulegen, daß sie die richtige rechnungsmäßige Lage erhalten. Schweißstellen sollen nach Möglichkeit vermieden werden, insbesondere an den Stellen, wo die größten Beanspruchungen auftreten. Säulen- und Balkeneisen werden entweder einzeln in den Schalungsformen eingebracht und mit den Bügeln an Ort und Stelle versehen, oder sie gelangen als fertiges starres Gerippe zur Verlegung. Deckeneisen werden unmittelbar auf der Schalung verlegt und mit den Verteilungseisen zu einem Netz verbunden. Zunächst werden die Säuleneisen nebst ihren Querverbindungen in den Schalungsformen in richtiger Lage aufgestellt, hiernach werden die Balkeneisen nebst ihren Bügeln in den Balkenschalungen in

rechnungs- und zeichnungsmäßig richtiger Lage verlegt, worauf dann das Netz der Deckeneisen auf der Deckenschalung hergestellt werden kann.

3. Die Betonierung. Die im vorgeschriebenen Mischungsverhältnis frisch angefertigte Betonmasse gelangt in Schubkarren oder Mulden an die Verwendungsstelle, wo sie in die sauber hergerichteten Schalungsformen in Schichten bis zu 15 cm Höhe eingebracht und mit Hilfe geeigneter Stampfer durch viele kurze Schläge eingestampft wird. Hierbei ist zu beachten, daß unterhalb der Eiseneinlagen in Balken eine Betonstärke von mindestens 2 cm, in Decken eine solche von 1 cm vorhanden sein soll, was durch besondere Vorkehrungen, als Unterlegung von Kiesstückchen oder Eisenstäbchen, Anheben der Bügel, Bügelsonderformen, Flacheisenringe u. a. m. erzielt wird und daß eine allseitige dichte Umstampfung der Eiseneinlagen mit Beton stattfindet. Häufig werden die Eiseneinlagen selbst vor Einbringung des Betons mit besonderer feinerer Betonmasse oder Zementbrühe umkleidet bzw. übergossen: liegen die Eisen in mehreren Schichten übereinander, so muß jede Lage für sich mit Beton dicht umstampft werden.

Man beginnt mit der Einstampfung der Säulen, von einer an der Säulenschalung offen belassenen Seite ausgehend, welche mit vom Säulenfuß bis zum Säulenkopf fortschreitender Betonierung allmählich geschlossen wird. Die Säulenköpfe werden im Zusammenhang mit den Balkenauflagern und den Balken selbst von oben her eingestampft. Die Balken werden häufig mit anschließenden Anstampfungen der Deckenaufleger betoniert, worauf die abgebogenen Deckeneisen sowie die Beilageeisen in Deckenoberkante leichter verlegt werden können. Unterbrechungen in der Betonierungsarbeit, bedingt durch Tageschichten oder unabwendbare Ereignisse, müssen derart bewerkstelligt werden, daß beim Weiterbau auf bereits erhärtetem Beton eine möglichst innige Verbindung der anstoßenden Flächen gewährleistet wird, was dadurch geschieht, daß die abschließenden Schichten schräg, zacken- oder staffelförmig hergestellt werden, die alte Oberfläche mit Stahlbürsten aufgerauht, gereinigt und mit Zementbrühe vor Aufbringung der frischen Betonmasse eingeschlemmt wird.

Hinsichtlich der zum Beton zu verwendenden Rohmaterialien, der Betonierungsarbeiten und der Vorsichtsmaßregeln vor und nach dem Betonieren, schreiben die preussischen Ministerialbestimmungen folgendes vor:

„Es darf nur Portlandzement verwendet werden, der den preussischen Normen entspricht. Sand, Kies und sonstige Zuschläge müssen zur Betonbereitung und zu dem beabsichtigten Verwendungszwecke geeignet sein. Das Korn der Zuschläge darf nur so grob sein, daß das Einbringen des Betons und das Einstampfen zwischen den Eiseneinlagen und zwischen der Schalung und den Eiseneinlagen noch mit Sicherheit und ohne Verschiebung der Eisen möglich ist.

Das Mischen des Betons muß derart erfolgen, daß die Menge der einzelnen Bestandteile dem vorgesehenen Mischungsverhältnis stets genau entspricht und jederzeit leicht gemessen werden kann. Der Beton soll nach Gewichtseinheiten gemischt werden. Bei Benutzung von Meßgefäßen ist die Füllung zur Erzielung möglichst gleichmäßig dichter Lagerung in stets gleicher Weise zu bewirken.

Die Verarbeitung der Betonmasse muß in der Regel sofort nach ihrer Fertigstellung begonnen werden und vor Beginn ihres Abbindens beendet sein. Die Betonmasse darf bei warmer und trockener Witterung nicht länger als eine Stunde, bei kühler und nasser nicht länger als zwei Stunden unverarbeitet liegen bleiben. Nicht sofort verarbeitete Betonmasse ist vor Witterungseinflüssen wie Sonne, Wind, starkem Regen zu schützen und vor der Verwendung umzuschaukeln. Die Verarbeitung der eingebrachten Betonmasse muß stets ohne Unterbrechung bis zur Beendigung des Stampfens durchgeführt werden. Die Betonmasse ist in Schichten von höchstens 15 cm Stärke einzubringen und in einem dem Wasserzusatz entsprechenden Maße durch Stampfen zu verdichten. Zum Einstampfen sind passend geformte Stampfer von angemessenem Gewicht zu verwenden.

Die einzelnen Betonschichten müssen tunlichst frisch auf frisch verarbeitet werden; auf alle Fälle ist die Oberfläche der älteren Schicht aufzurauen. Beim Weiterbau auf erhärtetem Beton muß die alte Oberfläche aufgeraut, sauber abgekehrt, angehäßt und unmittelbar vor Aufbringen einer neuen Betonmasse mit einem dünnen Zementbrei eingeschlemmt werden.

Bei Frostwetter darf nur in solchen Fällen gearbeitet werden, wo schädliche Einwirkungen des Frostes durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen sind. Gefrorene Baustoffe dürfen nicht verwendet werden.

Bis zur genügenden Erhärtung des Betons sind die Bauteile gegen die Einwirkung des Frostes und gegen vorzeitiges Austrocknen zu schützen, sowie vor Erschütterungen und Belastungen zu bewahren. Die Fristen, die zwischen der Beendigung des Einstampfens und der Entfernung der Schalungen und Stützen liegen müssen, sind von der jeweiligen Witterung, von der Stützweite und dem Eigengewicht der Bauteile abhängig. Die seitliche Schalung der Balken, die Einschalung der Stützen, sowie die Schalung von Deckenplatten darf nicht vor Ablauf von acht Tagen, die Stützung der Balken nicht vor Ablauf von drei Wochen beseitigt werden. Bei größeren Stützweiten und Querschnittsabmessungen sind die Fristen unter Umständen bis zu sechs Wochen zu verlängern. Bei mehrgeschossigen Gebäuden darf die Stützung der unteren Decken und Balken erst dann entfernt werden, wenn die Erhärtung der oberen so weit vorgeschritten ist, daß diese sich selbst zu tragen vermögen. Ist das Einstampfen erst kurze

Zeit vor Eintritt von Frost beendet, so ist beim Entfernen der Schalung und der Stützen besondere Vorsicht zu beachten. Tritt während der Erhärtungsdauer Frost ein, so sind mit Rücksicht darauf, daß die Erhärtung des Betons durch den Frost verzögert wird, die genannten Fristen um die Dauer der Frostzeit zu verlängern.

Beim Entfernen der Schalungen und Stützen müssen durch besondere Vorkehrungen (Keile, Sandtöpfe u. dgl.) Erschütterungen vermieden werden.“

Die angeführten Vorschriften seien noch durch folgende beachtenswerte praktische Winke ergänzt:

Der Beton soll nicht in größeren Mengen, als für die sofortige Verarbeitung nötig, hergestellt werden. Maschinenmischung ist auf alle Fälle der Handmischung vorzuziehen. Bei Frost unter -3° soll, wenn nicht besonders festgesetzte Bautermine streng eingehalten werden müssen, keinesfalls betoniert werden, da das gefrierende Wasser die Abbindezeit verlängert und den Beton zersprengen kann. Wird dennoch bei Frostwetter betoniert, so muß die Betonbereitung mit wenig, aber angewärmtem Wasser, oft unter Zusatz von 0,5 % Soda, in von Luftzug geschützten Räumen geschehen; die Räume selbst, in denen die Betonierung stattfindet, sind durch Öfen zu erwärmen; bei Brückenbauten sind zeitweilig erbaute Montagehallen ebenfalls durch Öfen zu erwärmen. Die fertig betonierten Stellen sind von der Einwirkung des Frostes, durch Abdeckung mit Sandsäcken, Heu oder anderen schlechten Wärmeleitern, zu schützen.

Nicht nur Frost oder Kälte im allgemeinen, sondern auch große Wärme kann dem Beton während und nach der Betonierung schädlich sein, da die Hitze die Abbindezeit beschleunigt, der Beton zu schnell austrocknet und Rißbildungen dann die Folgen sind. Man schützt daher in heißen Sommertagen die fertig betonierten Stellen durch Abdeckung mit nassem Sande oder durch häufige Verieselung mit Wasser, wodurch ein frühzeitiges Austrocknen des Betons vermieden wird.

Wenngleich die seitliche Schalung und die Stützung der Balken, die Einschalung der Säulen und Decken entsprechend den in den Vorschriften angegebenen Fristen entfernt werden können, sollten dennoch, wenn zugänglich, in allen Geschossen unter den Balken einzelne Steifen bis zur Beendigung des in Betracht kommenden Bauwerkes belassen und diese erst dann entfernt werden, nachdem die Steifen der darüber liegenden Geschosse, und zwar der Reihe nach von oben nach unten, entfernt wurden.

Schließlich sei noch des Einflusses der Temperaturunterschiede im Sommer und Winter auf die fertige Beton- oder Eisenbetonkonstruktion gedacht. Die durch Temperaturwechsel bedingte Volumenänderung — eine Volumenverringernng bei Kälte Wirkung und eine Volumenvermehrung bei Wärmewirkung — führt zu Rißbildungen im Beton, denen durch an geeigneten Stellen künstlich angeordnete Risse, sogenannte Dehnungsfugen — auch Dilatations- oder Temperaturfugen genannt — insbesondere bei großen und dem Wechsel der Temperatur ausgesetzten Betonflächen zweckmäßig begegnet werden kann.

Bemerkt sei noch, daß fast jede Konstruktion in Beton, Eisenbeton, wie auch in Stein Risse aufweisen kann, deren Entstehung mannigfachen Ursachen zuzuschreiben ist. (Vgl. Einleitung, Nachteile des Eisenbetons.) U. a. wurden frühzeitige Ausschalung, Setzungen der Schalung, des Mauerwerks bzw. der Auflager, chemisch-physikalische Vorgänge beim Erhärten des Betons, Schubwirkungen, ungleichartig belastete Konstruktionsteile und die Temperaturwirkung genannt. Geeignete Vorkehrungen, die diesen Ursachen entgegenwirken, darf der Konstrukteur und Ausführende nicht außer acht lassen. Frühzeitige Ausschalung ist stets gefahrdrohend und soll unterlassen werden; Setzungen der Schalung werden durch den Steifen unterlegte Verteilungsbohlen, event. auf in den Boden eingeschlagene kurze Holzpfähle oder durch vorherige Belastung der Schalung und nachträgliche Regulierung derselben mittelst Keile, Sandtöpfe, Schraubenspindeln u. a. m. (z. B. bei großen Brückenbauwerken) vermieden; Setzungen des Mauerwerks bzw. der Auflager werden mehr oder minder durch Gründung des Mauerwerks bis auf den festen, tragfähigen Boden bzw. durch an Auflagerstellen eingemauerte Steinquadern oder Ausmauerung einiger Schichten unter den Auflagern mit Klinkern in Zementmörtel behoben; Schubwirkungen wird durch schräg abgebogene Stangen sowie durch zahlreiche Bügel begegnet; ungleichartig stark belastete Konstruktionsteile (z. B. Eisenbahnverkehr und daneben Straßenverkehr) sollen stets durch Trennungsfugen getrennt werden; große und dem Temperaturwechsel ausgesetzte Betonflächen sollen in Abständen von etwa 15 bis 30 m durch Dehnungsfugen getrennt werden (z. B. bei Dachkonstruktionen, großen Fabrikhallen, Stütz- und Ufermauern). Die Anordnung der Fugen kann entweder mitten durch die Deckenplatte oder zwischen ausragenden Balken oder zwischen Doppelbalken und Doppelsäulen getroffen werden. Die Dichtung

der Fugen wird mittelst elastischen Mörtels, elastisch befestigter Zinkstreifen, Leerpappstreifen, Überlappungen sowie durch andere in der Abdeckung geeignete Vorkehrungen bewerkstelligt. (Abb. 28, 28a und 28b.)

Jedenfalls sind die künstlich angeordneten Risse, die Fugen, schöner und wirksamer, als die bei Unterlassung dieser Anordnung unregelmäßig und an beliebigen Stellen auftretenden Risse. Nicht alle Riß-

bildungen sind gefahrdrohend, Setzungsrisse meistens nicht. Wie viele Gebäude, teils neue, teils seit Jahrhunderten bestehende, zeigen durchgehende Risse im Mauerwerk, sei es an Treppenhausmauern, an Giebelwänden, an Eckpfeilern, an gewölbten wie an scheinrechten Bögen, und dennoch haben diese Rißbildungen meistens keinerlei Nachteil auf die Stabilität der Gebäude. Sind etwa die künstlich angeordneten Gelenkfugen im Scheitel und in der Nähe der Widerlager bei Beton- oder Steingewölbe nicht schöner und wirksamer, als die bei Unterlassung derselben an den erwähnten Stellen häufig auftretenden Risse? Sicherlich doch.



Abb. 28. Dehnungsfuge mit Mörtelabdichtung.

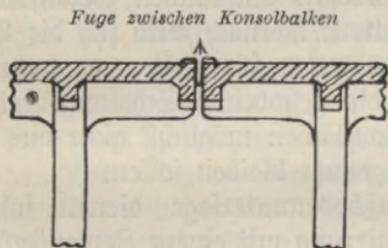


Abb. 28 a. Dehnungsfuge mit Zinkdichtung.

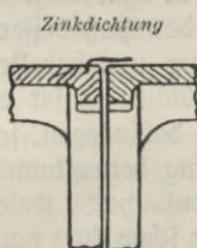


Abb. 28 b. Dehnungsfuge zwischen Doppelsäulen.

Ob die aus den erwähnten wie auch aus anderen Gründen auftretenden Risse in der Verbundkonstruktion, die dem Einflusse des Wasserdampfes und der Rauchgase ausgesetzt ist, von dauerndem Nachteil oder von Gefahr sind, werden die stetig zunehmenden Anwendungen des Eisenbetons in der Eisenbahnverwaltung sowie die noch ausstehenden Erfahrungs- und Versuchsergebnisse zeigen.

4. Die Behandlung der sichtbaren Betonflächen. Je nach der Bedeutung des Bauwerkes, der architektonischen Anforderungen

und der Zweckdienlichkeit geschieht die Behandlung der sichtbaren Betonflächen auf mannigfache Art. Entweder werden die Betonflächen so belassen, wie sie aus der Schalung herauskommen — etwa vorstehende Betonbärte werden abgestoßen und die Flächen, je nach Bedarf, mit oder ohne Weißkalkanstrich versehen; bei Verwendung ungehobelter Schalungsbretter erscheinen die Betonflächen rauher als bei Verwendung gehobelter Schalungsbretter — oder sie werden auf mechanischem Wege mit dem Stockhammer, als sogenannter gestoßter Beton bearbeitet, oder mit Stein, Mosaikplatten u. a. m. während der Einschalung oder nach der Ausschalung verkleidet, oder schließlich mit Zementsandmörtel gepußt und mit architektonischen Gliederungen versehen, die bereits in der Einschalung, durch entsprechende Aufnagelung von Leisten, teilweise berücksichtigt werden können.

Der Zementsandmörtel, welcher in einem Mischungsverhältnis von 1 Teil Zement auf $1\frac{1}{2}$ bis 3 Teile Sand in einer Stärke von 1—2 cm, oft unter Zusatz von etwas Kalk oder Gips, aufgetragen und mit dem Reibebrett geglättet wird, muß besonders da, wo es sich um die Dichtigkeit des Puzes handelt, etwa bei Flüssigkeitsbehältern, entweder als Bügelpuz blau gerieben werden oder mit Hilfe eigens zu diesem Zwecke in den Handel gebrachter Zementmarken und Anstriche, wie Lutzement, Kesslersche Fluats, Ceresit, Nigrit u. dgl., dicht hergestellt werden. An rauhen Betonflächen haftet der Puz besser als an glatten; hiernach wird sich die Verwendung ungehobelter Schalungsbretter für später zu puzende Betonflächen besser eignen, als die gehobelter Schalungsbretter; letztere dahingegen, falls die Betonflächen möglichst glatt aus der Schalung herauskommen und ungepußt bleiben sollen.

Betonflächen, welche als Fußbodenunterlage dienen sollen, werden schon kurz nach der Betonierung mit einem Zementmörtel 1 : 3 abgeglichen, zwecks späterer Aufnahme eines Korkestrichs mit Linoleumbelag oder eines Khlolithbelags, einer Schlackenauffüllung u. dgl. Wo kein besonderer Fußbodenbelag in Frage kommt, ist auch ein über der Betonoberfläche aufgetragener und gewürfelter Zementestrich 1 : $2\frac{1}{2}$ in 2 cm Stärke zweckdienlich.

5. Die Prüfung der Eisenbetonbauten nach der Ausführung. Auf Verlangen der Baubehörde oder des Bauherrn ist die Tragfähigkeit einzelner Teile der ausgeführten Konstruktion durch Probebelastungen nachzuweisen. Die Probebelastungen sollen

vor Ablauf von 6 Wochen Erhärtungsdauer des Betons nicht vorgenommen werden. Als Belastungsarten kommen entweder Einzelasten, als konzentrierte Belastungen, Radlasten, Straßenwalzen u. a. m., oder gleichmäßig verteilte Lasten, als Eisenbarren, Sandsäcke, Ziegelsteine u. a. m. in Betracht. Bei der Probebelastung sollen mindestens unter Decken- und Balkenmitte, sowie an deren Auflagerstellen Biegunsmesser mit genügend großer Übersetzung zwecks genauer Ablesung der Durchbiegungen aufgestellt werden. Innerhalb der zulässigen Grenzen für Probebelastungen fertiger Konstruktionen sollen die größten Durchbiegungen der Decken und Balken nicht über $\frac{1}{1000}$ der Spannweite betragen und nach der Entlastung soll die Konstruktion in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren, was wiederum mit Hilfe der Biegunsmesser oder, wenn vor der Belastungsprobe eine Nivellierung der betreffenden Konstruktionsteile stattgefunden hat, mit Hilfe eines Nivellements festgestellt werden kann.

Werden vor der Ausführung eines Bauwerkes oder zu wissenschaftlichen Versuchszwecken besonders hergestellte Probeobjekte, als Deckenplatten und Plattenbalken — frei aufliegend oder über mehrere, mindestens zwei bis drei Felder durchgehend, ebenso ausgeführt, wie sie in Bauwerken selbst ausgeführt werden sollen — einer Probebelastung unterzogen, so werden diese häufig bis zum Bruch belastet, um daraus einen Schluß auf die Sicherheit der Tragfähigkeit der Konstruktion zu ziehen. Daß die Ausführung von Probeobjekten sowie Probebelastungen im allgemeinen mit nicht geringen Kosten verbunden ist, dürfte als selbstverständlich zu erachten sein. Je nach dem Ruf, den eine Baufirma genießt und der an den Tag gelegten Sorgsamkeit für die Güte der verwendeten Materialien und der Ausführung kann daher in einzelnen Fällen von einer Probebelastung abgesehen werden.

Über die Feuericherheit der Eisenbetonbauten liegen zahlreiche Erfahrungen bei Versuchsobjekten und Bränden vor, so daß sich Brandproben bei fertigen Konstruktionen erübrigen, auch mit Rücksicht darauf, daß bei hohen Temperaturgraden, wie sie bei Brandproben erzielt werden — etwa 1200° — eine teilweise Absplitterung des Betons unter den Eiseneinlagen und ein Rückgang der Festigkeit des Betons stattfindet. Da jedoch solch hohe Temperaturen bei Brandkatastrophen nur selten vorkommen, überdies die geringe Wärmeleitung des Betons einen sicheren Schutz der eingebetteten Eiseneinlagen bildet, behält die Eisenbetonkon-

struktion ihren Zusammenhang und kann infolgedessen als unbedingt feuersicher gelten.

Hinsichtlich der Prüfung fertiger Eisenbetonkonstruktionen schreiben die preussischen Ministerialbestimmungen folgendes vor:

„Werden Probebelastungen für nötig erachtet, so sind diese nach Angabe des abnehmenden Beamten vorzunehmen. Dem Bauherrn und dem Unternehmer wird rechtzeitig davon Kenntnis gegeben und die Beteiligung anheim gestellt. Probebelastungen sollen erst nach 45-tägiger Erhärtung des Betons vorgenommen und auf den nach Ermessen der Baupolizeibehörde unbedingt notwendigen Umfang beschränkt werden.

Bei der Probebelastung von Deckenplatten und Balken ist folgendermaßen zu verfahren. Bei Belastung eines ganzen Deckenfeldes soll, wenn mit g das Eigengewicht und mit p die gleichmäßig verteilte Nutzlast bezeichnet wird, die Auflast den Wert von $0,5g + 1,5p$ nicht übersteigen. Bei höheren Nutzlasten als 1000 kg/qm können Ermäßigungen bis zur einfachen Nutzlast eintreten. Soll nur ein Streifen des Deckenfeldes zur Probe belastet werden, so ist die Auflast in der Deckenmitte gleichmäßig auf einen Streifen zu verteilen, dessen Länge gleich der Spannweite und dessen Breite ein Drittel der Spannweite, mindestens aber 1 m ist. Die Auflast soll hierbei den Wert $g + 2p$ nicht übersteigen.

Bei Probebelastungen von Stützen ist ein ungleiches Setzen der Bauteile und eine das zulässige Maß überschreitende Belastung des Untergrundes zu verhüten.“

Bemerkt sei noch hierzu, daß bei Probebelastungen als Eigenlasten alle zur Herstellung der Tragkonstruktion einschließlich etwaiger Erdauffschüttungen, Fußbodenbeläge u. dgl. bestimmte Bauteile in Rechnung zu setzen sind; als Nutzlasten sind die wirklich vorhandenen Nutzlasten oder Verkehrslasten, die das Bauwerk zu tragen hat, einschließlich der etwa vorkommenden Stöße und Erschütterungen durch Maschinenbelastung oder stark wechselnde Belastung als Zuschläge bis zu 50 und 100% der reinen Nutzlast in Rechnung zu setzen.

Viertes Abschnitt.

Die wichtigsten Eisenbeton-Bauweisen.

Die Mannigfaltigkeit der Anwendungen des Eisenbetons brachte es mit sich, daß zahlreiche Theoretiker und Praktiker verschiedene Bauweisen erfunden haben, die vom Standpunkte der wirtschaftlichen Ausnutzung des Materials und der leichteren Ausführungsart, also auch vom ökonomischen Standpunkte aus betrachtet, sich größtenteils sehr gut bewähren. Streng genommen gibt es nur eine Eisen-

beton-Bauweise, und zwar diejenige, bei welcher die Materialien Eisen und Beton derart angeordnet und ausgenutzt werden, wie es sowohl die architektonischen Anforderungen als auch die äußeren und inneren Kraftwirkungen erheischen.

Der Vollständigkeit halber sollen hier, außer der im Fabrik- und Brückenbau, einige der wichtigsten im Hochbau, insbesondere im Wohnhausbau eingeführten Bauweisen kurz besprochen werden. Hierher gehören vor allem die im dritten Abschnitt erwähnten fertigen und halbfertigen Verbundkonstruktionen, sowie die Kombination derselben mit den in Schalungsformen hergestellten.

a) Fertige Verbundkonstruktionen.

1. **Eisenbeton-Hohlbalcken** sind fabrikmäßig hergestellte Hohlbalcken von zirka 25 cm Breite und 12 bis 30 cm Höhe, mit 2 bis 6 cm starken Seitenwänden, in deren Unterkante Rundeiseneinlagen eingebettet werden. Diese Balcken zur Erzielung einer Decke mit ebener Unteransicht, unmittelbar auf der Baustelle, ohne jegliche Verschalung, nebeneinander verlegt und die Fugen mit Zementmörtel vergossen. Die Hohlräume wirken isolierend und schalldämpfend und können zur Aufnahme von Leitungen aller Art benutzt werden. Die bekanntesten Hohlbalcken sind die Siegwart-Balcken (Abb. 29) und die aus diesen abzuleitenden Eisenbeton-Profilträger in Form von: I , C , H .

2. **Eisenbeton-Fachwerkbalken**, auch Gitterträger oder Bisintini-Träger genannt, sind ebenfalls fabrikmäßig hergestellte

Hohlbalcken, jedoch nach Art der eisernen Fachwerkbalken, mit Ober- und Untergurt nebst Füllungsgliedern als Streben und Pfosten. Die Füllungsglieder erhalten Rundeiseneinlagen, die mit den im

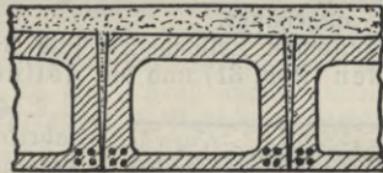


Abb. 29. Siegwart-Balcken.

Ober- und Untergurt durchgehenden Eiseneinlagen fest verbunden werden. Auch diese Balcken werden, zur Erzielung einer Decke mit ebener Unteransicht, unmittelbar, ohne Schalung, nebeneinander verlegt und die in Oberkante zwischen je zwei Balcken vorgesehene Nut mit Zementmörtel vergossen. Die aneinander verlegten Balcken bilden zwischen den Gurtungen und den Füllungsgliedern, senkrecht zum Balcken, längs durchgehende Hohlräume, die, wie bei Hohlbalcken, zur Aufnahme von Leitungen aller Art und zu Isolierzwecken dienen. (Abb. 30 und 30a).

Sowohl die Hohlbalcken als auch die Fachwerkbalken werden im Wohnhaus-, Fabrik- und Brückenbau verwendet und können zwischen massiven Wänden, eisernen Profilträgern, Eisenbeton-Vollwand- oder Fachwerkbalken gespannt werden; desgleichen können sie, in gewölbter Form hergestellt, zu Gewölben im Hochbau benutzt

werden. Ein neues Anwendungsgebiet der Hohl- und Fachwerkbalken ist das der Herstellung von Hohl- und Gittermasten für Telephon-, Telegraphen-, Licht- und Kraftleitungen.

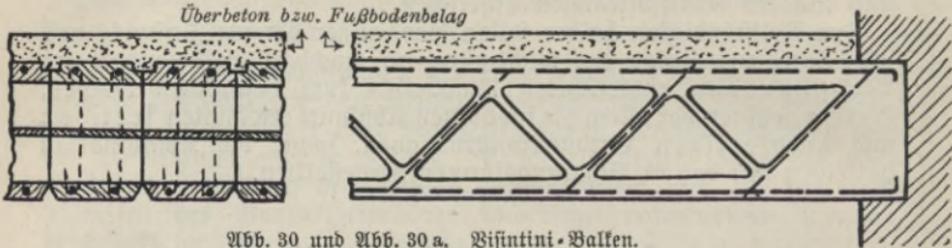


Abb. 30 und Abb. 30 a. Bisfintini-Balken.

b) Halbfertige Verbundkonstruktionen.

1. **Zellen-Decken** bestehen aus fabrikmäßig hergestellten Hohlkörpern, als Eisenbetonkassetten, Hohlsteine aus gebranntem Ton, Schlackenbetonkassetten u. a. m., welche auf verhältnismäßig einfacher glatter Schalung verlegt werden, die verbleibenden Zwischenstege, quer und längs, mit Eiseneinlagen versehen und mit Zementmörtel vergossen oder mit Beton ausgestampft. Über den Hohlkörpern wird noch eine Betonschicht als Deckenplatte zur Verbindung der Stege gestampft. Soll die Unterschicht der Decke eben aussehen, so wird entweder vor Verlegung der Kassetten eine Betonschicht auf der Schalung aufgetragen oder nachträglich eine Drahtputzdecke unter den Kassetten an die in Stegunterfante vorher einbetonierte Eisendrähte angehängt.

Die bekanntesten Zellendecken sind die Hennebiqueschen Kassettendecken (Abb. 31) und die Zöllnerschen Zellendecken.

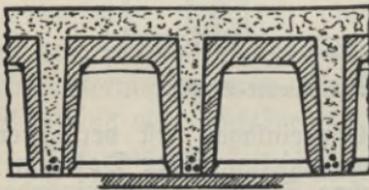


Abb. 31. Hennebiquesche Kassettendecke.

2. **Steg-Decken** bestehen aus fabrikmäßig hergestellten Eisenbetonstegen, die in Abständen von zirka 25 cm als Balken, unmittelbar ohne Schalung, auf der Baustelle, mit dazwischen verlegten Hohlkörpern von zirka 25 cm Länge aus Schlackenbeton oder gebranntem Ton und nachträglichem Vergießen der übrig bleibenden Zwickel mit

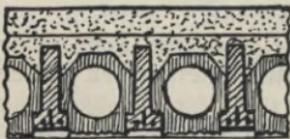


Abb. 32. Herbstsche Zylinderstegdecke.

Zementmörtel zu einer einheitlichen Eisenbeton-Hohldecke ausgebildet werden. Über den Stegen und Hohlkörpern wird auch hier noch eine Betonschicht aufgebracht, die als Druckgurt und gleichzeitig zur Aufnahme des Fußbodenbelags dient.

Die bekannteste Stegdecke ist die Herbstsche Zylinderstegdecke. (Abb. 32.)

Sowohl bei den Zellendecken als auch bei den Stegdecken wirken die Hohlräume isolierend und schalldämpfend. Beide Deckenarten können zwischen massiven Wänden oder Eisenbetonbalken gespannt werden.

c) Steineisendecken.

Hierher gehören die am meisten im Wohnhausbau angewendeten Decken-Bauweisen mit ebener Unteransicht, die auf einfacher glatter Schalung, zwischen massiven Wänden oder eisernen Trägern spannend, zur Verbundkonstruktion fertig gestellt werden. Als Deckenmaterial kommen Voll- oder Hohlziegel in Betracht, die, je nach der Deckenspannweite, hochkantig oder flach verlegt werden; die Eiseneinlagen, Flach- oder Runderisen, werden zwischen den Fugen in der Richtung der Spannweite, oder auch in der Quer- und Längsrichtung verlegt und die Fugen mit Zementmörtel vergossen. Häufig wird noch über den Ziegeln eine Betonschicht in einer Stärke von 6 bis 10 cm aufgestampft. Die Spannweiten dieser Decken schwanken bei geringen Nutzlasten (250 bis 500 kg/qm) zwischen 2 bis 5 m.

Die bekanntesten Steineisendecken sind die Kleineschen Decken, Victoria-Decken, Förster-Decken und die Bremer-Decken, auch trägerlose Hohlsteindecken genannt.

Erwähnenswert sind hier noch die Steineisenwände und Betonhohlblockwände. Es sind dies Trennungs-, sowie Ansichtswände aus Hohl- oder Vollsteinen mit Bandedeisenlagen. Die bekanntesten dieser Wände sind die sich selbst freitragenden Prüß-Wände, welche zwischen massiven Wänden, Decken und Säulen oder zwischen Frontbalken und Frontsäulen gespannt werden. Die Voll- oder Hohlsteine werden zwischen den straff gespannten senkrechten und wagrechten Bandedeisen in Zementmörtel ausgemauert. Die Stärke dieser Wände beträgt 6 bis 12 cm. Prüß-Wände werden häufig als Doppelwände mit isolierender Luftschicht ausgeführt. Wie Versuchsobjekte zeigten, besitzen diese Wände große Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Kraftbeanspruchungen.

In neuerer Zeit werden, besonders in Amerika, die gesamten Umfassungs- und Trennungswände kleinerer Gebäude aus fabrikmäßig hergestellten Hohlblocksteinen erbaut. Die Hohlblöcke werden aus Beton in eigens hierzu dienenden Formen angefertigt. Die Betonhohlblöcke sind trocken, gesund und feuersicher, und gestatten, mit einfachen Mitteln effektvolle architektonische Wirkungen zu erzielen.

d) Verbundkonstruktionen in Schalungsformen.

Der Hauptsache nach sind diese Verbundkonstruktionen bereits unter den Grundformen erörtert, bei der Ausführung der Eisenbetonkonstruktionen und bei den im fünften Abschnitt besprochenen Anwendungen gebührend berücksichtigt. Hier sollen jedoch die am häufigsten im Hoch- und Brückenbau eingeführten Bauweisen Erwähnung finden.

1. **Gennebiquesche Plattenbalken** sind Eisenbetonbalken, welche, in Verbindung mit Deckenplatten, für große Spannweiten und Nutzlasten angewendet werden und ein einheitliches statisches Zusammenarbeiten von Platte und Balken gewährleisten. Die Eiseneinlagen der Balken werden, entsprechend den auftretenden Kraftwirkungen, teils gerade, teils aufgebogen durchgeführt (vgl. Grundformen) und mit zahlreichen Flach- oder Rundeisenbügeln umfaßt (Abb. 33).

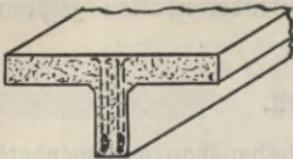


Abb. 33. Gennebiquesche Plattenbalken.

2. **Koenigsche Boutendecken** sind zwischen eisernen Trägern bis 7,0 m weitgespannte Decken mit ebener Unteransicht und kräftig

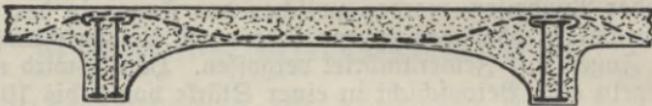


Abb. 34. Koenigsche Boutendecken.

anschließenden Bouts. Die Eiseneinlagen werden wie bei den Grundformen erörtert, eingebettet bzw. um die oberen Trägerflanschen verankert. (Abb. 34.)

3. **Möllersche Fischbauchträger** sind Balken mit durchhängender Fischbauchform und dazwischen spannenden Eisenbetonplatten, die nach den Widerlagern zu durchgehende Boutsverstärkungen aufweisen. Die Eiseneinlage der Balken besteht aus Flach Eisen, die der Balkenform folgend, gegen die Widerlager hin durch aufgenietete Winkeleisen im Beton verankert werden und so die in Balkenoberkante wirkende Zugkraft auf die als Druckgurt wirkende Deckenplatte übertragen. (Abb. 35.)

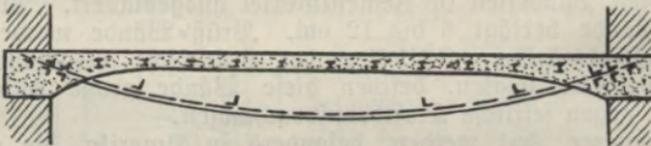


Abb. 35. Möllersche Fischbauchträger.

4. **Fohlmannsche Bulbeisendecken** sind Eisenbetondecken, bei denen die Zwischenträger durch schienenartige Profilleisen, sogenannte Bulbeisen, oft auch unter Beilage von Rundeisen armiert werden. Der Bulb oder Schienenkopf bildet den Zuggurt, der obere Flansch reicht bis in den Betondruckgurt, und der Steg ist mit Ausparungen versehen, durch die schräg angeordnete Bügelschlingen die Verbindung zwischen Zug- und Druckgurt herstellen. Die Deckenplatten werden in gewöhnlicher Weise als kontinuierliche Decken ausgebildet. (Abb. 36 und 36 a.)

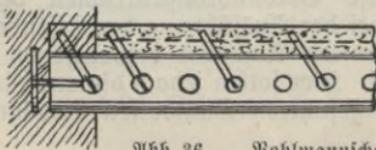


Abb. 36.

Fohlmannsche Bulbeisendecken.



Abb. 36 a.

Fünfter Abschnitt.

Die Anwendungen des Eisenbetons.

Die im zweiten Abschnitt aufgeführten wichtigsten Grundformen des Eisenbetons bilden in ihren mannigfachen Kombinationen im wesentlichen die Grundlage der zahlreichen Anwendungen des Eisenbetons auf allen bautechnischen Gebieten des Hoch-, Tief-, Brücken- und Wasserbaues.

a) Anwendungen im Hochbau.

Der einheitliche Zusammenhang der Eisenbetonkonstruktionen, die rasche Herstellung und unbedingte Feuerfestigkeit derselben und nicht zuguterletzt die Billigkeit, Dauerhaftigkeit und der Fortfall der Unterhaltungskosten sowie die große Tragfähigkeit für alle vorkommenden Spannweiten und Nutzbelastungen sind Vorzüge, welche die Verwendbarkeit des Eisenbetons beim Bau von Fabriken, Geschäfts- und Wohnhäusern immer mehr und mehr an Stelle der reinen Eisen- oder Holzkonstruktionen treten lassen. Während bei Brandkatastrophen die eisernen Träger und Säulen sich gewaltig verbiegen und dehnen, wodurch die Zwischenkonstruktionen zerstört, unter Umständen die Umfassungsmauern auseinander geschoben werden und Gebäudeeinstürze verursachen, ist dies bei der Verwendung des Eisenbetons keineswegs der Fall, wie häufig bei Bränden konstatiert wurde. Der das Eisen umhüllende Beton schützt dasselbe gegen Feuer; die Eisenbetonkonstruktion behält nach wie vor ihren Zusammenhang. Die Betonumhüllung bildet auch einen gewissen Kostschutz der eingebetteten Eiseneinlagen.

Gegenüber Holzkonstruktionen ist der Eisenbeton nicht nur mit Rücksicht auf die Feuerfestigkeit und Dauerhaftigkeit, sondern auch aus hygienischen Gründen vorzuziehen. Der Beton ist nicht wie das Holz der Fäulnis, der Wurmfestigkeit, der Schwamm- und Ungeziefereibildung ausgesetzt. Gegenüber Stein oder Mauerwerkskonstruktionen hat der Eisenbeton den Vorteil der besseren und wirtschaftlicheren Raumausnutzung, da man mit verhältnismäßig geringen Querschnittsabmessungen für Decken, Säulen, Pfeiler, Fensterstürze, Wände u. a. m. auskommt.

Wegen der schweren Bearbeitungsfähigkeit der erhärteten Betonmassen sind die im dritten Abschnitt bei der Einschalung erwähnten Vorkehrungen nicht außer acht zu lassen.

Wärme- und Kälte durchlässigkeit bzw. Feuchtigkeitserscheinungen können durch geeignete Isoliermittel in den Umfassungen und an der Betonoberfläche beseitigt werden; als solche sind zu nennen: Isolierung mittelst Luftschicht, Korkplatten, Koks oder Schlackenauffüllung, bituminöse Beimengungen, Linoleumbelag auf Korkestrich u. a. m. Schalldichtigkeit wird mehr oder weniger durch Schaffung von Hohlräumen zwischen Doppeldecken bzw. durch Ausfüllung derselben mit schalldämpfenden Materialien, wie Schlackenbeton, erzielt.

Im Hochbau wird der Eisenbeton angewendet beim Bau kleinerer oder größerer Wohngebäuden, von Schulhäusern, Krankenhäusern, Vieh- und Schlachthöfen, Hotelbauten, Verwaltungsgebäuden, Kasernen, Badeanstalten, Schwimmhallen, Stallungen, Turnhallen, Markthallen, Wagenwerkstätten, Treppenanlagen, Theaterbauten, Bahnhofsbauten, Bankgebäuden einschließlich einbruchsfester Safe Räume, Druckereien, Gießereien, Spinnereien, Webereien, Lager- und Geschäftshäusern, Shed- und Oberlichtdächern sowie Dachkonstruktionen im allgemeinen, Gewölben und Kuppeln, Hochwasserbehältern für Kalt- und Warmwasser, Gerbbottichen für die Lederfabrikation, Holländern für die Papierfabrikation, Gärbottichen für Mälzereien und Brauereien, Bierbehältern, Silobehältern oder Bunkern für Kohlen, Getreide, Mehl, Zement, Erz, Steinschlag u. a. m.

In all diesen Fällen werden, je nach den gegebenen Verhältnissen und den gestellten Anforderungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Zweckdienlichkeit der auszuführenden Anlagen, Eisenbeton-Platten, -Balken und -Gewölbe zwischen Ziegel-, Beton- oder Eisenbetonwänden, zwischen eisernen Trägern oder Eisenbetonbalken angeordnet, einschließlich aller erforderlichen Eisenbeton-Säulen und Fundamente, unter Umständen auch der in Eisenbeton herzustellenden Umfassungsgerippe und Fassaden — Frontpfeiler, Fenster- und Türstürze, Brüstungen und Simse, Erkerkonstruktionen, Balkone u. a. m.

Als typische Beispiele einiger Anwendungen im Hochbau seien hier drei von der Firma Max Pommer in Leipzig entworfene und ausgeführte Bauten kurz beschrieben. Diese Ausführungen sowie die hier teilweise beigegebenen Abbildungen sind den Veröffentlichungen des Verfassers in der Zeitschrift „Beton und Eisen“ 1907/1908 entnommen. (Verlag von W. Ernst u. Sohn, Berlin.)

1. Neue Leipziger Baumwollspinnerei in Leipzig-Lindenau.

Die Hauptabmessungen des Gebäudes betragen: 66 m Länge, 34 m Tiefe und 22,75 m Höhe, gemessen vom Kellergeschoßfußboden, durch Erdgeschoß, erstes und zweites Obergeschoß bis zum Dachfirst. Alle tragenden Konstruktionsteile, wie Decken, Balken, Säulen, Frontpfeiler, Fensterstürze und Gewände, sowie die Treppen

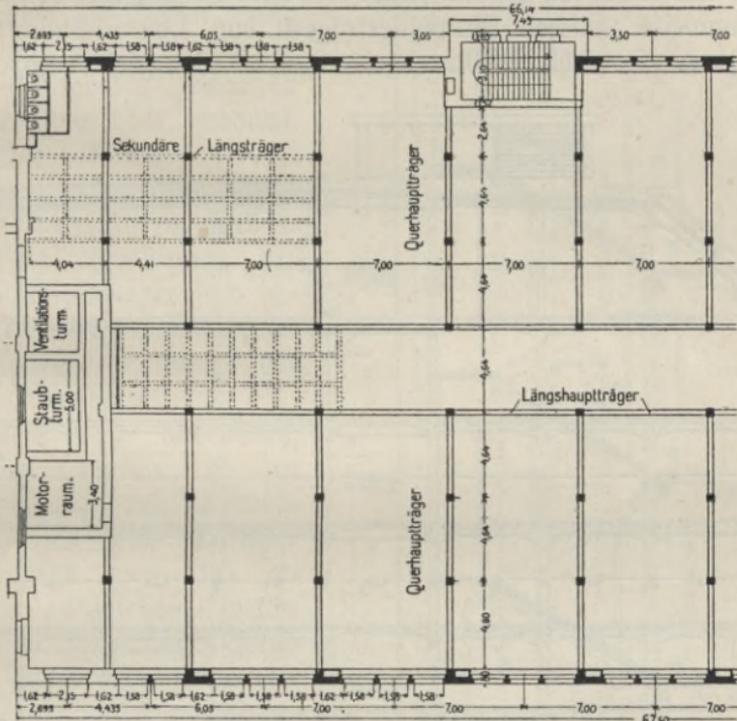


Abb. 37. Geschoßgrundriß der neuen Leipziger Baumwollspinnerei in Leipzig.

sind in Eisenbeton ausgeführt. Insbesondere sind die 7 m weit gespannten kontinuierlichen Decken erwähnenswert, welche bei der angeordneten Konstruktion und einer gesamten Deckenstärke von 26 cm in Feldmitte gegen Erschütterungen, Schalldichtigkeit und Wärmeisolierung Gewähr leisten. Die fünf Geschoßdecken, einschließlich Säulen und Pfeiler, mit einer Grundfläche von 10 550 qm, nahmen 62 volle Arbeitstage in Anspruch. Abb. 37—42 stellen Einzelheiten des Gebäudes dar.

Die Säulen haben quadratischen Querschnitt (28/28 cm im Dachgeschoß, 34/34 cm im zweiten, 41/41 im ersten Obergeschoß, 46/46 im Erdgeschoß und 50/50 cm im Kellergeschoß) und sind in

Abständen von 7,0 m in der Längsrichtung bzw. 4,64 m in der Querrichtung voneinander entfernt.

Die Geschosßdecken sind wie folgt angeordnet: Längs durch das Gebäude und in der Mitte desselben ist ein Deckenfeld von 4,64 m Spannweite zwischen Hauptlängsträgern von 7,0 m Spannweite gespannt; an diesem Deckenfeld ist ein Monier-Luftkanal angehängt. Links und rechts von diesem Mittelfelde sind Deckenfelder von 7,0 m Spannweite zwischen Hauptquerträgern von 4,64 m Spannweite gespannt. Sowohl die Mittel- als auch die Längsfelder haben in

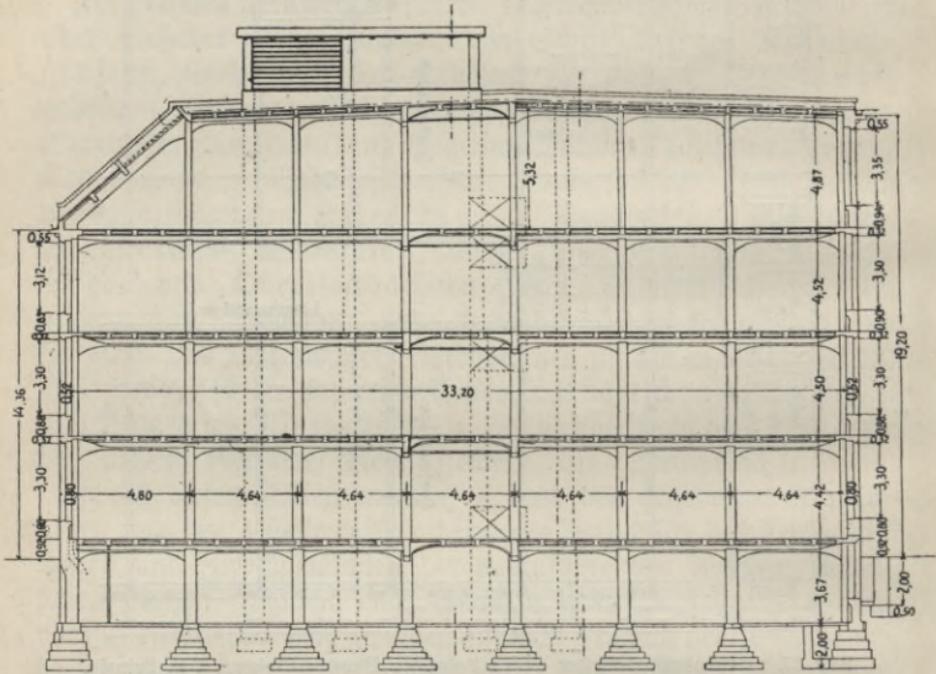


Abb. 38. Querschnitt durch das Gebäude.

Feldmitte eine gesamte Deckenstärke von 26 cm und schließen mit schlank geformten Bouten von 14 cm Höhe auf 100 cm Länge an die Hauptträger an. Die Decken selbst bestehen aus in 1,16 m von Achse zu Achse entfernten 20 cm breiten und 26 cm hohen Eisenbetonbalken, mit oben 6 cm und unten 3 cm starken anschließenden Eisenbetondecken. Der Raum zwischen Balken und Decken ist einerseits durch Versteifungsbalken in Eisenbeton, andererseits durch Schlackenbeton ausgestampft.

Durch diese Konstruktionsanordnung ist eine Decke ohne vorstehende sekundäre Balken geschaffen; überdies ist die Decke

Die rechnungsmäßigen Beanspruchungen betragen 40 kg/qcm für Decken- und Balkenbeton bzw. bis 50 kg/qcm für Säulenbeton auf Druck, und 1200 kg/qcm für das Eisen auf Zug bzw.

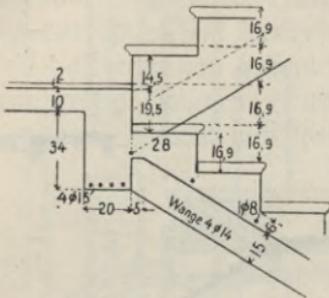


Abb. 41. Detail der Treppen.

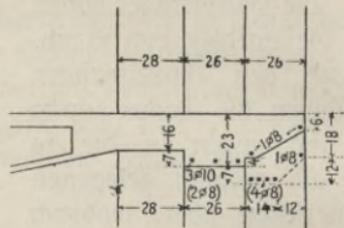


Abb. 42. Detail der Fensterstürze.

750 kg/qcm auf Druck. Die für den Beton verwendeten Materialien sind Stettiner Sternzement und Grubenkies im Mischungsverhältnis 1 : 3 für Säulen bzw. 1 : 4 für Decken und Balken; das verwendete Eisen ist Flußeisen aus dem Walzwerk Peine bei Hannover.

2. **Neubau eines Geschäftshauses für die Firma B. G. Teubner in Leipzig.** Auch hier sind alle tragenden Innen- und Außenkonstruktionen in Eisenbeton ausgeführt. Wie aus den Abb. 43—46 ersichtlich, zerfällt das Gebäude in drei Teile: ein Hintergebäude, etwa 57 m lang, 17 m tief und 24,6 m hoch mit insgesamt 7 Geschossen, ein Mittelgebäude, 29 m lang, 17 m tief und 15,5 m hoch mit insgesamt 4 Geschossen, und ein Vordergebäude, etwa 47 m lang, 16 bzw. 17 m tief und 26 m hoch, mit insgesamt 7 Geschossen. Vorder- und Hintergebäude sind durch zwei unterkellerte

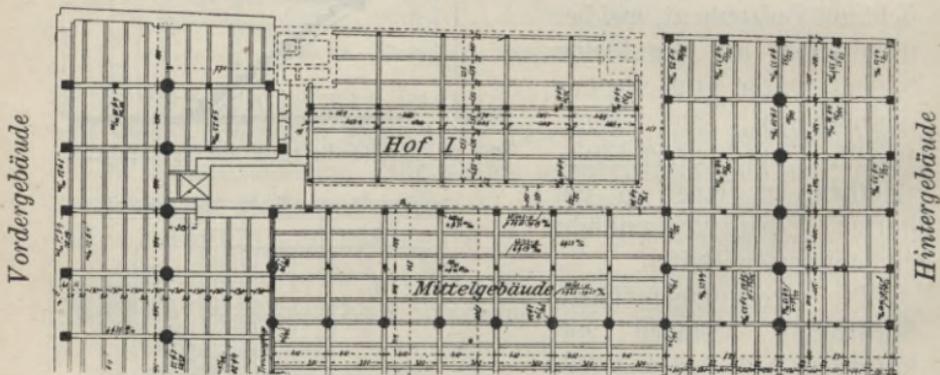


Abb. 43. Geschäftshaus-Neubau der Firma B. G. Teubner in Leipzig.
Grundriß des Kellergeschosses.

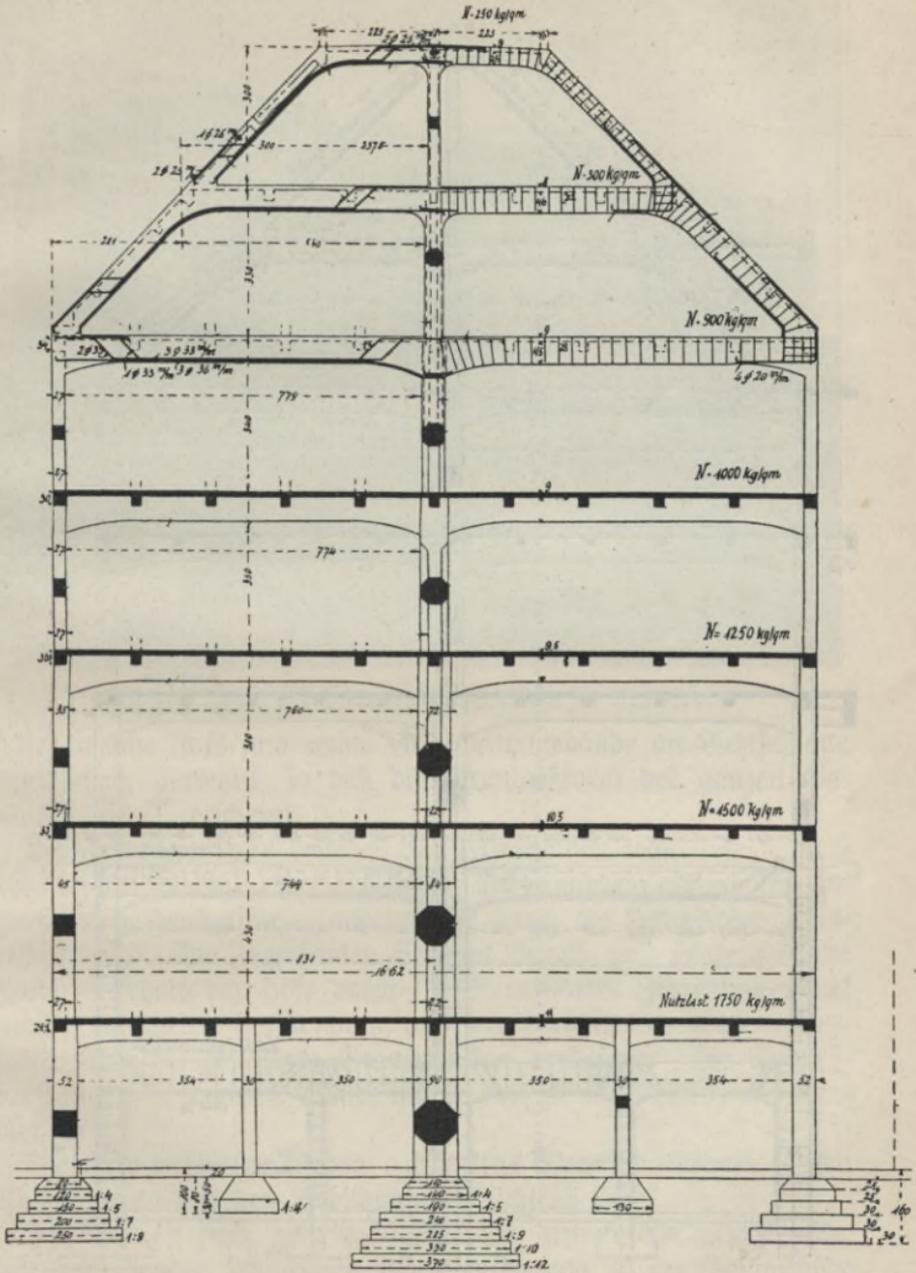


Abb. 44. Querschnitt durch das Hintergebäude.

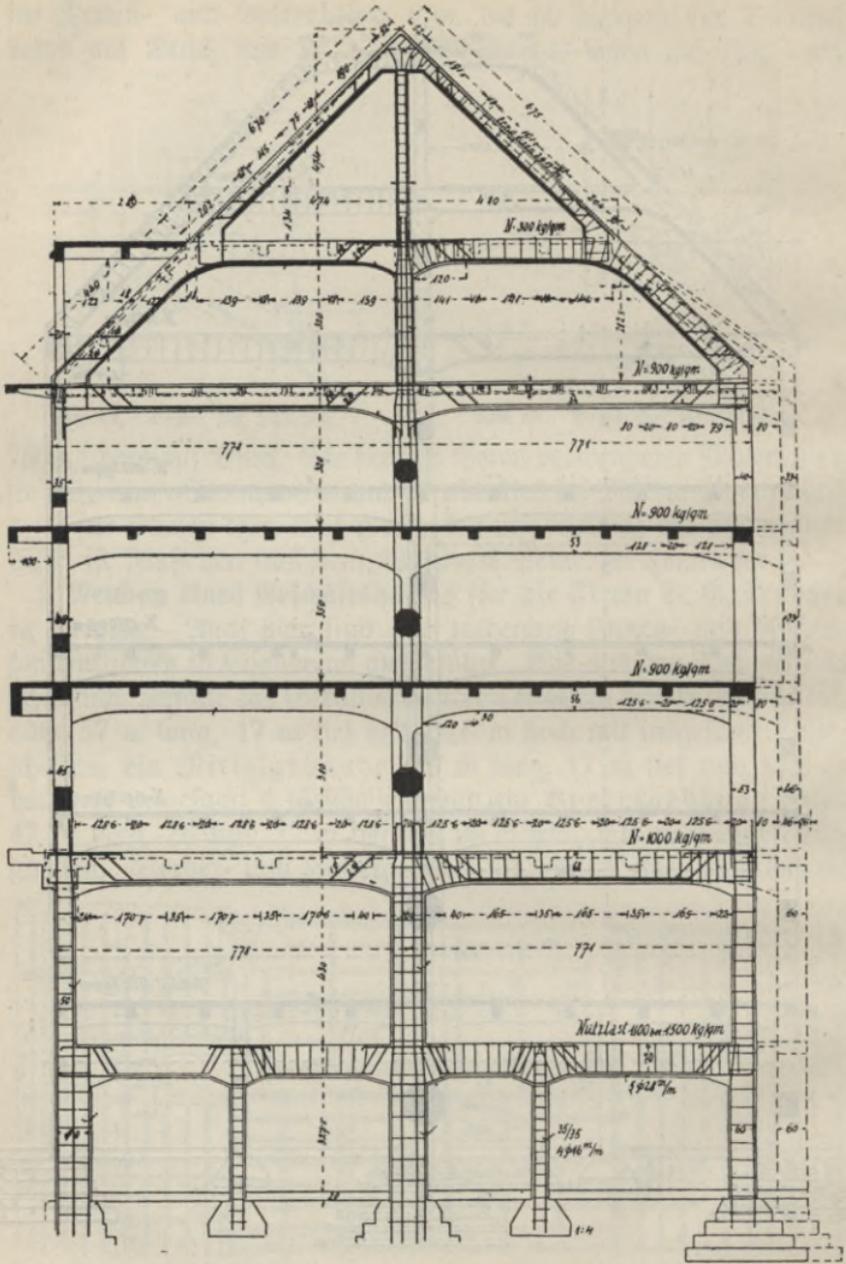


Abb. 45. Querschnitt durch das Vordergebäude.

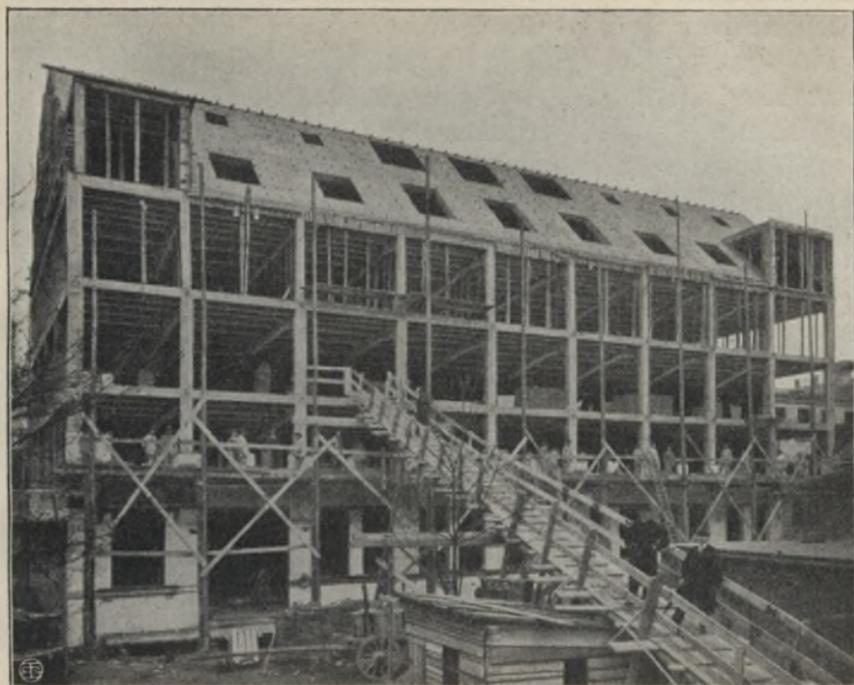


Abb. 46. Ansicht des Hintergebäudes während der Ausführung.

Höfe, welche links und rechts vom Mittelgebäude an Lichtschächte anschließen, getrennt, so daß die Grundrißform des ganzen Gebäudes als **I** erscheint.

Die Frontgerippe bestehen aus Frontsäulen rechteckiger Querschnittsform, welche einerseits durch die so niedrig als möglich angeordneten Fensterstürze, andererseits durch die Hauptträger ausgesteift sind. Die Frontsäulen sind im Mittel- und Hintergebäude sowie innerhalb der Höfe durch $\frac{1}{2}$ Stein starkes Ziegelmauerwerk nebst 6 cm starken Verblendern, im Vordergebäude an der Straßenseite durch 32 cm starke Granitplatten verkleidet. Die Fensterbrüstungen haben eine Mindeststärke von 39 cm nebst 6 cm Verblendern.

Die Innensäulen haben achteckige Querschnittsform, deren Abmessungen aus den Abbildungen ersichtlich sind.

Die Decken sind, mit Ausnahme der dritten Obergeschosßdecke, mit vorstehenden sekundären Längsbalken von 30 cm Gesamthöhe ausgeführt. Die Decke des zu allenfallsigen Wohnzwecken eingerichteten dritten Obergeschosßes ist als Decke ohne vorstehende

sekundäre Balken, also mit glatter Unteransicht, ähnlich den unter 1. beschriebenen Decken konstruiert.

Die rechnermäßigen Nutzlasten betragen 250, 900, 1000, 1250, 1500 und 1750 kg/qm, wie aus den in den Abbildungen eingetragenen Zahlen ersichtlich ist. Die rechnermäßigen Beanspruchungen sind ungefähr gleich den unter 1. angegebenen Zahlenwerten. Die verwendeten Materialien sind Saxonazement und Grubenkies für den Beton im Mischungsverhältnis 1 : 3 bzw. 1 : 4 und Flußeisen.

3. Weberei-Neubau der Firma G. Münch u. Cie. in Hof (Bayern).
Wie sehr sich die Eisenbetonbauweise für Sheddachkonstruktionen eignet, zeigt die durch die Abb. 47 und 48 im Quer- und Längs-

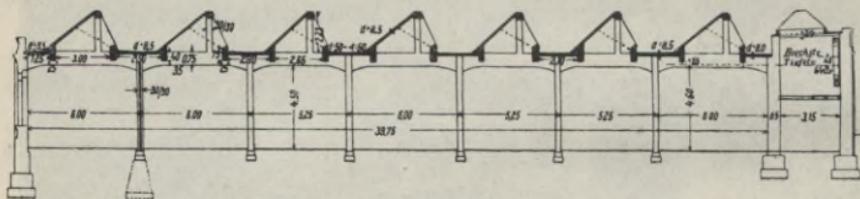


Abb. 47. Weberei-Neubau der Firma G. Münch u. Cie. in Hof i. B.

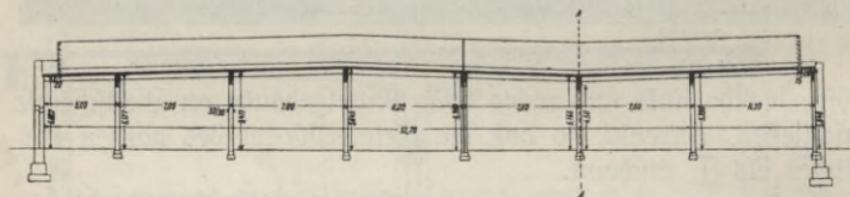


Abb. 48. Längsschnitt durch das Gebäude.

schnitt dargestellte Sheddachanlage. Abb. 49 zeigt eine Innenansicht des Webereisaales. Die überdachte Grundfläche beträgt bei einer Gesamtlänge des Gebäudes von 54,0 m und einer Gesamttiefe von 44,85 m 2422 qm. Aus dem Querschnitt ist die Anordnung der Sheds und der Balken zu ersehen; aus dem Längsschnitt ist, der Hauptsache nach, die Art der Entwässerung zu erkennen. Durch das zweimal gebrochene Gefälle von 1 : $33\frac{1}{3}$ wird das Tagewasser einmal im Innern des Gebäudes entlang der Säulen, das andere Mal am westlichen Giebel abgeführt. Die am östlichen Giebel angeordneten Balken und Säulen sind für spätere Erweiterung des Webereisaales vorgesehen.

Die Transmissionsstränge sind entsprechend dem Dachgefälle in verschiedener Höhenlage gelagert und gehen wagerecht quer durch

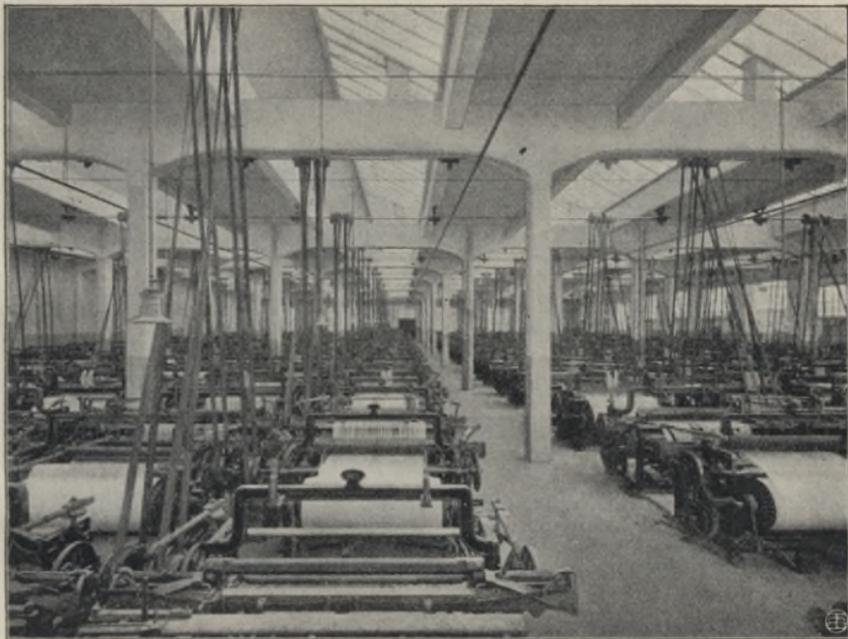


Abb. 49. Innenansicht des Webereisaales.

den Webereisaal, also senkrecht zu den Zargenbalken, an deren Unterflächen die Transmissionslager mittelst vorher einbetonierter Rundeisenschlingen mit vorstehendem Gewinde befestigt sind.

Die zwischen Doppelbalken und Doppelsäulen vorgesehene 1,5 cm starke Temperaturfuge ist aus Abb. 48 zu erkennen.

Die Dacheindeckung besteht aus 4 cm starken Korkplatten, welche auf den geraden Dachflächen unmittelbar und auf den schrägen Shedflächen zwischen in Abständen von 50 cm einbetonierten und 6—8 cm vorstehenden Flacheisen verlegt und mit Teer vergossen wurden. Über den isolierenden Korkplatten ist auf den geraden Dachflächen Holzzement mit 9 cm starker Rießschicht, auf den Shedflächen Doppelpappflebedach aufgetragen.

Nördlicherseits sind die Sheds durch ein doppeltes Glasdach begrenzt: ein äußeres, etwa unter 70° geneigt, dem günstigsten Lichteinfall entsprechend, und ein inneres, etwa unter 30° geneigt, welches zur Aufnahme des sich bildenden Schweißwassers dient.

Die Säulendisposition in Feldern von $6,0 \times 7,80$ m ist durch die Webstühle bedingt. Die Säulenstärke ist 30/30 cm.

Die rechnungsmäßigen Nutzlasten betragen 250 kg/qm für Holzzement einschließlich Schneebelastung bzw. 150 kg/qm Winddruck senkrecht zur Windrichtung. Die rechnungsmäßigen Beanspruchungen sind ungefähr gleich den unter 1. angegebenen Zahlenwerten.

Die für den Beton verwendeten Materialien, Portlandzement und Hofer Grauwackensand, gelangten im Mischungsverhältnis 1 : 4 zur Verarbeitung; das verwendete Eisen ist gewöhnliches Handelsflußeisen.

Unter anderem mögen noch folgende Eisenbetonausführungen im Hochbau genannt werden:

Bezeichnung:	Ausführende Firma:
Markthallen-Neubau, Mühlhausen	Wahß u. Freytag, Neustadt a. S.
Warenhaus Hermann Tieß, München	Wahß u. Freytag, Neustadt a. S.
Markthallen-Neubau, Breslau	Carl Brandt, Düsseldorf.
Orpheum-Theater, Bochum	=
Münchner Volkstheater, München	Gehr. Rank, München.
Hallenschwimmbad, Colmar	E. Zublin, Straßburg i. E.
Kgl. Anatomie-Gebäude, München	Eisenbeton-Gesellschaft m. b. H., München.
Perron-Dächer auf dem Bahnhof Nürnberg	Dyckerhoff u. Widmann Nürnberg.
Militärzeugdepot, Klosterneuburg	G. M. Wahß u. Co., Wien.
Völkerschlachtdenkmal bei Leipzig	R. Wolle, Leipzig.
Leipziger Baumwollweberei, Wolfenbüttel	M. Pommer, Leipzig.
Sudhaus, Malzsilos, Bierbehälter für die Brauerei Riebeck u. Co., Leipzig	M. Pommer, Leipzig.

Erwähnt sei schließlich, daß man große Hallendächer auch durch Eisenbetongewölbe bzw. Kuppeln in ökonomischer und gefälliger Form zu überdachen pflegt. Hierbei können die Gewölbe oder Kuppeln selbst als tragende Konstruktionen ausgebildet werden oder an tragende Konstruktionsteile, wie Eisenbetonbalken oder Profilträger, angehängt werden, wie dies häufig bei Kirchengewölben, Überdeckung von Ausstellungsräumen u. a. m. der Fall ist. Bei den tragenden Gewölben oder Kuppeln muß für die Auf-

hebung der Schubwirkungen durch Anordnung von Zugstangen bzw. Zugringen Sorge getragen werden, wenn die seitlichen Mauern oder Eisenbetonpfeiler nicht genügend widerstandsfähig hergestellt sind. Daß die tragenden Gewölbe und Kuppeln stärker konstruiert werden müssen, als die angehängten, sich selbst tragenden Gewölbe-konstruktionen — auch Korbgewölbe genannt — ist selbstverständlich. Die Korbkonstruktionen, die auch als angehängte Decken an Eisenbetonbalken oder Profilträgern zur Erzielung einer glatten Deckenunteransicht bzw. für die Herstellung von Hohlräumen zur Aufnahme von Wasser-, Licht- und Wärmeleitungen, ferner zu Isolierzwecken und Schalldichtheit sowie als Trennungswände verwendet werden, bestehen aus einem Drahtgewebe aus verzinktem Eisendraht, welches beiderseits mit einer Mörtelmischung aus Gips, Kalk, Sand, Kuhhaare und Leimwasser bekleidet wird. Korbkonstruktionen gelten auch als feuersichere Ummantelung von Eisenträgern und als feuersichere Trennungswände. Die Stärke der Korbkonstruktionen beträgt 3 bis 6 cm.

b) Anwendungen im Tiefbau.

Im Tiefbau wird der Eisenbeton beim Bau von Schleusen, Kläranlagen, Fäkalanlagen und insbesondere bei Gründungen angewendet. Zu den Gründungen zählen im allgemeinen auch die früher besprochenen Fundamentplatten mit oder ohne Eiseneinlagen, die entweder für die Säulen im Innern und in den Umfassungen der Gebäude getrennt oder bei aufgeschüttetem schlechten Baugrund, als unter dem ganzen Gebäude durchgehende starke Platte, oft mit einer Armierung aus Rundeisen oder Eisenbahnschienen versehen, ausgeführt werden. Kellergründungen bei stark auftretendem Grundwasser gehören ebenfalls zu den Gründungen mit Fundamentplatten oder mit umgekehrten Gewölben zwischen Balken oder Wänden.

Eine besondere, in neuerer Zeit mit großem Vorteil angewendete Gründungsart ist die Beton- oder Eisenbeton-Pfahlgründung. Ist der gute Baugrund — fester Ton, Kies oder Sand — erst in einer Tiefe erreichbar, bis zu welcher eine Ausschachtung nur mit erheblichen Kosten verbunden ist, so wird man die Pfahlgründung der Plattengründung entschieden vorziehen.

Gegenüber der veralteten Holzpfehlgründung hat die neuere Betonpfehlgründung den Vorteil, daß die Haltbarkeit des Betons

nicht wie die des Holzes vom wechselnden Grundwasserstand und von der Anwesenheit von Bohrwürmern abhängig ist. Bekanntlich sind die Holzpfähle nur so lange haltbar, als sie sich unter Grundwasser befinden und von Bohrwürmern nicht zerstört werden. Wechselt der Grundwasserstand derart, daß die Holzpfähle teilweise bloßgelegt werden, so sind sie der Fäulnis ausgesetzt. Betonpfähle hingegen können weder faulen noch von Bohrwürmern zerstört werden.

Man unterscheidet Eisenbetonpfähle, welche wie die Holzpfähle in den Boden mit Hilfe einer Ramme eingerammt, und Betonpfähle, welche in ein vorher in dem Boden abgeteufsten Loch eingestampft werden.

1. Eisenbetonpfähle. Diese werden vorher in der Nähe der Baustelle in stehenden oder besser in liegenden Schalungsformen hergestellt, wobei die Eiseneinlagen als fertiges starres Gerippe, wie früher bei den Säulen erörtert, in die Schalungsformen gelangen. Die Querschnittsform der Pfähle wird im allgemeinen als gleichseitiges Drei-, Vier-, Fünf-, Sech- oder Achteck gewählt. Die Länge der Pfähle richtet sich nach den Bodenverhältnissen und wird mit Hilfe von Bohrproben oder vorher probeweise eingerammten Holzpfählen bestimmt. Nach 30- bis 40tägiger Erhärtungsdauer der Eisenbetonpfähle werden diese in der Regel mit einer Dampf-ramme von 2 bis 4 Tonnen Rammbargewicht bis in den festen Boden eingerammt.

Da die Pfähle während der Einrammung dynamischen Wirkungen und infolgedessen großen Beanspruchungen ausgesetzt sind, muß bei der Herstellung der Pfähle besonderer Wert auf eine gute Querverbindung der Eiseneinlagen gelegt werden; der mittelbare Schlag des Rammbars auf den Pfahlkopf ist durch schlagverteilende Mittel — Holz, Sägemehl, Sand, Blei u. a. m. — welche in der mit hölzernen oder eisernen Klemmbacken um den Pfahlkopf befestigten Schlaghaube eingebracht werden, zu mildern. In sandigem Boden ist das erschwerte Einrammen der Eisenbetonpfähle durch Wasserspülung, welche durch ein im Innern des Pfahles vorgesehenes eisernes Rohr bewerkstelligt wird, zu fördern.

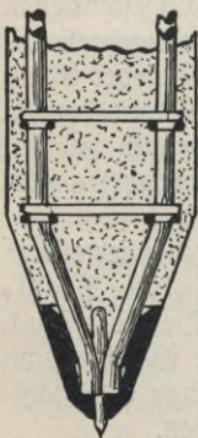


Abb. 50. Eisenbetonpfahlkonstruktion nach Züblin und Deimling.

Die bekanntesten Eisenbetonpfähle sind die von Hennebique, Möbius, Deimling, Züblin, Considère. Abb. 50 zeigt die Konstruktion

eines Pfahles, wie sie bei der Pfahlgründung des Hauptbahnhofes in Hamburg von den Firmen Deimling und Züblin angewendet wurde. Abb. 51 zeigt die Ramme in Tätigkeit dortselbst. Abb. 52 zeigt die Konstruktion eines Pfahles, wie sie bei der Pfahlgründung der Überbrückung des Alkanals in Mühlhausen von der Firma Wapf und Freytag zur Ausführung gelangte.

2. **Betonpfähle** werden, wie bereits erwähnt, an Ort und Stelle in vorher mittelst geeigneter Schlagwerke durch Einrammung

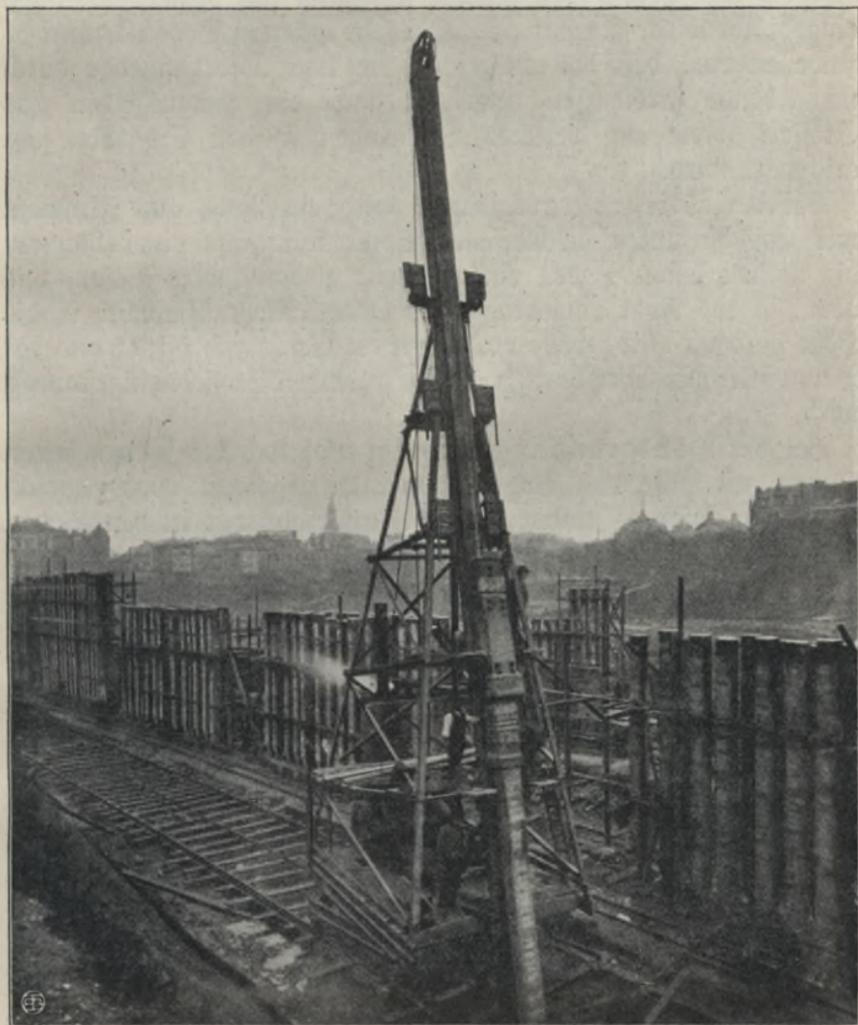


Abb. 51. Eisenbetonpfahlgründung des Hauptbahnhofes in Hamburg.
Ansicht der Pfähle und der Ramme während der Rammarbeiten,

eiserner Rohre oder durch Bohrungen hergestellte Löcher eingestampft. Man unterscheidet daher die Stößelgründung nach Dulac (Frankreich), die Triebrohrgründung nach Schumann (Amerika) und die Bohrgründung nach Strauß (Rußland).

Bei der Stößelgründung wird mit Hilfe eines mit Spitze versehenen, konisch ausgebildeten schweren eisernen Stößels, welcher maschinell bedient wird, ein trichterförmiges Loch bis auf den festen Boden ausgeschlagen und dieses nachträglich mit Hilfe eines leichten Stößels mit Beton, der mittelst selbsttätig sich öffnender Kästen eingebracht wird, zugestampft. Bei sehr lockerem Boden kommt es zuweilen vor, daß das ausgeschlagene Loch sofort wieder durch nachgebende Erdmassen zugedeckt und ein Herausziehen des Stößels sowie ein weiteres Vordringen in den Erdboden sehr erschwert wird.

Bei der Triebrohrgründung wird ein Rohr aus Flußstahl mit zunächst unten geschlossener Spitze mit Hilfe einer Ramme bis in den festen Boden eingetrieben; alsdann wird Beton, wie oben, in das Rohr eingebracht, wobei das Rohr allmählich in die Höhe gezogen wird, während die untere Spitze sich öffnet und der Beton mit Hilfe eines durch das Rohr fallenden Stößels eingestampft wird.

Bei der Bohrgründung wird ein Bohrloch bis in den festen Boden mit Hilfe von Bohrinstrumenten abgeteufelt, wobei gleichzeitig ein eisernes unten offenes Futterrohr mit in den Boden eingetrieben wird, welches nachträglich, mit dem Fortschreiten des wie bei der Triebrohrgründung eingestampften Betons, allmählich wieder herausgezogen wird.

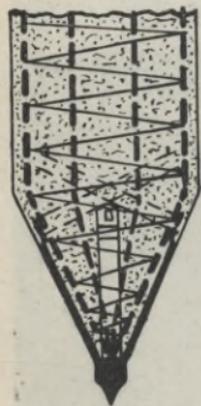


Abb. 52. Eisenbetonpfahlkonstruktion nach Considère bzw. Wahß und Freytag.

Die Betonpfähle haben gegenüber den Eisenbetonpfählen den Vorzug der sofortigen Betriebsfähigkeit, da erstere an Ort und Stelle eingestampft werden, während letztere lange Zeit vor der Einrammung hergestellt werden müssen. Bei Pfahltiefen über 10 m müssen überdies die Eisenbetonpfähle in mindestens zwei Teilen ausgeführt und, nachdem der erste Teil eingerammt ist, der zweite darauf aufgefropft werden, wodurch Unterbrechungen der Rammarbeit, also Zeitverluste und Betriebsstörungen stattfinden.

Die Erschütterungen des Baugrundes während des Betriebes sind, mit Ausnahme der Bohrgründung, sowohl bei der Einrammung der Eisenbetonpfähle als auch bei der Stößel- und Triebrohrgründung unvermeidlich, haben jedoch auf die Tragfähigkeit der Pfähle keinerlei Nachteil — wohl aber können unter Umständen diese Erschütterungen für die umliegenden Gebäude von erheblichem Nachteil sein —, da in allen Fällen gleichzeitig eine Zusammenpressung des umliegenden Erdbodens und eine Kraftübertragung durch das Haftens bzw. durch die vom Erddruck herrührende Reibung zwischen Pfahl und Erde stattfindet.

Nachträgliche Setzungen können eher bei den Betonpfählen als bei den eingerammten Eisenbetonpfählen vorkommen; überdies können Eisenbetonpfähle bei schief gerichteten Kräften, wie sie bei Gewölbewirkungen vorkommen, auch Zugkräfte in hohem Maße aufnehmen, was den reinen Betonpfählen nicht nachgerühmt werden kann.

Außer den bereits erwähnten Pfahlgründungsausführungen mögen noch genannt werden: 1. Mit Eisenbetonpfählen: Gründung des Hauptbahnhofes in Mez. 2. Mit Betonpfählen: a) Stößelgründung: Gründung bei der Erweiterung des Gaswerkes in Stuttgart. b) Triebrohrgründung: Gründung des Ministerialgebäudes in München. c) Bohrgründung: Gründung des Bahnhofes in Lindau a. B.

Nicht unerwähnt mögen noch die Brunnengründungen mit Eisenbetonbrunnen sowie die Raïsson- oder Luftdruckgründungen mit Eisenbetonraïssons bleiben. Die Brunnen werden als Eisenbetonröhren hergestellt und zur Gründung von Gebäudepfälern, Brückenpfälern u. a. m. durch künstliche Belastung und Aushub der Erdmassen aus dem Innern der Brunnen bis auf den festen Boden versenkt und dann mit magerem Beton ausgefüllt. Die Raïssons werden nach Art der eisernen Raïssons in Eisenbeton hergestellt und zur Gründung von Brückenpfälern, Widerlagsmauern u. a. m. im Wasser, welches mittels Luftdruck aus dem Innern des Raïssons verdrängt wird, bis auf den festen Boden unter gleichzeitigem Aushub der Erdmassen versenkt. Nach dem Versenken wird der Raïsson mit Beton ausgestampft.

c) Anwendungen im Brückenbau.

Im Brückenbau wird der Eisenbeton beim Bau von Stütz- und Widerlagsmauern, insbesondere aber bei der Herstellung der tragen-

den Konstruktionen von Brücken angewendet. Die Vorteile gegenüber reinen Eisen- oder Holzkonstruktionen sind auch hier, wie im Hochbau, rasche Herstellung, Billigkeit und Dauerhaftigkeit sowie Fortfall jeglicher Unterhaltungskosten. Weitere Vorteile sind Kost- und Feuerficherheit, leichte Anpassung hinsichtlich der architektonischen Formen und der auftretenden Kraftwirkungen sowie einheitlicher Zusammenhang der Konstruktion.

Die Brücken, d. h. diejenigen Bauwerke, welche Straßen, Flüsse oder Täler überspannen und dem Verkehr durch Menschengedränge, Fuhrwerklasten, Straßendampfwalzen, Dampfpflüge oder Eisenbahnzüge dienen, teilt man in Balkenbrücken und Bogenbrücken ein.

Als Balkenbrücken gelten die Plattenbrücken, die Plattenbalkenbrücken und die Fachwerkbrücken; als Bogenbrücken gelten die gewölbten Plattenbrücken, die gewölbten Plattenbalkenbrücken und die Bogenfachwerkbrücken.

1. Balkenbrücken.

Plattenbrücken, auch Plattendurchlässe genannt, werden bis zu ca. 4 m Spannweite als einfache Eisenbetonplatten entweder an Ort und Stelle auf Schalung hergestellt, oder als einzelne fertige Platten in Länge der Brückenspannweite einschließlich Auflager verlegt und die Fugen mit Zementmörtel vergossen. (Abb. 53.)



Abb. 53. Plattendurchlaß.

Plattenbalkenbrücken, kurzweg Balkenbrücken genannt, werden stets auf Schalung an Ort und Stelle hergestellt. Bei Balkenbrücken wird

die Fahrbahntafel, also die Deckenplatte, entweder zwischen sekundäre Balken — Querträgern — gespannt, die ihrerseits die Lasten auf die Hauptträger übertragen, oder zwischen Hauptträger selbst, die durch Querträger ausgesteift werden. Die Hauptträger stützen sich entweder nur auf die an den Brückenden stehenden Widerlagsmauern, wenn die Brücke eine Öffnung aufweist, oder noch auf die zwischen den Widerlagsmauern angeordneten Pfeiler, Säulen bzw. Wände, wenn die Brücke mehrere Öffnungen auf-



Abb. 54. Brücke über die Lockwitz in Niedersiedlitz.
Straßenbrücke mit versenkter Fahrbahn.

weist. Häufig werden für die Gehwege der Brücken Konsolplatten oder Konsolbalken, in Verbindung mit der Fahrbahnplatte bzw. mit den Querträgern, an den Randhauptträgern ausgekragt und mit den in Eisenbeton herzustellenden Geländerpfosten oder Geländerwänden in Verbindung gebracht.

Bei beschränkter, unzureichender Konstruktionshöhe für die Hauptträger unterhalb der Fahrbahn werden diese in der Regel nur als zwei vollwandige oder mit Aussparungen versehene Hauptträger mit unten liegender oder versenkter Fahrbahn ausgebildet. Hierbei wird die Fahrbahntafel zwischen Längs- und Querträger oder nur zwischen Querträger gespannt, die ihre Lasten auf die Hauptträger übertragen. Die Gehwege werden hier entweder zwischen den Hauptträgern mit eingeschlossen, wobei letztere gleichzeitig als Geländerbrüstung dienen, oder sie werden, wie oben angedeutet, an den Hauptträgern ausgekragt und mit eisernem oder Eisenbetongeländer versehen. Abb. 54 zeigt eine Brücke mit teilweise zwischen den Randträgern versenkter Fahrbahn.



Abb. 55. Brücke über die Eisenbahn in Meerane.
Straßenbrücke mit Rahmenbalken.

Balkenbrücken werden bei einer Spannweite von 4 m bis zu ca. 30 m vorteilhaft angewendet und die Hauptträger als frei aufliegende oder mit den Widerlagern, wenn diese als Eisenbetonrippen und dazwischen spannenden Platten ausgeführt werden, verspannte Balken angeordnet.

Die frei aufliegenden Balken mit geradliniger oder nach den Widerlagern zu schwach gekrümmter unteren Begrenzung stützen sich bei kleinen Spannweiten unmittelbar auf den Widerlagsmauern und bei großen Spannweiten auf flußeisernen Lagern — ein festes Lager an einem Ende und ein bewegliches am anderen Ende des Balkens —. Die mit den Wandrippen der Widerlager verspannten Hauptträger werden auch Rahmenbalken genannt. An den Einspannungsstellen ist der Übergang zwischen Balken und Rippen kräftig auszurunden. Abb. 55 zeigt eine Rahmenbalkenbrücke. Das Gelände sowie die anschließenden runden Stützmauern auf beiden Seiten der Brücke sind in Eisenbeton ausgeführt.

Die zwei abgebildeten Brücken sind im Auftrage der Kgl. Sächs. Staatseisenbahn von der Firma M. Pommer in Leipzig entworfen, berechnet und ausgeführt.

Bei Brücken mit mehr als einer Öffnung werden die Hauptträger, wie bereits erwähnt, auf Pfeiler, Säulen bzw. Wände gelagert. Bei der Anordnung von Pfeilern können die einzelnen Balken einer jeden Öffnung getrennt werden; bei der Anordnung von Säulen bzw. Wänden werden die Balken als kontinuierliche

Balken ausgebildet und die Lagerung durch eiserne feste und bewegliche Lagerstühle bzw. durch Betongelenke bewerkstelligt. Die Säulen und Wände werden hierbei als Pendelsäulen oder Pendelwände hergestellt. Bei kürzeren Spannweiten kontinuierlicher Balkenbrücken werden die Balken mit den Säulen verspannt. Für Temperatureinflüsse muß durch Belassung von Ausdehnungsfugen an den Brückenenden, sowie durch die Ripp- und Rollenlager Sorge getragen werden. Geländer größerer Länge werden an geeigneten Stellen mit Trennungsfugen versehen.

Die Pfeiler, Säulen und Wände werden auf Stampfbetonfundamente oder Eisenbetonplatten, oder, bei schlechtem Baugrund, auf Eisenbetonpfähle gegründet.

Die Abdeckung der Fahrbahn wird durch Kleinpflaster in Sand, durch Schottermakadam, Stampfasphalt oder Holzpflaster auf einer unmittelbar über der Betonoberfläche aufgetragenen Isolierschicht, als Zementputz, Magerbeton, Asphaltfilz, oder als Schutzanstrich mit Teerpech, hergestellt. Die Gehwege werden mit Kleinpflaster, Gußasphalt, Asphaltplatten u. a. m. auf einer Isolierschicht abgedeckt. Zur Entwässerung der Brücke erhalten Fahrbahntafel und Gehwege sowohl in der Quer- als auch in der Längsrichtung Gefälle

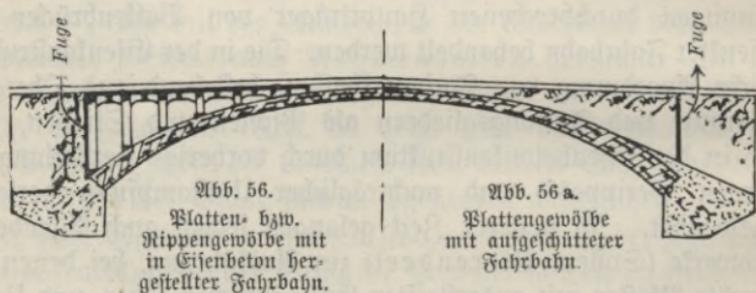
Fachwerkbrücken in Eisenbeton sind denjenigen in Eisen ähnlich und gelangen seltener als die Plattenbalkenbrücken zur Ausführung. Bei Spannweiten über 30 m ist der Fachwerkbalken vorteilhafter als der Vollwandbalken. Als Fachwerkbalken können auch die mit Öffnungen durchbrochenen Hauptträger von Balkenbrücken mit versenkter Fahrbahn behandelt werden. Die in der Eisenkonstruktion übliche Anordnung von Fachwerkbalken, bestehend aus Obergurt, Untergurt und Füllungsmitgliedern als Pfosten und Streben, wird auch in der Eisenbetonkonstruktion durch vorherige Herstellung des eisernen Gerippes¹⁾ und nachträglicher Umstampfung derselben angewendet. In neuerer Zeit gelangen jedoch auch Eisenbeton-Fachwerke (System Bierendeel) zur Ausführung, bei denen nur lotrechte Pfosten mit ausgesteiften Ecken zwischen Ober- und Untergurt, also unter Weglassung der in der Eisenkonstruktion unbedingt erforderlichen Diagonallstreben, in Betracht kommen. Die Fahrbahntafel wird wie bei den Balkenbrücken ausgeführt und die Querträger in die Fachwerkpfosten eingehängt. Ähnliche Brückenschwerwerke

1) Vgl. auch vierter Abschnitt betr. Bisintini-Gitterträger.

sind von der Firma Quipold und Schneider bei der Straßenbrücke in Freudenstadt — eine Öffnung von 17 m Spannweite — und bei der Straßenbrücke über die Bregenzer Ach — 5 Öffnungen zu 23,6 m Spannweite — ausgeführt worden.

2. Bogenbrücken.

Gewölbte Plattenbrücken, kurzweg **Plattengewölbe** genannt, werden, wie bei den Grundformen erörtert, mit äußerer und innerer gewölbter Laibung, bis zu ca. 30 m Spannweite, mit Vorzug als Moniergewölbe ausgeführt. Häufig gelangen jedoch auch Gewölbe größerer Spannweiten als Moniergewölbe zur Anwendung. Die Gewölbezwickel werden, gegen die Widerlager hin, mit Magerbeton ausgestampft, der Gewölberücken mit einer Isolierschicht oder Schutzanstrich versehen, worauf die Hinterfüllung zwischen den über dem Gewölbe aufgeführten Ansichtswänden der Brücke und die Beschotterung der Fahrbahn erfolgt. Nicht selten wird das Gewölbe dadurch entlastet, daß die Fahrbahnlasten mittelst Platten und Balken, die sich auf Wände bzw. Säulen stützen, auf das Gewölbe übertragen werden. (Abb. 56 und 56 a.) Als Moniergewölbe mögen die von der Firma Wahß und Freytag ausgeführten Zeller Hochbrücke über die Jbbs mit einer Öffnung von 44 m Spannweite und die Galfinger Brücke über den Illkanal in Mühlhausen mit einer Öffnung von 32,6 m Spannweite genannt werden.



Gewölbte Plattenbalkenbrücken, kurzweg **Rippengewölbe** genannt, werden bei Spannweiten über 30 m vorteilhaft angewendet. Hierbei werden die Rippen mit oben oder unten durchgehender Platte abgeschlossen, wenn die Fahrbahn oberhalb des Gewölbes liegt. Die Fahrbahn selbst wird durch Platten und Balken auf Säulen bzw. Wänden getragen, die ihrerseits die Lasten auf die Rippen

übertragen. Werden bei beschränkter Konstruktionshöhe oder aus wirtschaftlichen und ästhetischen Gründen die Rippengewölbe oberhalb der Fahrbahn angeordnet, so werden diese, in der Regel nur zwei Rippen, nur soweit als über der Brückenmitte zugänglich, durch Platten und Balken ausgesteift; die Fahrbahn selbst wird durch Hängepfosten oder Hängestangen an die Rippengewölbe angehängt. Wenn hierbei in der Fahrbahntafel keine quer durchgehenden Temperaturfugen vorgesehen werden, so nimmt diese den Gewölbeschub auf, da sie als Zugband wirkt. Man spricht in diesem Falle von einem Bogenträger mit aufgehobenem Horizontalschub oder von einem Bogenbalken. Die Widerlager und Pfeiler, die im allgemeinen dem Horizontalschub Widerstand leisten müssen, können hier, da sie nur lotrechte Lasten aufzunehmen haben, wesentlich schwächer als beim Bogenträger ohne Zugband dimensioniert werden. Als Rippengewölbe mögen die von der Firma Frotté, Westermann & Co. ausgeführte Brücke über die Rhone im Kanton Wallis (Schweiz) mit einer Öffnung von 60,5 m Spannweite und unten liegender Fahrbahn für Güterzugsverkehr, sowie die von Hennebique erbaute Brücke bei Chatellerault mit zwei Öffnungen zu 60 m und einer zu 50 m Spannweite mit oben liegender Fahrbahn genannt werden.

Bogenfachwerkbrücken, bei welchen die Bogenträger ähnlich wie bei den Eisenkonstruktionen als Fachwerk ausgebildet werden sollen, sind ebenfalls denkbar, jedoch zurzeit noch nicht ausgeführt;¹⁾ wohl aber sind eiserne Fachwerkträger in Bogenform, mit Beton umstampft, als vollwandige Bogenträger des öfteren angewendet worden. (Bauweise Melan, besonders in Nordamerika verbreitet.)

Nicht unerwähnt sei noch, daß die meisten Eisenbetonbogenbrücken mit den Widerlagern bzw. Pfeilern elastisch eingespannt werden; in neuerer Zeit werden jedoch auch Eisenbetongewölbe, wie häufig Beton- oder Steingewölbe, mit Scheitel- und Kämpfergelenken versehen, weil man bei der Anordnung von Gelenken vom Einfluß der Temperatur und der etwaigen Setzungen unabhängig ist. Die Gelenke selbst werden entweder als durchgehende Bleiplatteneinlagen, bei Brücken kleinerer Spannweiten oder als Gußstahlgelenke, Beton- oder Eisenbetongelenke, Steingelenke u. a. m., bei Brücken größerer Spannweiten, ausgebildet. Ansichtswände bzw. Eisenbetonfahrbahntafeln sind bei Gewölben

1) Vgl. auch vierter Abschnitt betr. Bijantini-Gitterträger.

allenthalben zur Vermeidung von Dehnungsrisßen an geeigneten Stellen, über Widerlager, Pfeiler und in der Nähe des Scheitels, durch Temperaturfugen zu trennen. (Abb. 56 und 56a.)

Als Eisenbetonbogenbrücken mit 3 Gelenken mögen genannt sein: Brücke über die Isar bei Grünwald, mit zwei Öffnungen zu 70 m Spannweite, erbaut von der Firma Wahß u. Freytag, und die Unterführung der Prinz-Regentenstraße in Wilmersdorf bei Berlin, mit einer Öffnung von 25 m Spannweite, erbaut von der Aktiengesellschaft für Monierbau.

Schließlich sei noch der zahlreichen, in älterer und neuerer Zeit hergestellten Bogenbrücken in Stampsbeton ohne Eiseneinlagen, mit oder ohne Gelenke, gedacht. So die Dreigelenkbrücken über die Mosel bei Mallingen und bei Moulins, mit je drei Öffnungen zu 40 m Spannweite, erbaut von der Firma Windschild u. Langelott. Eine der größten Bogenbrücken ohne Gelenke ist die von der Firma B. Liebold ausgeführte Syrtalbrücke bei Plauen, mit einer Öffnung von 90 m lichter Spannweite.

d) Anwendungen im Wasserbau.

Im Wasserbau wird der Eisenbeton außer bei den bereits erwähnten Schleusen und Kläranlagen beim Bau von Kanalisationen, Druckwasserleitungen, Aquädukten, Uferindeckungen, Ufer- und Raimauern, Landungsstegen, Wehranlagen und Turbinenkammern angewendet. In jüngster Zeit ist auch die Anwendung des Eisenbetons bei der Herstellung von Talsperren in Erwägung gezogen.

Schleusen, Kläranlagen und Kanalisationen werden ebenso häufig in Eisenbeton als in Stampsbeton erbaut. Bei Druckwasserleitungen, die stückweise hergestellt werden, muß besondere Sorgfalt auf eine gute und dichte Stoßverbindung verwendet werden. Eine der größten Druckwasserleitungen bildet die Anlage zweier Eisenbetonröhren von 3,80 m Durchmesser mit 17,5 cm Wandstärke und 1000 m Länge bei Monzon in Spanien.

Aquädukte werden als geschlossene Kästen oder Röhren auf Eisenbetonjoche getragen.

Uferbefestigungen als Schutz gegen zerstörende Sturmflutwirkungen werden am Meere ebenfalls in Eisenbeton ausgeführt.

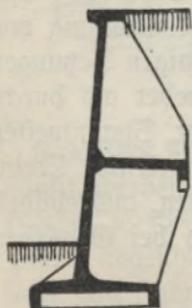


Abb. 57. Winkelstützmauer zwisch. Rippen.

So die Ufereindeckungen an verschiedenen Stellen der holländischen Küste. Ufer- und Raimauern werden als Winkelfstützmauern in Eisenbeton mit zwischen Rippen spannenden Platten und Gewölben, oder an Hafenorten als zwischen in Jochform eingerammten Eisenbetonpfählen, in ebener oder schwach gewölbter Form eingerammte Eisenbetonspundbohlen, oft auch in Verbindung mit Landungsstegen, hergestellt. (Abb. 57 und 58.)

Wehranlagen, zur Hebung des Wasserspiegels und Nutzbarmachung der Wasserkräfte für Licht- und Kraft-erzeugung, werden als geneigte durchgehende Eisenbetonplatten, mit Verstärkung der Wehrrone und des Fußes, zwischen Eisenbetonpfählen befestigt. (Abb. 59.)

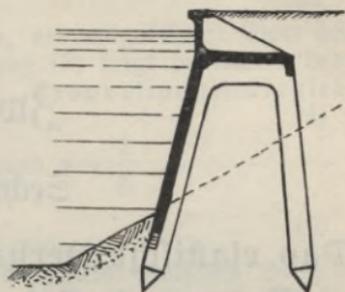


Abb. 58. Raimauer zwischen eingerammten Eisenbetonpfählen.

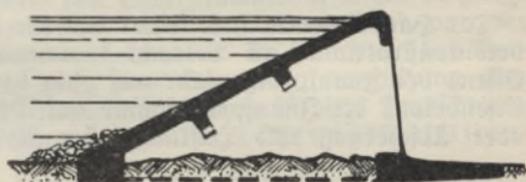


Abb. 59. Profil einer Wehr- oder Staumauer in Eisenbeton.

e) Sonstige Anwendungen des Eisenbetons.

Außer den bisher aufgezählten Anwendungen mögen noch folgende erwähnt werden: Abzugschlote für Gase und Dämpfe, hohe Fabrik-schornsteine, Schiffsprahme, Arenen und Radrennbahnen, Krippenstände, Fensterrahmen, Telephon- und Telegraphenmasten von runder, rechteckiger, rippen- oder fachwerkartiger Form u. a. m.

Von Bedeutung sind noch die bisher nur versuchsweise in Italien hergestellten Eisenbetonpanzerplatten, sowie die dort beginnende Einführung der Eisenbetonschwellen als Unterlage für Eisenbahnschienen. Schließlich wäre noch die Anwendung von Eisenbetonplatten zur Herstellung von Bürgersteigen zu nennen, wobei die sorgfältige Anordnung von Temperaturfugen keineswegs außer acht zu lassen ist.

Zweiter Teil.

Sechster Abschnitt.

Das elastische Verhalten der Materialien Eisen, Beton und Eisenbeton und die zulässigen Beanspruchungen.

Der Hauptsache nach soll hier das für die Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen in Betracht kommende elastische Verhalten des Eisens bei Inanspruchnahme auf Zug bzw. Druck, des Betons und Eisenbetons bei Inanspruchnahme auf Druck, Zug, Biegung, Schub oder Abscherung und Haftung oder Adhäsion besprochen werden.

1. Verhalten des Eisens bei Zug- bzw. Druckbeanspruchung.

Wird ein gerader Stab von zylindrischer oder prismatischer Querschnittsform und der Länge l an seinen Enden in eine Festigkeitsmaschine zentrisch eingespannt und gleichmäßig gezogen, so ist die im Stabquerschnitt auftretende Zugspannung σ gleich dem Quotienten aus der Zugkraft K in die Querschnittsfläche F , so daß jeweilen $\sigma = \frac{K}{F}$, wobei F stets die ursprüngliche Querschnittsfläche bedeutet.

Mit stetiger Zunahme der Zugkraft erfährt der Stab Verlängerungen $d l$ und die jeweilige Stablänge beträgt $l + d l$. Hierbei werden bis zu einer gewissen Lastgrenze P und für ganz bestimmte Eisensorten, wie Flußeisen, Flußstahl und Stahlguß, die Verlängerungen den Belastungen proportional, d. h. es entsprechen konstanten Lastzunahmen auch konstante Längenzunahmen. Die Lastgrenze P , bis zu welcher diese Proportionalität stattfindet, nennt man Elastizitäts- oder Proportionalitätsgrenze; die Spannung in diesem Zustande wird

$$\sigma_p = \frac{P}{F}. \quad (1)$$

Das Verhältnis der Längenzunahme $d l$ zur ursprünglichen Länge l nennt man Dehnung und bezeichnet diese mit

$$\varepsilon = \frac{d l}{l}, \quad (2)$$

ferner das Verhältnis der Dehnung ε zur Spannung σ Dehnungskoeffizient und bezeichnet letzteren mit

$$\alpha = \frac{1}{E} = \frac{\varepsilon}{\sigma}, \quad (3)$$

wobei E Elastizitätsmodul genannt wird, als umgekehrter Wert des Dehnungskoeffizienten α . Aus Gleichung (3) folgt die unter dem Namen Hooke'sches Gesetz bekannte Proportionalitätsgleichung¹⁾

$$\varepsilon = \alpha \sigma \quad (4)$$

oder mit Einsetzung der Werte $\varepsilon = \frac{dl}{l}$ und $\alpha = \frac{1}{E}$

$$\frac{dl}{l} = \frac{\sigma}{E}. \quad (5)$$

In dieser Form läßt sich die Proportionalität zwischen Längen- und Belastungs- bzw. Spannungszunahmen leicht erkennen; bis zur Proportionalitätsgrenze ist E daher konstant. Insbesondere müßte, wenn dies überhaupt möglich wäre, für $dl = l$, $\sigma = E$ sein. Man bezeichnet daher fälschlicherweise den Elastizitätsmodul E als diejenige Kraft in kg/qcm , die erforderlich wäre, um einen Stab von der Länge l um seine ganze Länge auszu dehnen. Da jedoch mit der Verlängerung des Stabes gleichzeitig eine Quersammenziehung oder Verminderung der Querschnittsfläche erfolgt, so ist diese Bezeichnung nicht stichhaltig. Genau genommen gibt der Dehnungskoeffizient α oder $\frac{1}{E}$ die Zunahme der Längeneinheit bei einer Kraftzunahme um 1 kg/qcm^2 an; denn für $l = 1 \text{ cm}$ und $\sigma = 1 \text{ kg/qcm}$ wird $\frac{dl}{l} = \frac{1}{E}$.

Aus Gleichung (5) ergibt sich

$$(6) \quad \sigma = \frac{dl}{l} E \quad \text{oder} \quad E = \frac{l}{dl} \sigma. \quad (7)$$

Steigert man die Belastung über die Elastizitätsgrenze hinaus, so nehmen die Verlängerungen rascher als die Belastungen zu, bis zu einer Lastgrenze S , bei welcher örtliche Änderungen oder Lockerungen im Gefüge des Materials entstehen. Diese Lastgrenze nennt man Streck- oder Fließgrenze und die Spannung in diesem Zustande wird:

$$\sigma_s = \frac{S}{F}. \quad (8)$$

Steigert man die Belastung über diese Grenze hinaus, so nehmen die Verlängerungen noch rascher wie vor zu, diese sowie die Änderungen im Materialgefüge sind mit bloßem Auge deutlich zu erkennen, bis

1) Für die meisten Baustoffe, wie Gußeisen, Stein, Beton u. a. m. gibt es keine Proportionalitätsgrenze; vielmehr nehmen hier die Verlängerungen rascher als die Belastungen bzw. Spannungen zu. Vgl. weiter das Bach-Schüle'sche Gesetz.

2) Zum Vergleich mit Dehnungskoeffizient bei Temperaturwirkung; hier bedeutet er die Zunahme der Längeneinheit bei einer Temperaturzunahme um 1° .

zu einer Lastgrenze Z, bei welcher eine völlige Lockerung der Moleküle eintritt, der Stab ist an der Zerreiß- oder Bruchgrenze, die Belastung hört auf zu wirken, während der Stab sich noch nach dem Bruche sichtbar etwas verlängert oder dehnt, um im nächsten Moment völlig zu zerreißen. Die Spannung an der Zerreißgrenze nennt man die Zugfestigkeit des Materials und ist

$$\sigma_z = \frac{Z}{F}, \quad (9)$$

während die gesamte Längenzunahme ($l + d l - l = d l$) des Stabes bis zum völligen Zerreißen desselben als Dehnung nach Bruch bezeichnet wird.

Abb. 60 stellt das Schaubild oder Diagramm der Längenänderungen und Spannungen in den erwähnten Belastungsgrenzen dar. Hierbei sind die Längen wagrecht und die Spannungen lotrecht aufgetragen. Bis zu P ist das Verhältnis $\frac{\sigma}{d l}$ konstant, also auch E konstant, das Diagramm wird durch eine gerade, steil ansteigende Linie dargestellt; von P zu S bzw. von S zu Z wird das Verhältnis $\frac{\sigma}{d l}$ also auch E immer kleiner, das Diagramm wird durch eine zunächst etwas stark, dann flach ansteigende, nach unten gekrümmte Kurve dargestellt, die von Z bis nach dem Bruch rasch sinkt.

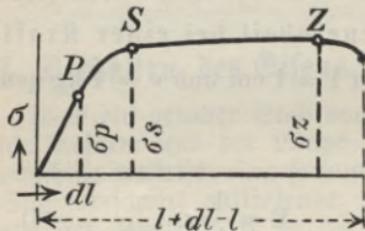


Abb. 60. Spannungs-Diagramm.

Wird der bei einer Belastungsstufe um λ gedehnte Stab entlastet, so verliert er die erlittene Längenänderung nicht völlig, d. h. er geht nicht immer in die ursprüngliche Lage zurück; es verbleibt eine Längenänderung λ_2 gleich der gesamten Verlängerung λ vermindert um das Maß der zurückgegangenen oder

federnden Länge λ_1 . Man bezeichnet

$$\lambda_1 = \lambda - \lambda_2 \quad (10)$$

als elastische Federung oder elastische Dehnung. Diejenigen Körper, für welche $\lambda_2 = 0$ oder $\lambda_1 = \lambda$ ist, sind völlig elastisch; dieser Zustand trifft für genügend kleine Belastungen bis zur Elastizitätsgrenze zu. Je größer die Federung λ_1 ist, um so elastischer ist das Material.

Bemerkt sei noch, daß Zugfestigkeitsversuche an Eisenstäben von einer normalen Meßlänge $l_0 = 20$ cm bei einer Querschnittsfläche $F_0 = 3,14$ qcm vorgenommen werden. Besitzt der Stab eine andere Querschnittsfläche, so wird die Meßlänge, um analoge Resultate zu erzielen, auf $l = 11,3\sqrt{F}$ festgesetzt¹⁾ und die Ergebnisse auf diese Meßlänge bezogen; Spannungsdiagramme werden in angebeu-

1) Für $F_0 = 3,14$ qcm wird $l = 11,3\sqrt{3,14} = 20$ cm = l_0 .

teter Form aufgenommen, desgleichen bei wiederholter Belastung und Entlastung die gesamten, bleibenden und federnden Dehnungen als Diagramme aufgetragen. Nach dem Zerreißen des Stabes werden folgende wichtige Größen ermittelt:

a) Die Dehnung nach Bruch in v. H. der ursprünglichen Länge, aus der Differenz zwischen dieser und der gesamten Länge, als

$$\lambda \% = \frac{l + dl - l}{l} 100 = \frac{dl}{l} 100. \quad (11)$$

b) Die Quersammenziehung nach Bruch in v. H. der ursprünglichen Fläche F , aus der Differenz zwischen dieser und der Bruchfläche F_b , als

$$\varphi \% = \frac{F - F_b}{F} 100. \quad (12)$$

c) Das Arbeitsvermögen oder die auf die Volumeneinheit reduzierte Arbeitsziffer in kg/cm , aus dem Produkt der Zerreiß- oder Bruchspannung und der Dehnung nach Bruch, als

$$c = \sigma_z \cdot \frac{\lambda}{100}. \quad (13)$$

Vorstehende Erörterungen mögen noch durch einige aus Versuchsergebnissen des Verfassers entnommene Zahlen erläutert werden.¹⁾

Beispiel 1 (Abb. 61). Rundeisenstab von 20 mm im Durchmesser,

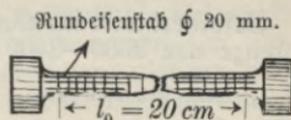


Abb. 61.

$$F_0 = 3,14 \text{ qcm}, l_0 = 20 \text{ cm}.$$

$$\text{Proportionalitätsgrenze } P = 7536 \text{ kg}, \sigma_p = \frac{7536}{3,14} = 2400 \text{ kg/qcm}$$

$$(\text{Für } dl = 0,0222 \text{ cm, Elastizitätsmodul } E = \frac{2400 \cdot 20}{0,0222} = 2160000 \text{ kg/qcm}.)$$

$$\text{Streckgrenze } S = 9420 \text{ kg}, \sigma_s = \frac{9420}{3,14} = 3000 \text{ kg/qcm}.$$

$$\text{Zerreißgrenze } Z = 12560 \text{ kg}, \sigma_z = \frac{12560}{3,14} = 4000$$

$$\text{Gesamte Länge nach Bruch: } l + dl = 25 \text{ cm}.$$

$$\text{Dehnung nach Bruch: } \lambda \% = \frac{25 - 20}{20} 100 = 25 \%$$

$$\text{Querschnittsfläche an der Bruchstelle } F_b = 1,02 \text{ qcm}.$$

$$\text{Quersammenziehung } \varphi \% = \frac{3,14 - 1,02}{3,14} 100 = 67,5 \%$$

$$\text{Arbeitsziffer } c = 4000 \frac{25}{100} = 1000 \text{ kg/cm}.$$

Beispiel 2 (Abb. 61a). Flacheisenstab von 30/8 mm, $F = 2,4 \text{ qcm}$,
 $l_0 = 11,3 \sqrt{2,4} = 17 \text{ cm}.$

1) Die Versuche wurden an der Materialtechnischen Prüfungsanstalt in Zürich unter Leitung Prof. Tetmayers durchgeführt.

$$\text{Proportionalitätsgrenze } P = 5280 \text{ kg, } \sigma_p = \frac{5280}{2,4} \\ = 2200 \text{ kg/qcm.}$$

$$(\text{Für } dl = 0,017 \text{ cm, Elastizitätsmodul } E = \frac{2200 \cdot 17}{0,017} \\ = 2200000 \text{ kg/qcm.})$$

$$\text{Streckgrenze } S = 6480 \text{ kg, } \sigma_s = \frac{6480}{2,4} = 2700 \text{ kg/qcm.}$$

$$\text{Zerreißgrenze } Z = 8640 \text{ kg, } \sigma_z = \frac{8640}{2,4} = 3600 \text{ kg/qcm.}$$

$$\text{Gesamte Länge nach Bruch: } l + dl = 21,6 \text{ cm.}$$

$$\text{Dehnung nach Bruch: } \lambda \% = \frac{21,6 - 17}{17} \cdot 100 = 27 \%.$$

$$\text{Querschnittsfläche an der Bruchstelle } F_b = 0,9 \text{ qcm.}$$

$$\text{Querzusammenziehung } \varphi \% = \frac{2,4 - 0,9}{2,4} \cdot 100 = 62,5 \%.$$

$$\text{Arbeitsziffer } c = 3600 \cdot \frac{27}{100} = 972 \text{ kg/cm.}$$

Gefordert wird im allgemeinen für Flußeisen eine Proportionalitätsgrenze von 2000—2400 kg/qcm, ein Elastizitätsmodul von 2 200 000 kg/qcm, eine Streckgrenze von 2400 bis 3000 kg/qcm und eine Zugfestigkeit von 3600—4600 kg/qcm bei einer Dehnung nach Bruch von über 18 %. Für Flußstahl wird eine Zugfestigkeit von 6000 bis 10000 kg/qcm gefordert.

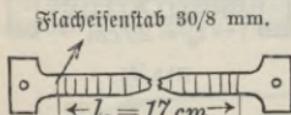


Abb. 61 a.

Sinngemäß lassen sich die Erörterungen über Zugversuche auch auf Druckversuche übertragen. Hier bezeichnet σ die Druckspannung, dl die Verkürzung, P die Proportionalitätsgrenze, Q die Quetschgrenze, bei der das Material zur Seite abfließt, ohne daß eine Zerstörung eintritt, B die Bruchgrenze und σ_b die Druckfestigkeit. Letztere nimmt mit zunehmender Stablänge, infolge der Knickgefahr, ab. Maßgebend für die Druckfestigkeit ist die Spannung an der Streckgrenze.

2. Verhalten des Betons bei Druck- bzw. Zugbeanspruchung.

Die Wissenschaft über das elastische Verhalten des Betons ist nicht so völlig abgeschlossen wie die des Eisens. Aus bisherigen Versuchsergebnissen steht fest, daß die elastischen Deformationen, Verkürzungen bzw. Verlängerungen des Betons bei Inanspruchnahme auf Druck bzw. Zug, rascher als die zunehmende Belastung wachsen, daß also zwischen dieser und ersteren keine Proportionalitätsgrenze, wie beim Flußeisen, existiert. Für Beton gilt vielmehr die unter dem Namen Bach-Schüle'sches Gesetz bekannte Gleichung:

$$(14) \quad \varepsilon = \alpha \sigma^m$$

$$\text{oder mit Einsetzung der Werte } \varepsilon = \frac{dl}{l} \text{ und } \alpha = \frac{1}{E}, \quad \frac{dl}{l} = \frac{\sigma^m}{E}, \quad (15)$$

wobei m stets größer als 1 ist und zwischen 1,1 und 1,2 schwankt. Der Wert des Elastizitätsmoduls E_b^d für den Beton bei Druckbeanspruchung hat keine allgemeine Gültigkeit; er nimmt mit wachsender Belastung ab und hängt im allgemeinen von den zum Beton verwendeten Rohmaterialien, vom Mischungsverhältnis derselben, von der Herstellungsart, vom Wasserzusatz und vom Alter des Betons ab. So z. B. haben Versuche ergeben, daß Schotterbeton weniger elastisch als Kiesbeton ist (E wird im ersteren Fall größer als im letzteren); ferner daß die Elastizität des Betons mit zunehmendem Wassergehalt steigt (E wird also kleiner) und mit dem Alter desselben abnimmt (E wird also größer). Hingegen erweist sich die Festigkeit des Schotterbetons im allgemeinen größer als die des Kiesbetons und steigt mit abnehmendem Wassergehalt.

Elastizitätsversuche mit Betonkörpern werden nicht wie beim Eisen an normalen Meßlängen und Querschnittsflächen durchgeführt; letztere werden so gewählt, daß sie, für die praktischen Verhältnisse angepaßt, brauchbare Resultate liefern. Die Betonkörper werden in Festigkeitsmaschinen zentrisch eingespannt und stufenweise wiederholt belastet und entlastet, bis für ein und dieselbe Laststufe die bleibenden und federnden, also auch die gesamten Formänderungen sich nicht mehr ändern, somit einen konstanten Wert erreichen; alsdann wird zur nächsten Laststufe geschritten usw. Aus den Verkürzungen bzw. Verlängerungen, die an den gegenüberliegenden Enden der festgelegten Meßlängen mit Hilfe von Spiegelapparaten oder Dehnungsmesser mit genügend großer Vergrößerung abgelesen werden, und den jeweiligen Belastungsstufen, werden die Elastizitätszahlen ermittelt und Dehnungsdiagramme aufgezeichnet.

Einige aus Versuchsergebnissen entnommene Zahlen mögen auch hier zur Erläuterung des oben Gesagten dienen.

a) Druckelastizitätsversuche von v. Bach.

Kiesbeton aus 1 Zement: 2,5 Sand: 5,0 Kies ergab einen Wert für $E_b^d = 298000$ kg/qcm und $m = 1,15$.

Schotterbeton aus 1 Zement: 2,5 Sand: 5,0 Schotter ergab einen Wert für $E_b^d = 457000$ kg/qcm und $m = 1,15$.

Kiesbeton wie vor (bei 77 Tage alten Probekörpern von 25 cm im Durchmesser, mit einer Querschnittsfläche $F = rd \cdot 500$ qcm, 1,0 m Höhe und 75 cm Meßlänge) lieferte bei einer

Laststufe	$P = 4000, 8000, 12\ 000, 16\ 000, 20\ 000$ kg
oder einer Pressung $\sigma =$	8, 16, 24, 32, 40 kg/qcm
einen Wert für $E_b^d =$	306000, 255000, 226000, 211000, 194000 kg/qcm.

b) Druck- und Zugelastizitätsversuche von Mörsch (Wahß und Freytag). Kiesbeton aus 1 Zement: 3 bzw. 4 Kiessand mit 8 und 14% Wasserzusatz (bei 3 Monate alten Probekörpern mit prismatischer Form und einer Meßlänge von 35 cm) ergab die nachstehend für einige Laststufen verzeichneten Werte für E_b^d bzw. E_b^z als Druck- bzw. Zugelastizitätsmodul:

Last- stufe in kg/qcm $\sigma =$	Mischungsverhältnis 1:3					
	E_b^d in kg/qcm bei Wasserzusatz von			E_b^z in kg/qcm bei Wasserzusatz von		
	8%	14%	14%	8%	14%	14%
	nach 3 Monaten	nach 3 Monaten	nach 2 Jahren	nach 3 Monaten	nach 3 Monaten	nach 2 Jahren
3,1	300000	272000	—	238000	207000	316000
6,1	290000	265000	305000	221000	194000	310000
9,2	287000	260000	—	196000	—	303000
30,6	261000	227000	280000	Zugfestigkeit in kg/qcm		
36,8	257000	222000	278000	12,6	10,5	15,8
49,0	247000	216000	272000	—	—	—
	Mischungsverhältnis 1:4					
3,1	273000	250000	—	240000	226 000	—
6,1	265000	226000	—	200000	194 000	—
9,2	257000	219000	—	—	—	—
30,6	230000	191000	—	Zugfestigkeit in kg/qcm		
36,8	225000	185000	—	9,2	8,8	—
49,0	218000	177000	—	—	—	—

Aus vorstehenden Zahlen ist die Abnahme des Elastizitätsmoduls mit wachsender Belastung und Zunahme des Wasserzusatzes und des Kiesandes deutlich zu erkennen; desgleichen die Zunahme des Elastizitätsmoduls mit wachsendem Alter des Betons; ferner daß die Werte für E_b^d bei dem Mischungsverhältnis 1:3 mit 14% Wasserzusatz ungefähr denjenigen bei dem Mischungsverhältnis 1:4 mit 8% Wasserzusatz gleich sind.

Über das Verhältnis der Druck- und Zugelastizitätsmodule sind die Angaben sehr verschieden. Für ein und dieselben Laststufen schwankt das Verhältnis $\frac{E_b^z}{E_b^d}$ z. B. für obige Zahlenwerte zwischen $\frac{1}{1,10}$ bis $\frac{1}{1,35}$.

Andere Autoren geben dies Verhältnis mit $\frac{1}{1,5}$ bis $\frac{1}{3,0}$, andere wiederum mit $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ an. Versuchsergebnisse mit Kiesbeton 1:3 liefern z. B.

bei 8 kg/qcm Zug ein $E_b^z = 106\ 000$ kg/qcm	}	so daß hier $\frac{E_b^z}{E_b^d} = \frac{1}{3}$
und 8 " Druck = $E_b^d = 318\ 000$ "		
bei 20 " Zug = $E_b^z = 20\ 000$ "	}	so daß hier $\frac{E_b^z}{E_b^d} = \frac{1}{12}$
und 20 " Druck = $E_b^d = 240\ 000$ "		

Da bei der Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen von der Mitwirkung des Betons auf Zug meistens abgesehen wird, so sind nur die Werte für E_b^d von maßgebender Bedeutung. In der Praxis wird

mit einem Festwert von $E_b^d = 145\,000$ kg/qcm gerechnet; dieser Wert ist auch in den meisten amtlichen Vorschriften aufgenommen. Nach den v. Bachschen und Mörsch'schen Versuchen wäre der bei der zulässigen Höchstgrenze für die Druckbeanspruchung des Betons gerechtfertigtere Wert von $E_b^d = 220\,000$ kg/qcm in Rechnung zu setzen.

3. Druck- und Zugfestigkeit des Betons.

Die Größe der Druck- und Zugfestigkeit des Betons hängt von den zur Verarbeitung desselben verwendeten Materialien, dem Mischungsverhältnis, der Herstellungsart (ob Maschinen- oder Handmischung), dem Wasserzusatz (ob erdfeuchter oder plastischer Beton), der Stampfarbeit (ob in hölzernen oder eisernen Formen), der Form und Größe der Probekörper und schließlich vom Alter des Betons ab. Im allgemeinen nimmt die Druckfestigkeit mit zunehmendem Zementgehalt, abnehmendem Wassergehalt und zunehmendem Alter des Betons zu. Für Eisenbeton kommt der mit verhältnismäßig wenig Wasser (8 bis 14 %) angemachte Beton in Betracht.

Druckfestigkeitsversuche werden am häufigsten an Betonwürfeln von 10, 20 und 30 cm Seitenlänge oder an prismatischen Körpern mit quadratischer Grundfläche und den eben genannten Seitenlängen mit Hilfe von Druckfestigkeitspressen ausgeführt. Unter sonst gleichen Verhältnissen liefern kleinere Würfel höhere Festigkeiten als größere Würfel; desgleichen weisen Probekörper, welche in eisernen Formen eingestampft werden, höhere Festigkeitswerte auf, als solche, die in Holzformen hergestellt wurden.

Zugfestigkeitsversuche an prismatischen Körpern mit quadratischer oder kreisrunder Querschnittsform und erweiterten Kopf- und Fußansätzen gelangen, infolge der Schwierigkeit der zentrischen Kraftübertragung, seltener zur Erprobung. Im allgemeinen nimmt man die Zugfestigkeit gleich einem Zehntel der Druckfestigkeit an.

Verlangt wird nach 28 tägiger Erhärtungsdauer — 1 Tag an der Luft und 27 Tage unter Wasser oder feuchtem Sand — eine Zugfestigkeit von 16 bis 25 kg/qcm und eine Druckfestigkeit von 160 bis 250 kg/qcm.

Einige Zahlenwerte über die aus Versuchen ermittelte Größe der Druck- und Zugfestigkeit des Betons seien nachstehend wiedergegeben.

Druckfestigkeitsversuche von der Materialprüfungsanstalt in Berlin.

Für das Mischungsverhältnis aus Zement und Grubenkies	1 : 3	1 : 4	1 : 5
	kg/qcm		
nach 1 Woche	—	125,4	69,7
= 4 Wochen	219,0	163,8	101,4
= 3 Monaten	264,0	225,8	140,4
= 6 Monaten	291,0	—	—
= 1 Jahr	293,0	283,4	180,2
= 2 Jahren	—	315,5	194,2
= 3 Jahren	308,0	319,2	204,9

Für das Mischungsverhältnis aus Zement, Sand und Kies	1:1:2	1:1:3	1:1:4	1:2:4	1:2:5
	kg/qcm				
nach 4 Wochen	374	358	304	287	259

Druckfestigkeitsversuche vom Deutschen Betonverein haben für Probewürfel, die zum Teil in Biebrich, zum Teil in Ehingen hergestellt wurden, folgende Festigkeitswerte geliefert:

Für das Mischungsverhältnis aus Zement, Sand und Kies bei erd= feucht eingestampftem Beton	Biebrich		Ehingen	
	1:2,5:5	1:4:8	1:2,5:5	1:4:8
	kg/qcm			
nach 4 Wochen	293,6	230,1	257,9	198,3
nach 3 Monaten	320,4	247,4	297,8	233,5

Für die nämlichen Mischungsverhältnisse, jedoch bei plastisch eingestampftem Beton

nach 4 Wochen	249,4	160,6	260,5	184,3
nach 3 Monaten	286,7	196,4	319,0	234,9

Zugfestigkeitsversuche vom Österreichischen Ingenieur- und Architektenverein haben für einen 6 Monate alten Beton eines Stämpfbetongewölbes ergeben:

Für das Mischungsverhältnis aus Zement, Sand und Schotter	1:1:1	1:2:3	1:3:5
	kg/qcm		
nach 6 Monaten	18,1	24,9	9,1

4. Verhalten des Eisenbetons bei Druck- bzw. Zugbeanspruchung.

Eine Eiseneinlage im Beton hat im allgemeinen eine Vergrößerung der Elastizitätszahl E_b^d zur Folge. Der Elastizitätsmodul nimmt mit wachsendem Querschnitt der Eiseneinlagen und der Vermehrung der Querverbindungen derselben zu; doch ist die Änderung des Wertes für E_b^d in Eisenbetonkörpern so wenig ausschlaggebend, daß es sich nicht empfiehlt, hierfür mit einem andern als dem früher für reinen Beton angegebenen Wert von E_b^d zu rechnen. Dagegen haben Eisen-

einlagen sowie Querverbindungen derselben eine bedeutende Vergrößerung der Tragfähigkeit des Betons stets zur Folge; insbesondere erweisen die Querverbindungen in Form von Bügeln, Flacheisenzangen oder Rundeisenspiralen, je enger dieselben angeordnet werden, eine um so größere Druckfestigkeit der Eisenbetonkörper. Von dieser Eigenschaft wird häufig bei der Konstruktion schlanker Säulen Anwendung gemacht.

Nach Versuchen von Considère bewirkt eine Spiralarмирование eine 2,4 mal größere Vermehrung der Tragfähigkeit der Eiseneinlagen, als wenn die nämliche Eisenmenge in Form von Längsarmierung verwendet würde. Bezeichnet P die Tragfähigkeit oder die Bruchlast eines Eisenbetonprismas von der Querschnittsfläche F_b , σ_b^d die Druckfestigkeit des nichtarmierten Betons, F_e den Querschnitt der gewöhnlichen Längsarmierung, F_e' den der Querarmierung in Form von Spiralen (als Längsarmierung gedacht, deren Gewicht gleich dem der Spiralen ist), und σ_s die Streckgrenze des Eisens, so wird nach Considère

$$P = \sigma_b^d \cdot F_b + \sigma_s (F_e + 2,4 F_e')$$

Versuche von v. Bach haben ebenfalls erwiesen, daß eine Vermehrung der Längseisen nicht auch eine entsprechend proportionale Erhöhung der Tragfähigkeit der Eisenbetonkörper zur Folge hat; wohl aber eine Vermehrung der Querarmierung in Form von Rund- oder Flacheisenbügel, und zwar bewirkt 1 kg Bügeleisen etwa das doppelte an Tragfähigkeit der Eisen als 1 kg Längseisen. Hiernach ist die Tragfähigkeit schlanker Säulen nicht durch eine Vermehrung der Längseisen, sondern durch die der Quereisen zu erhöhen.

Die Würfel Festigkeit des Betons in Eisenbetonkörpern kann gleich derjenigen des reinen Zementbetons gesetzt werden.

Sinsichtlich des Verhaltens des bei Biegung auf Zug beanspruchten Betons im Eisenbeton erregten die im Jahre 1899 von Considère mitgeteilten Versuchsergebnisse großes Aufsehen. Die Versuche, welche zunächst an prismatischen Eisenbetonstäben (Abb. 62) durchgeführt wurden, ergaben, daß durch wiederholte Belastungen und Entlastungen mit der gleichen Laststufe, solange die Beanspruchungen innerhalb gewisser Grenzen bleiben, sich der armierte wie der nichtarmierte Stab verhalte; überschreitet die Lastgrenze denjenigen Wert, bei dem der nichtarmierte Stab reißt, so verhalte sich der armierte und wiederholt belastete und entlastete Stab als vollkommen elastischer Körper, bei dem also die Dehnungen mit den Belastungen proportional wachsen, und zwar seien die Dehnungen gleich denjenigen des eingebetteten Eisens, woraus geschlossen wurde, daß der Eisenbeton imstande sei, eine 10 bis 20 mal größere Dehnung als der reine Beton aufzunehmen, ohne seinen Zusammenhang mit dem Eisen zu verlieren. So z. B. betrug bei einer Zugbeanspruchung des Betons von

$$\sigma_z = 11,5, 16, 18, 21, 21,1, 21,2, 21,3 \text{ kg/qcm}$$

die Dehnung $\varepsilon = 0,04, 0,10, 0,25, 0,50, 1,0, 1,5, 1,98 \text{ mm pro m.}$

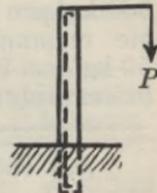


Abb. 62.

Schematische Darstellung des Considèreschen Versuches.

Spätere Versuche von Considère ergaben, wenn auch nicht so große Dehnungen wie die früheren, doch immer, daß der armierte Beton imstande sei, größere Dehnungen als der nichtarmierte aufzuweisen, und zwar betragen dieselben 0,2 bis 1,0 mm pro m.

Neuere Versuche von Wapß u. Freytag lieferten für die bei Biegung auf Zug beanspruchten Betonfasern in Eisenbetonbalken Dehnungswerte von 0,4 bis 0,5 mm pro m.

Die einwandsfreiesten Versuchsergebnisse hinsichtlich des Dehnungsvermögens des Eisenbetons sind die von Kleinogel, Rudeloff und in jüngster Zeit von v. Bach mitgeteilten, wonach Dehnungen von nur 0,12 bis 0,18 mm pro m, also keinesfalls 10 bis 20 mal größere als für reinen Beton gemessen wurden. Der Beton reißt eben, wenn seine maximale Dehnung, die er aufzunehmen fähig ist, erreicht wird; in der Praxis wird daher meistens auf die Dehnungsfähigkeit des Betons bei Zugbeanspruchung keine Rücksicht genommen.

5. Biegungsfestigkeit des Betons und Eisenbetons.

Das gewöhnliche Rechnungsverfahren zur Ermittlung der Biegungsbeanspruchungen, Zug bzw. Druck, unter Voraussetzung, daß die Spannungen von der Neutralfaser nach den äußersten Fasern linear zunehmen und die Querschnittsflächen auch nach der Biegung eben bleiben, gemäß der Navierschen Hypothese, gilt nur für solche homogene Körper, wie Holz und Eisen, bei denen die Dehnungen den Spannungen proportional sind. Da dies für Beton keineswegs der Fall ist, überdies die Elastizitätszahlen für Beton auf Druck von denjenigen auf Zug verschieden sind, so liefert jenes Berechnungsverfahren weit größere Werte für die Zugfestigkeit bzw. weit geringere für die Druckfestigkeit des Betons bei Biegung, als die normale Zug- und Druckfestigkeit des Betons beträgt. Versuche haben erwiesen, daß die rechnermäßige Biegungs- Zugfestigkeit etwa doppelt so groß als die tatsächlich vorhandene normale Zugfestigkeit des Betons ist. So z. B. haben Versuche von Hanisch u. Spitzer mit 1,5 m frei aufliegenden, 60 cm breiten Betonplatten aus 1 Teil Zement: 3 Teilen Rießsand nach 9 Monaten eine Würfelfestigkeit von rund 300 kg/qcm und eine Zugfestigkeit von 25 kg/qcm ergeben, während die rechnermäßige Biegungsfestigkeit, Zug gleich Druck, rund 50 kg/qcm betrug. Versuche von Mörsch mit 1,0 m frei aufliegenden prismatischen Betonbalken ergaben nach 3 Monaten:

Für das Mischungsverhältnis	1 : 3		1 : 4	
	8 %	14 %	8 %	14 %
und einem Wasserzusatz von	kg/qcm			
Gerechnete Biegungsfestigkeit (Zug = Druck)	21,4	23,2	16,1	16,7
Tatsächliche normale Zugfestigkeit . .	12,6	10,2	9,2	8,8

Desgleichen haben Versuche erwiesen, daß die Biegungs- = Druckfestigkeit des Betons im Eisenbeton etwa doppelt so groß als die tatsächlich vorhandene normale Druckfestigkeit des Betons ist. Die Erklärung hierfür liegt in der größeren Widerstandsfähigkeit bei Inanspruchnahme auf Biegung als bei zentrischer Belastung. Während in letzterem Fall jegliche ungleichmäßige Lastwirkung zu Brucherscheinungen leicht führen kann, ist dies bei der Biegungsbeanspruchung nicht der Fall. Versuche von Sanders mit 3 Monate alten Eisenbetonbalken ergaben bei einem Mischungsverhältnis von 1:3:3 eine normale Druckfestigkeit von 84 bis 143 kg/qcm, während die gerechnete Biegungs- = Druckfestigkeit 190 bis 215 kg/qcm betrug.

6. Verhalten des Betons bei Schub oder Abscherung und Haftung oder Adhäsion.

Schub- oder Abscherungswirkungen entstehen, wenn unter dem Einfluß äußerer oder innerer Kräfte Verschiebungen oder Winkeländerungen zweier ursprünglich winkelmäßig aufeinander stehender Flächenelemente stattfinden. Hierbei treten Verschiebungen im lotrechten wie im wagrechten Sinne auf, also ist die Schiebung eine Folge von paarweise in den benachbarten Flächenelementen auf tretenden lotrechten und wagrechten, aber entgegengesetzt gerichteten Beanspruchungen oder Schubspannungen, in der Praxis auch Scherspannungen bezeichnet. Reine Scherspannungen treten nur dann auf, wenn konzentrierte Lasten auf verhältnismäßig kurze Balken wirken, die also auf Biegung wenig in Anspruch genommen werden; hingegen treten Scher- und Schubspannungen auf bei langen auf Biegung beanspruchten Balken. (Abb. 63 und 63a).

Die Scher- oder Schubfestigkeit ist die Schubspannung, bei der zwei gegeneinander verschobene Flächenelemente sich voneinander trennen.

Unter gleichzeitiger Ermittlung der Normalfestigkeiten des Betons haben Versuche von Mörsch an Betonprismen folgende Scherfestigkeitswerte τ_0 geliefert:

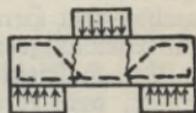


Abb. 63. Abscherung.

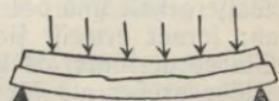


Abb. 63 a. Schubwirkung.

Mischungsverhältnis	Wasserzusatz	Alter	Scherfestigkeit in kg/qcm	Zugfestigkeit in kg/qcm	Druckfestigkeit in kg/qcm
1:4	14 %	6 Wochen	$\tau_0 = 38,6$	$\sigma_b^z = 8,8$	$\sigma_b^d = 172$
1:3	14 %	2 Jahre	$\tau_0 = 65,9$	$\sigma_b^z = 15,5$	$\sigma_b^d = 308$

Die Scherfestigkeit erweist sich stets größer als die Zugfestigkeit und zwar ist rechnermäßig $\tau_0 = \sqrt{\sigma_b^d \cdot \sigma_b^z}$, was auch für obige Zahlenwerte mit genügender Genauigkeit zutrifft.

Versuche mit Eisenbetonprismen ergaben annähernd dieselben Scherfestigkeitswerte wie die der reinen Betonprismen. Hierbei zeigte sich, daß die Scherfestigkeit des Eisens erst dann ausgenutzt werden kann, wenn die des Betons überwunden ist und daß die völlige Zerstörung der Eisenbetonprismen von der Scherfestigkeit des Eisens abhängt.

Versuche mit auf Biegung beanspruchten Betonprismen, die in der Nähe der Neutralfaser mit Durchbrechungen oder Schlitzen versehen waren, lieferten Schubfestigkeitswerte, die etwas kleiner als die durch reine Abscherung ermittelten waren.

Hinsichtlich der Haftung oder Adhäsion des Betons am Eisen oder des Gleitwiderstandes der im Beton eingebetteten Eisen haben Versuche erwiesen, daß eine Haftung beider Materialien stattfindet, die zu gemeinsamer statischer Arbeit führt. Biegeversuche mit armiertem und nichtarmiertem Beton unter sonst gleichen Verhältnissen haben eine bedeutende Erhöhung der Biegezugfestigkeit der ersteren gegenüber letzteren ergeben. Die Ursache der Haftung zwischen Beton und Eisen ist zurzeit noch nicht völlig geklärt. Es werden neben mechanischen Einwirkungen eines Festklemmens des Eisens durch den beim Erhärten sich zusammenziehenden Beton auch chemische Einflüsse, wie die Bildung von Eisensilikaten an der Oberfläche der Eiseneinlagen und der diese umgebenden Zementhaut, als Ursachen der Haftung zwischen Beton und Eisen angenommen.

Des weiteren haben Versuche erwiesen, daß die Haftfestigkeit oft größer als die Scherfestigkeit des Betons ist, daß also beim Herausziehen oder Herausdrücken von im Beton eingebetteten Eisenstäben die die Eisen umgebende Mörtelschicht aus dem Beton herausgerissen wurde.

Die Haftfestigkeit hängt von der Art des Betons, dem Wasserzusatz, der Form, Größe, Länge und Oberflächenbeschaffenheit der Eiseneinlagen, schließlich von der Art des Versuchs (ob der Eisenstab herausgezogen, herausgedrückt oder in einem Balken auf Biegung beansprucht wird) ab. Die Haftfestigkeit nimmt mit zunehmendem Wassergehalt und der Länge des einbetonierten Stabes in der Regel ab; ferner erweist sich die Haftfestigkeit beim Herausziehen eines Stabes geringer als beim Herauspochen desselben, und für stärkere Stäbe größer als für kleinere mit gleich großer Querschnittsfläche; bei blank abgedrehten Stäben ist die Haftfestigkeit halb so groß, als bei bei Stäben, die noch mit der Walzhaut versehen sind. Knoteneisen, Bügel, die um die Eisen herumgreifen, sowie abgebogene Stangen tragen zur Erhöhung des Gleitwiderstandes bzw. der Haftfestigkeit wesentlich bei.

Einige Zahlenwerte für die Größe der Haftfestigkeit mögen auch hier angegeben sein. Nach Versuchen von Bauschinger beträgt die Haftfestigkeit $\tau_1 = 47$ kg/qcm, nach v. Bach 17 bis 25 kg/qcm, nach Mörsch 37,3 kg/qcm, nach Kleinlogel 38,8 kg/qcm und nach v. Emperger 12 bis 20 kg/qcm.

7. Anfangsspannungen im Eisenbeton.

Wie bereits im ersten Teil erörtert wurde, erleidet der Beton beim Erhärten an der Luft Volumenverringierungen, beim Erhärten unter

Wasser Volumenvergrößerungen, sowie die durch Temperatureinflüsse bedingten Volumenänderungen. Diesen Volumenänderungen setzt das eingebettete Eisen Widerstand entgegen. Das Eisen, welches bei einer Volumenverringerung des Betons eine Verkürzung mitmachen muß, erleidet Durchspannungen, erzeugt daher in den am Zusammenziehen gehinderten Beton Zugspannungen; umgekehrt ist es bei einer Volumenvergrößerung des Betons; das Eisen erleidet Zugspannungen, der Beton daher Druckspannungen. Der Einfluß dieser noch im unbelasteten Zustand der Konstruktion auftretenden Anfangsspannungen — auch Eigenspannungen genannt —, die im Eisenbeton Dehnungen von 0,3 bis 0,5 mm pro m erzeugen, kann oft recht bedeutend sein, zu Rißbildungen im Beton führen und unter Umständen bewirken, daß Druckspannungen dort entstehen, wo im belasteten Zustande rechnungsmäßig Zugspannungen herrschen und umgekehrt.

In der Praxis wird jedoch auf die Anfangsspannungen keine Rücksicht genommen, da gewissermaßen ein spannungsloser Zustand während der Erhärtung der Konstruktion an der Luft durch geeignete Vorkehrungen, als genügende Feuchthaltung der Konstruktion, erzielt wird.¹⁾

Ähnliche Spannungszustände verursachen die Volumenänderungen des Eisenbetonkörpers infolge von Temperatureinflüssen. Wenn gleich der Ausdehnungskoeffizient des Betons (0,0000137) nicht wesentlich verschieden von dem des Eisens (0,0000123) ist, wird dennoch bei einer Temperaturzunahme der Beton sich etwas stärker als das Eisen dehnen; das Eisen, welches der Volumenvergrößerung Widerstand entgegensetzt und Zug erleidet, erzeugt daher im Beton Druck. Umgekehrt ist es bei einer Temperaturabnahme, der Beton zieht sich etwas stärker als das Eisen zusammen; das Eisen erleidet Druck, erzeugt daher im Beton Zug. Hieraus folgt, daß eine Temperaturzunahme eine Erhärtung an der Luft günstig, eine Temperaturabnahme hingegen ungünstig beeinflusst, da im ersteren Fall die Spannungen entgegengesetzt, im letzteren Fall in gleichem Sinne wirken.

Der Einfluß der Temperaturspannungen kann ebenso wie der der Eigenspannungen oft recht bedeutend sein und wird daher bei größeren Brückenbauwerken rechnungsmäßig berücksichtigt. Wie bereits früher erwähnt, werden bei großen, dem Temperaturwechsel ausgesetzten Betonflächen an geeigneten Stellen Temperaturfugen angeordnet, damit die einzelnen Konstruktionsteile den Volumenänderungen — Ausdehnungen bzw. Zusammenziehungen — möglichst ungehindert folgen können, wodurch auch den sonst unregelmäßig auftretenden Rißbildungen infolge der Temperatureinwirkung begegnet wird. (Vgl. dritter Abschnitt, S. 40—41.)

1) Auch bei reinem Beton ohne Eiseneinlagen, der jedoch mit anderen Konstruktionsteilen derart verbunden oder gelagert ist, daß die Volumenänderungen nicht ohne Widerstand vor sich gehen können, treten diese Anfangsspannungen in unbelastetem Zustande auf.

8. Zulässige Beanspruchungen für Eisenbetonkonstruktionen.

Nachstehend sollen die für die Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen als zulässig erachteten Beanspruchungen aufgeführt werden. Hierbei werden unter a die „Leitfäße“ des Deutschen Betonvereins und des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, unter b die „Bestimmungen“ des preussischen Ministeriums vom 24. Mai 1907, und unter c die Österreichischen „Regierungsvorschriften“ vom 15. November 1907 berücksichtigt.

Zusammenstellung		Deutsche Leitfäße	Preussische Bestimmungen	Österreichische Regierungsvorschr.	Rechnungsmäßige bzw. geforderte Sicherheitsgrade ¹⁾		
Art der Beanspruchung	Bezeichnung der Spannung	a	b	c	a	b	c
		kg/qcm	kg/qcm	kg/qcm	—	—	—
Druck im Beton bei Normalbeanspruchung [*])	σ_d	35,0 ²⁾	bis $\frac{1}{10}$ der Druckfestigkeit (16—25) ²⁾	22 bis 28	4 $\frac{1}{2}$ bis 7	10 (10)	7 $\frac{1}{4}$ bis 9
Druck im Beton bei Bieugungsbeanspruchung [*])	σ_b	40,0 ²⁾	bis $\frac{1}{6}$ der Druckfestigkeit (25—40) ²⁾	32 bis 40	4 bis 6 $\frac{1}{4}$	6 (6)	5 bis 6 $\frac{1}{4}$
Zug im Beton bei Bieugungsbeanspruchung ^{**)}	σ_z	0	bis $\frac{2}{3}$ der Zugfestigkeit (10—17) ²⁾	21 bis 24	—	1 $\frac{1}{2}$ (1 $\frac{1}{2}$)	$\frac{3}{4}$ bis 1 $\frac{1}{4}$
Schubspannung im Beton bei Biegung ^{***)}	τ_o	4,5	bis $\frac{1}{5}$ der Schubfestigkeit 4,5 ²⁾	3,5 bis 4,5	5 $\frac{1}{2}$ bis 7 $\frac{1}{2}$	5 (5 $\frac{1}{2}$ bis 7 $\frac{1}{2}$)	7 $\frac{1}{4}$ bis 7 $\frac{3}{4}$
Haftspannung zwischen Beton und Eisen ^{***)}	τ_1	7,5	bis $\frac{1}{5}$ der Haftfestigkeit 4,5 ²⁾	4,5 bis 5,5	3 $\frac{1}{3}$ bis 4 $\frac{3}{4}$	5 (5 $\frac{1}{2}$ bis 7 $\frac{1}{2}$)	5 $\frac{1}{2}$ bis 6 $\frac{1}{2}$
Zug- und Druckspannung im Eisen ^{****)}	σ_e	1000	1000	850 bis 1000	2 $\frac{3}{4}$ bis 4	2 $\frac{3}{4}$ bis 4	3 $\frac{1}{4}$ bis 4 $\frac{3}{4}$ bzw. 2 $\frac{3}{4}$ —4

1) Die Sicherheitsgrade sind unter Voraussetzung einer Druck- oder Würfelfestigkeit des Betons von 160 bis 250 kg/qcm^{*)}, einer Zugfestigkeit von 16 bis 25 kg/qcm^{**)}, einer Schub- und Haftfestigkeit von 25 bis 35 kg/qcm^{***)} und einer Streck- oder Fließgrenze des Eisens von 2700 kg/qcm bzw. einer Zugfestigkeit von 4000 kg/qcm ermittelt.^{****)}

2) Bei höherem Festigkeitsnachweis sind entsprechend den geforderten Sicherheitsgraden auch höhere Beanspruchungen zulässig.

Bemerkt sei, daß sowohl die „Leitsätze“ und „Bestimmungen“ als auch die „Regierungsvorschriften“ das Verhältnis des Elastizitätsmoduls des Eisens E_e zu dem des Betons E_b^d mit

$$n = \frac{E_e}{E_b^d} = \frac{2200000}{145000} = 15$$

vorschreiben¹⁾. Hiernach sind, wie wir noch später sehen werden, die Eisenflächen mit dem 15fachen ihres wirklichen Wertes in Rechnung zu setzen, so daß die Druckspannungen im Eisen niemals ihren zulässigen Grenzwert erreichen, sondern höchstens den 15fachen Betrag der zulässigen Betondruckspannung, während die Zugspannungen im Eisen bis zur zulässigen Grenze völlig ausgenützt werden können, da bei der Ermittlung der Dimensionen bzw. Spannungen von einer Mitwirkung des Betons auf Zugbeanspruchung abgesehen wird²⁾.

Über die Beanspruchung des Eisens auf Abscherung sind unter a und b keine besonderen Angaben gemacht; eine rechnermäßige Scherspannung $\tau_e = 800$ kg/qcm wird als zulässig erachtet. Unter c wird $\tau_e = 500$ bis 600 kg/qcm vorgeschrieben.

1) Die preußischen „Eisenbahndirektionsbestimmungen“ schreiben das Verhältnis $n = \frac{E_e}{E_b^d} = \frac{2200000}{220000} = 10$ vor, wenn kein anderes Elastizitätsverhältnis nachgewiesen wird. (Vgl. die früheren Angaben über die Werte von E_e und E_b^d .)

2) In denjenigen Fällen, wo auch die im Beton herrschenden Zugspannungen nachzuweisen sind, wird unter b das Verhältnis des Beton-Druck- und Zugelastizitätsmoduls zu $\frac{E_b^d}{E_b^z} = 1$ und unter c zu $\frac{E_b^d}{E_b^z} = 4$ in Rechnung gesetzt. Nach den preußischen „Eisenbahndirektionsbestimmungen“ wird dieses Verhältnis ebenfalls zu 1 angenommen, jedoch dürfen hierbei die rechnermäßig zulässigen Betonzugspannungen, je nach der Bedeutung des Tragwerkes und der Bettungshöhe über Betonoberkante, einen Sicherheitsgrad von 1,5—2,5 der aus Probelastungen mit nichtarmierten Betonbalken ermittelten Biegungs-Zugfestigkeit des Betons nicht unterschreiten. Erwähnt sei noch, daß die „Direktionsbestimmungen“ die zulässigen Betondruckspannungen mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ der nach 28tägiger Erhärtungsdauer ermittelten Druck- oder Würfelzugfestigkeit des Betons vorschreiben, und die Eisenzugspannungen für Gleisunterbauten mit 800—1000 kg/qcm, für Fußgängerbrücken mit 1200 kg/qcm zulassen.

Siebenter Abschnitt.

Die Grundzüge der statischen Berechnung.

Die statische Berechnung der auf Biegung beanspruchten Eisenbetontragwerke ist eine für die Praxis vollauf genügende angenäherte Berechnungsmethode, die folgende Annahmen voraussetzt:

1. Ein inniges gemeinschaftliches statisches Zusammenwirken der Materialien Eisen und Beton.

2. Ein Ebenbleiben der Querschnitte auch nach der Biegung, mithin eine lineare Zunahme der Dehnungen und Spannungen von der Neutralfaser nach den äußeren Fasern.

3. Eine Vernachlässigung der im Beton herrschenden Zugspannungen und Anfangs- oder Eigenspannungen sowie die Annahme gleichbleibender Werte für die Elastizitätsmodule des Betons bei Zug- und Druckbeanspruchung. Schließlich

4. die Aufnahme sämtlicher im Beton herrschenden Zugkräfte durch die eingebetteten Eiseneinlagen.

Ferner pflegt man bei der Durchbiegung bzw. bei den Brucherscheinungen einer Eisenbetonkonstruktion folgende vier Stadien zu unterscheiden:

Im Stadium I mit geringen Spannungen und annähernd gleich großer Elastizitätsmodule für Beton auf Druck und Zug ($E_b^d = E_b^z$) ist der volle Betonquerschnitt an der Kraftübertragung beteiligt.

Im Stadium IIa mit wachsenden Zugspannungen im Beton, bis zum Spannungszustand, wo $E_b^z = 0$ wird, ist der volle Betonquerschnitt nicht mehr in demselben Grade wie vor an der Kraftübertragung beteiligt.

Im Stadium IIb mit dem Auftreten der ersten Risse im Beton, wo also die Zugfestigkeit des Betons nicht mehr ausgenutzt werden kann, ist nur der auf Druck beanspruchte Betonquerschnitt und das die Zugspannungen aufnehmende Eisen an der Kraftübertragung beteiligt, bis die Zugspannung im Eisen an die Streck- oder Fließgrenze σ_s gelangt.

Im Stadium III mit Beginn der Streckgrenze des Eisens geht die Konstruktion im Bruchstadium über, wobei die Zerstörung durch Überwindung der Zugfestigkeit des Eisens bzw. der Druckfestigkeit des Betons herbeigeführt wird.

Es folgt hieraus mit den erwähnten Annahmen, daß das Stadium IIb unter Berücksichtigung der zulässigen Beanspruchungen als das ungünstigste und infolgedessen grundlegende für die statische Berechnung anzunehmen ist. Die Berechnung in diesem Stadium hat sich auch in der Praxis als die zweckmäßigste erwiesen und ist in den meisten Berechnungsvorschriften, insbesondere in den erwähnten „Leitsätzen“, „Bestimmungen“, „Regierungsvorschriften“ und „Direktionsbestimmungen“ aufgenommen.

Nach der in der Statik bekannten Navierschen Hypothese, betreffend das Ebenbleiben der Querschnitte nach der Biegung und die lineare Spannungsverteilung oder Proportionalität zwischen der Spannung in den einzelnen Fasern und ihren Abständen von der Neutralfaser, folgt, mit den in Abb. 64 bezeichneten Dehnungen bzw. Spannungen, daß in zwei gegen-

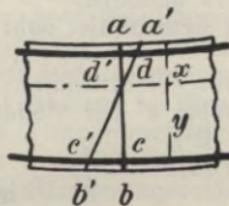


Abb. 64.

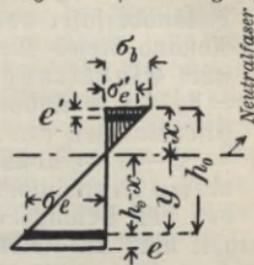


Abb. 65.

gemeinsame Deformationen erleiden und die Größe cc' mithin die Verlängerung in der Eisenfaser bedeutet, das Verhältnis zwischen den Dehnungen und den Abständen von der Neutralfaser besteht:

$$\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_e} = \frac{aa'}{cc'} = \frac{x}{y}. \quad (1)$$

Da nach früherem $\varepsilon = \frac{dl}{l}$ und $\frac{\varepsilon}{\sigma} = \frac{1}{E}$ oder $\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$ ist (vgl. sechster Abschnitt, 1), so ergibt sich

für die obere Betonfaser $(2) \quad \varepsilon_b = \frac{\sigma_b}{E_b^d}$ und für die Eisenfaser $\varepsilon_e = \frac{\sigma_e}{E_e} \quad (3)$

mit Einsetzung dieser Werte in Gleichung (1):

$$\frac{\varepsilon_b}{\varepsilon_e} = \frac{\sigma_b}{\sigma_e} \cdot \frac{E_e}{E_b^d} = \frac{x}{y} \quad (4)$$

oder unter Einführung des früher mit „n“ bezeichneten Verhältnisses $n = \frac{E_e}{E_b^d}$ erhält man die Gleichung

$$(5) \quad \frac{\sigma_b}{\sigma_e} n = \frac{x}{y} \quad \text{oder} \quad \frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{x}{ny} \quad (6)$$

als grundlegendes und höchwichtiges Gesetz der auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkonstruktionen. Dieses Gesetz besagt, daß die Betonspannung σ_b sich zur Eisenspannung σ_e wie der Abstand „x“ der Neutralfaser von der Oberfaser zum n-fachen Abstand „y“ der Neutralfaser vom Mittelpunkt der Eiseneinlagen verhält, mithin die Proportionalität zwischen den Spannungen in den Beton- und Eisen-

fajern und ihren Abständen von der Neutralfaser, unter Berücksichtigung des Faktors „n“¹⁾).

Mit den Bezeichnungen in Abb. 65 für:

h = Gesamte Querschnittshöhe, in cm ausgedrückt;

$h_0 = h - e$ = Statisch nutzbare Querschnittshöhe, als Abstand der Betonoberfaser vom Mittelpunkt der Eiseneinlagen, wobei e den Abstand dieses Mittelpunktes von der Betonunterfaser bezeichnet, auch Einbettungsstärke genannt;

$y = h_0 - x$ = Abstand der Neutralfaser vom Mittelpunkt der unteren Eiseneinlagen bzw.

$y' = x - e'$ = Abstand der Neutralfaser vom Mittelpunkt der oberen Eiseneinlagen, wobei e' der Abstand dieses Mittelpunktes von der Betonoberfaser ist²⁾,

erhält man aus Gleichung (6):

$$\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{x}{n(h_0 - x)} \quad (7)$$

oder unter Einführung des Faktors $n = \frac{E_e}{E_b^d} = 15$

$$\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{x}{15(h_0 - x)} \quad (8)$$

Aus dieser Gleichung läßt sich, unter Annahme bestimmter zulässiger Spannungen für σ_b und σ_e , die Lage der Neutralfaser x als eine von der statisch nutzbaren Höhe h_0 abhängige Größe zahlenmäßig leicht ermitteln.

Aus Gleichung (8) folgt durch einige Umstellungen:

$$\begin{aligned} \text{oder} \quad & 15 \sigma_b h_0 - 15 \sigma_b x = \sigma_e x \\ & x(\sigma_e + 15 \sigma_b) = 15 \sigma_b h_0 \end{aligned}$$

oder durch Division mit 15:

$$x \left(\sigma_b + \frac{\sigma_e}{15} \right) = \sigma_b h_0 \quad \text{mithin} \quad x = \frac{\sigma_b}{\sigma_b + \frac{\sigma_e}{15}} h_0 \quad (9)$$

Bezeichnet man noch die Größe $\frac{\sigma_b}{\sigma_b + \frac{\sigma_e}{15}} = c$, so wird³⁾

$$x = c \cdot h_0 \quad (10)$$

1) Dieses Gesetz gilt auch für den Fall, daß in den Betonoberfasern eine Eiseneinlage eingebettet ist (vgl. Abb. 65). Bedeutet hier dd' die Verfürzung in der Eisenseite, so ergibt sich mit den angegebenen Bezeichnungen und den Ableitungen gemäß Gleichung (1) bis (6):

$$(6a) \quad \frac{\sigma_b}{\sigma_e'} = \frac{x}{n \cdot y'} \quad 2) \text{ oder} \quad \frac{\sigma_b}{\sigma_e'} = \frac{x}{n(x - e')} \quad (7a)$$

3) Ist n beliebig anders als 15, so bleibt $c = \frac{\sigma_b}{\sigma_b + \frac{\sigma_e}{n}}$ und $x = c h_0$.

So z. B. wird für $\sigma_b = 40$ kg/qcm und $\sigma_e = 1000$ kg/qcm

$$c = \frac{40}{40 + \frac{1000}{15}} = 0,375, \text{ demnach } x = 0,375 h_0.$$

Sind die Spannungen unbekannt, so ist die Lage der Neutralfaser aus den vorhandenen Dimensionen zunächst zu ermitteln, wie noch gezeigt werden soll. Die Hauptaufgabe bei der statischen Berechnung von auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkonstruktionen besteht eben darin, die Lage der Neutralfaser x zu ermitteln, wonach die auftretenden Beanspruchungen sich leicht berechnen lassen. Werden die Beanspruchungen und damit die Lage der Neutralfaser festgesetzt, so sind die danach erforderlichen Dimensionen zu ermitteln, wie dies in der Praxis unter Benutzung von Tabellenwerken häufig geschieht.

Der Weg, den fast alle Berechnungsvorschriften einschlagen, ist der, in gegebenen Dimensionen die auftretenden Spannungen rechnerisch nachzuweisen. Dieser Weg soll hauptsächlich auch hier vorgeführt werden.

Vorausgesetzt wird, daß der Leser mit den wichtigsten Sätzen der Statik vertraut ist, daß er also in der Lage ist, wenigstens für einen auf zwei Stützen frei aufliegenden Träger — Deckenplatte oder Balken — die unter dem Einfluß äußerer auf den Träger wirkenden Belastungen — gleichmäßig verteilte oder konzentrierte Lasten — auftretenden Biegemomente M und Scherkräfte Q rechnerisch oder zeichnerisch zu ermitteln.¹⁾

In der Folge wird neben der Berechnung von Eisenbeton-Platten und Balken auch die der Säulen behandelt. Auf die Berechnung von Gewölben, Stützmauern, Silos, Röhren u. dgl. kann hier, mit Rücksicht auf die Gemeinverständlichkeit, nicht eingegangen werden.

1. Frei aufliegende Platten oder Balken mit einfacher Eiseneinlage.

Wie bereits im zweiten Abschnitt erörtert (vgl. Grundformen), biegt sich die auf zwei Stützen frei aufliegende Platte unter dem Einfluß äußerer Lasten derart durch, daß in der Oberfaser Druck und in der Unterfaser Zug entsteht. In der Nähe der Unterfaser werden die einfachen Eiseneinlagen im Abstand der Einbettungsstärke e eingebettet. Die Neutralfaser ist diejenige Faser, die weder gedrückt noch gezogen wird; für homogene Körper ist diese Faser gleichzeitig die Schwerlinie der Querschnittsfläche; für den Eisenbetonkörper bleibt sie zwar als Schwerlinie, die jedoch, unter Vernachlässigung des unterhalb der Neutralfaser auf Zug beanspruchten Betons, etwas höher als die gewöhnliche Schwer-

1) Eine Darstellung der wichtigsten Sätze der Statik mußte hier wegen Raummangels unterlassen werden und bleibt einem besonderen Bändchen der Sammlung vorbehalten.

linie der Querschnittsfläche reicht. Die Bestimmung der Lage x dieser Schwerlinie oder Neutralfaser geschieht somit nach bekannten Regeln der Statik dadurch, daß man das statische Moment der Betonfläche ober-

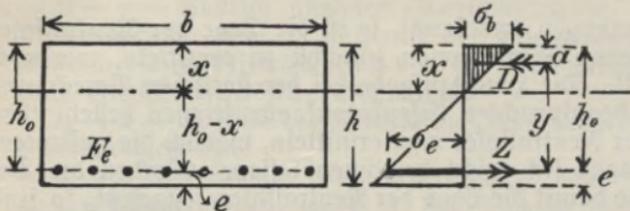


Abb. 66. Platte mit einfacher Eiseneinlage. Abb. 66 a.

halb der Neutralfaser in bezug auf diese Faser, demjenigen der n-fachen Eiseneinlage unterhalb der Neutralfaser in bezug auf dieselbe Faser gleichsetzt. Aus Abb. 66 und 66 a mit den früheren Bezeichnungen und den neu hinzutretenden für:

- b = wirksame Druckbreite des Platten- oder Balkenquerschnittes, in cm,
 - F_e = Querschnitt der Eiseneinlagen, in qcm,
 - σ_b = Druckspannung in der Betonoberfaser, in kg/qcm,
 - σ_e = Zugspannung über dem Eisenquerschnitt gleichmäßig verteilt, ebenfalls in kg/qcm,
 - D = Gesamte Druckkraft im Betonquerschnitt, in kg,
 - Z = Gesamte Zugkraft im Eisenquerschnitt, ebenfalls in kg,
- folgt durch Gleichsetzung genannter statischen Momente

$$b \cdot x \cdot \frac{x}{2} = n F_e \cdot (h_0 - x), \quad (11)$$

woraus durch mehrfache Umstellungen sich die quadratische Gleichung

$$x^2 + \frac{2 n F_e}{b} x - \frac{2 n F_e}{b} h_0 = 0$$

ergibt, und aus dieser der Wert für den Abstand der Neutralfaser von der Betonoberfaser zu

$$x = \frac{n \cdot F_e}{b} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 b \cdot h_0}{n \cdot F_e} + 1} \right\}. \quad (12)$$

Nach den Gesetzen der Statik müssen die inneren Druck- und Zugkräfte einander gleich sein, d. h. $D = Z$, überdies muß das von den äußeren Kräften herrührende Biegemoment M dem inneren Zug- oder Druckmoment gleich sein, d. h. $M = M_D = M_Z$.

Da die Druckspannungsverteilung im Beton sich als Dreieck von der Höhe x und der Basis σ_b darstellt, so ist die Summe der im Betonquerschnitt über der Druckbreite b wirkenden Spannungen gleich der resultierenden Druckkraft

$$D = \sigma_b \cdot \frac{x}{2} \cdot b \quad (13)$$

und ihr Angriffspunkt im oberen Drittel der Dreiecksfläche, so daß $a = \frac{x}{3}$ ist. Ferner ist die Summe der über dem Eisenquerschnitt F_e gleichmäßig verteilten Zugspannungen σ_e gleich der resultierenden Zugkraft

$$Z = F_e \cdot \sigma_e \quad (14)$$

und ihr Angriffspunkt im Mittelpunkt der Eiseneinlagen, so daß der nunmehr mit y bezeichnete Abstand zwischen der Druck- und Zugkraft sich als $y = h_0 - a$ ergibt, oder

$$y = h_0 - \frac{x}{3}. \quad (15)$$

Da Zug- und Druckkraft einander gleich, parallel und entgegengesetzt gerichtet sind, so bilden diese ein Kräftepaar, dessen statisches Moment oder Biegemoment gleich Kraft mal Hebelarm ist. Nithin

$$M = M_D = D \cdot y = \sigma_b \cdot b \cdot \frac{x}{2} \left(h_0 - \frac{x}{3} \right) \quad (16)$$

$$M = M_Z = Z \cdot y = F_e \cdot \sigma_e \cdot \left(h_0 - \frac{x}{3} \right). \quad (17)$$

Hieraus ergeben sich die Betondruck- bzw. Eisenzugspannungen als

$$(18) \quad \sigma_b = \frac{2 M}{b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{3} \right)}, \quad \sigma_e = \frac{M}{F_e \cdot \left(h_0 - \frac{x}{3} \right)}. \quad (19)$$

Ist x berechnet und $y = h_0 - \frac{x}{3}$ gebildet, so ergibt sich der Wert von σ_b auch aus der Bedingung $Z = D$. Da $Z = \frac{M}{y}$ und $D = \sigma_b b \frac{x}{2}$ ist, so wird

$$\sigma_b = \frac{2 Z}{b x}. \quad (20)$$

Hat man zunächst σ_e ermittelt, so wird σ_b auch aus der Grundgleichung (6) oder mit Einsetzung des Wertes $n = 15$ aus Gleichung (8) leicht berechnet zu

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e \cdot x}{15 (h_0 - x)}. \quad (20a)$$

Die Werte von σ_b in den Gleichungen (18), (20) und (20a) sind naturgemäß identisch.

Sind die Dimensionen der Platte bzw. des Balkens von rechteckiger Querschnittsform derart gewählt, daß die zulässigen Betondruck- und Eisenzugspannungen an keiner Stelle überschritten, oder für die größtauftretenden Biegemomente völlig ausgenutzt werden, so muß man noch die an den gefährlichen Stellen auftretenden Schub- und Haftspannungen ermitteln bzw. die Dimensionen derart wählen, daß die eben genannten Spannungen den zulässigen Grenzwert nicht überschreiten. Für Deckenplatten erweisen sich diese Spannungen im allgemeinen gering, insbesondere wenn gleichmäßig ver-

teilte Lasten vorhanden sind; bei Einwirkung konzentrierter oder streifenweise verteilter Einzellasten ist der Nachweis der Schub- und Haftspannungen stets erforderlich. Die Berechnungsvorschriften besagen, daß dieser Nachweis bei einfachen Platten in der Regel entbehrlich ist. Näheres über die Berechnung der Schub- und Haftspannungen wird unter 4. erörtert.

Erwähnt seien noch hier diejenigen Formeln, nach welchen bei gegebenem Biegemoment M und gegebenen Spannungen σ_b und σ_e die erforderlichen Dimensionen — statisch nutzbare Höhe h_0 und Eisenmenge F_e — leicht und rasch ermittelt werden können.¹⁾

Aus den Bedingungen $M = M_D = \sigma_b \cdot b \frac{x}{2} \left(h_0 - \frac{x}{3} \right)$ und $D = Z$ oder $\sigma_b \cdot b \cdot \frac{x}{2} = F_e \sigma_e$ ergeben sich, mit Einsetzung des Wertes für $x = c h_0$,

wobei $c = \frac{\sigma_b}{\sigma_b + \sigma_e} \frac{1}{n}$ bedeutet, durch einige Umformungen die Gleichungen:

$$(21) \quad \frac{M}{b h_0^2} = \sigma_b \cdot \frac{c}{2} \left(1 - \frac{1}{3} c \right) \quad \text{und} \quad \frac{F_e}{b h_0} = \frac{\sigma_b}{\sigma_e} \cdot \frac{c}{2}. \quad (22)$$

So z. B. wird für M in mkg, b in m, h_0 in cm und $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{40}{1000}$, wobei wie früher $c = 0,375$, der Wert von

$$\frac{M}{b h_0^2} = 6,56 \quad \text{oder hieraus} \quad h_0 = 0,39 \sqrt{\frac{M}{b}} \quad \text{in cm} \quad (21a)$$

und $\frac{F_e}{b h_0} = 0,75$ oder hieraus $F_e = 0,75 \cdot b \cdot h_0$ in qcm. (22a)

Die gesamte Platten- oder Balkenhöhe ergibt sich zu $h = h_0 + e$, wobei $e = 1,5$ cm für Deckenplatten bzw. 2 bis 5 cm für Balken²⁾ beträgt.

In nachstehender Tabelle sind für die Spannungen $\sigma_b = 40$ kg/qcm und $\sigma_e = 1000, 900$ und 800 kg/qcm die zugehörigen Werte von x, h_0 und F_e zusammengestellt³⁾.

1) Ausführlicheres darüber: vgl. des Verfassers „Graphische Tabellen und graphisch dargestellte Formeln“ zur Dimensionierung und Spannungsermittlung von auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkonstruktionen, desgl. „Sonderabdruck“ aus der Deutschen Bauzeitung, Nr. 15/1906 und Nr. 20/1907.

2) Hier sind Balken mit geringer Breite und großer Tragbreite, z. B. zwischen Glasoberlichte u. dgl., gemeint; vorausgesetzt natürlich ist einfache Eiseneinlage in der Nähe der Balkenunterkante. Schub- und Haftspannungen sind hier stets nachzuweisen.

3) Vgl. Tabellen im Anhang.

Spannungen in kg/qcm		$x = c h_0$ in cm	$h_0 = h - e$ in cm	F_e in qcm	Be- merkungen
σ_b	σ_e				
40	1000	$0,375 h_0$	$0,390 \sqrt{\frac{M}{b}}$	$0,750 b h_0$	M in mkg b in m einzusetzen.
40	900	$0,400 h_0$	$0,380 \sqrt{\frac{M}{b}}$	$0,888 b h_0$	
40	800	$0,429 h_0$	$0,367 \sqrt{\frac{M}{b}}$	$1,0725 b h_0$	

2. Frei aufliegende Plattenbalken mit einfacher Eiseneinlage.

Der Plattenbalken ist eine in Rippen mit oben anschließender Platte aufgelöste Deckenplatte. (Vgl. Abb. 67.) Bei Spannweiten über 4,0 m ist der Plattenbalken in der Regel wirtschaftlicher als die Deckenplatte von gleicher Spannweite. Bei der Durchbiegung eines Plattenbalkens biegt sich ein Teil der anschließenden Platte derart mit, daß auf eine Mitwirkung der Platte als Druckgurt (vgl. Grundformen) gerechnet werden darf.

Nach den Berechnungsvorschriften darf der auf Druck mitwirkende Teil der Platte bis zu einer Breite

$b \leq \frac{1}{3} l$, wobei l die theoretische Balkenspannweite bedeutet, in Rechnung gesetzt werden.¹⁾ Bei der Bestimmung der Lage der Neutralfaser hat man hier zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Die Neutralfaser fällt innerhalb der anschließenden Deckenplatte oder mit der Unterkante derselben zusammen, d. h. $x \leq d$; in diesem Falle ist die Berechnung von x , σ_b und σ_e genau wie unter 1. bei

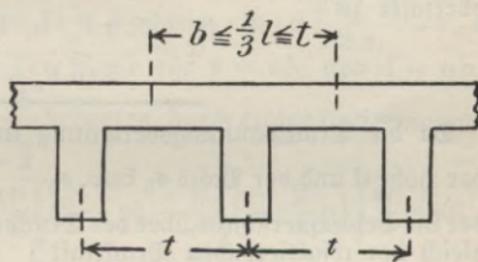


Abb. 67. Plattenbalken.

1) Die Druckbreite $b \leq \frac{1}{3} l$ oder richtiger $\frac{1}{6} l$ von der Balkenachse nach links oder rechts, wenn die Deckenplatte einseitig am Balkensteg anschließt, darf bei gleichmäßig verteilter Belastung nicht weiter als bis Mitte Deckenplatte reichen. Bei über dem Balken konzentriert wirkenden Einzellasten — z. B. Radrücke — und eng aneinander liegenden Plattenbalken darf unter Umständen die wirksame Druckbreite $b = \frac{1}{3} l$ über mehrere Balken hinweg gerechnet werden. Durch genügende Aussteifung der Balken untereinander ist die gleichzeitige Mitwirkung und Durchbiegung mehrerer Balken bei Belastung eines derselben zutreffend.

der Deckenplatte gezeigt wurde. b) Die Neutralfaser fällt außerhalb der Deckenplatte, sie durchschneidet also den Balkensteg, d. h. $x > d$; in diesem Falle gestaltet sich die Berechnung von x , σ_b und σ_e wie folgt. Unter Vernachlässigung des unterhalb der Neutralfaser auf Zug

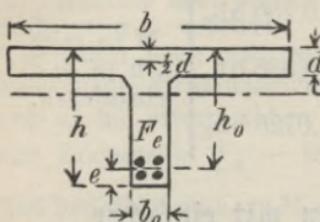


Abb. 68. Plattenbalken mit einfacher Eiseneinlage.

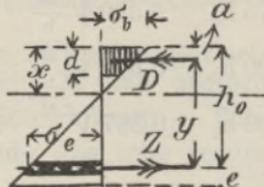


Abb. 68 a.

sowie, der Einfachheit der Rechnung wegen, des im Balkensteg — zwischen Deckenunterkante und Neutralfaser — auf Druck beanspruchten Betons folgt, aus Abb. 68 und 68a

mit den früheren und den neu hinzutretenden Bezeichnungen, durch Gleichsetzung der statischen Momente der auf Druck wirksamen Betonfläche und der n-fachen Eisenfläche in bezug auf die Neutralfaser:

$$bd \left(x - \frac{d}{2} \right) = n F_e (h_0 - x) \quad (23)$$

und hieraus der Wert für den Abstand der Neutralfaser von der Betonoberfaser zu

$$x = \frac{2 n F_e \cdot h_0 + bd^2}{2 (n F_e + bd)} \quad (24)$$

Da die Druckspannungsverteilung im Beton sich als Trapez von der Höhe d und der Basis σ_b bzw. $\sigma_b \frac{x-d}{x}$ darstellt, so ist die Summe der im Betonquerschnitt über der Druckbreite b wirkenden Spannungen gleich der resultierenden Druckkraft¹⁾

$$D = \sigma_b \cdot b \cdot d \frac{2x-d}{2x} \quad (25)$$

und ihr Angriffspunkt im Schwerpunkt der Trapezfläche, so daß $a = \frac{d}{3} \frac{3x-2d}{2x-d}$ wird. Ferner ist, wie früher, die Summe der über dem Eisenquerschnitt F_e gleichmäßig verteilten Zugspannungen σ_e gleich der resultierenden Zugkraft $Z = F_e \sigma_e$

und ihr Angriffspunkt im Mittelpunkt der Eiseneinlagen, so daß hier der Abstand zwischen Zug- und Druckkraft, $y = h_0 - a$, sich ergibt als

$$y = h_0 - \frac{d}{3} \frac{3x-2d}{2x-d} \quad (27)$$

Die Zugspannungen im Eisen errechnen sich aus der Bedingungs-
gleichung $M = M_z = Z \cdot y = F_e \cdot \sigma_e \cdot y$ zu

$$\sigma_e = \frac{M}{F_e \cdot y} \quad (28)$$

1) Mit Vernachlässigung der Stegdruckspannungen.

wobei y den in Gleichung (27) angegebenen Wert bedeutet, während die Druckspannungen in der Betonoberfaser sich aus der Grundgleichung (6) oder mit Einsetzung des Wertes $n = 15$ aus Gleichung (8) zu

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e \cdot x}{15(h_0 - x)} \quad (29)$$

ergeben. Hat man x berechnet und $y = h_0 - a$ gebildet, so ist $Z = \frac{M}{y}$; da $Z = D$, so wird $Z = \sigma_b \cdot b \cdot d \frac{2x - d}{2x}$ und hieraus wiederum

$$\sigma_b = \frac{2Zx}{bd(2x - d)} \quad (29a)$$

ein Wert, der dem obigen identisch sein muß. Im übrigen gelten hinsichtlich der Schub- und Haftspannungen dieselben Bemerkungen wie unter 1.¹⁾

Auch hier mögen die Formeln erwähnt werden, welche bei gegebenem Biegemoment M und gegebenen Spannungen σ_b und σ_e die unmittelbare Berechnung der erforderlichen Dimensionen — statisch nutzbare Höhe h_0 , als eine von dem Verhältnis $\frac{d}{h_0} = p$ abhängige Größe und Eisenmenge F_e — gestatten.²⁾ Aus den Bedingungen

$M = M_D = \sigma_b bd \frac{2x - d}{2x} y$ und $D = Z$ oder $\sigma_b \cdot b \cdot d \frac{2x - d}{2x} = F_e \sigma_e$ ergeben sich mit Einsetzung der Werte für $x = ch_0$ und $d = ph_0$,

wobei $c = \frac{\sigma_b}{\sigma_b + \frac{\sigma_e}{n}}$ und $p = \frac{d}{h_0}$ bedeuten, durch einige Umformungen

die Gleichungen: $\frac{M}{bh_0^3} = \sigma_b \frac{p}{2} \left\{ (2 - p) - \frac{p}{c} \left(1 - \frac{2}{3} p \right) \right\}^3$ (30)

und $\frac{F_e}{bh_0} = \frac{\sigma_b}{\sigma_e} \frac{p}{2} \left(2 - \frac{p}{c} \right)^3$ (31)

1) Die „Deutschen Leitsätze“ bemerken hierzu:

Sofern sich bei Deckenplatten und Balken eine höhere Schubspannung als die zulässige von 4,5 kg/qcm ergibt, ist mit Rücksicht auf die unter 45° geneigten, in der Nähe der Auflager auftretenden Zugspannungen, welche der Schubspannung gleich gesetzt werden können, ein Teil der unteren Eiseneinlagen daselbst in geneigter Richtung nach oben abzubiegen und in der Druckzone zu verankern. Die Zahl der abzubiegenden Eisen bestimmt sich daraus, daß sie die über 4,5 kg/qcm hinausgehenden geneigten Zugspannungen aufzunehmen haben.

Mit Rücksicht auf die bessere Übertragung der Schubkräfte aus dem Balkensteg in die Deckenplatte wird empfohlen, bei Plattenbalken den Übergang mit einer Ausrundung oder Abschrägung zu versehen.

2) Vgl. Fußnote 1) auf S. 96 betr. „Graphische Tabellen“.

3) Für den Grenzfall $x = d$, d. h. $c = p$ — da $x = ch_0$ und $d = ph_0$ — gehen die Formeln (30) bzw. (31) in (21) bzw. (22) über. In diesem Falle sind also auch die Gleichungen (12), (18), (19) für $x \leq d$, statt (24), (28), (29) für $x > d$ anzuwenden.

100 Siebenter Abschnitt. Die Grundzüge der statischen Berechnung.

So z. B. wird für M in mkg , b in m , h_0 in cm , $\frac{d}{h_0} = p = 0,25$ und $\sigma_b = \frac{40}{1000}$, wobei wiederum $c = 0,375$, der Wert von

$$\frac{M}{bh_0^2} = 5,95 \text{ oder hieraus } h_0 = 0,41 \sqrt{\frac{M}{b}} \text{ in cm, } (30a)$$

und $\frac{F_e}{bh_0} = 0,667$ oder hieraus $F_e = 0,667 bh_0$ in qcm . (31a)

Die gesamte Balkenhöhe ergibt sich zu $h = h_0 + e$, wobei $e = 2$ bis 5 cm oder $0,1 h_0$ beträgt, während $d = ph_0$ sein muß. Wirtschaftlicher ist es, bei Plattenbalken nur die Eisenzugspannungen bis zur zulässigen Grenze voll auszunutzen, während die Betondruckspannungen in Anbetracht der nach zwei Richtungen — in der Richtung der Decken- und Balkenspannweite — auftretenden Druckspannungen möglichst unterhalb der zulässigen Grenze zu halten. In diesem Sinne sind höhere Balken niedrigeren vorzuziehen, auch mit Rücksicht auf die Schub- und Haftspannungen. Empfehlenswert ist es daher, aus gegebenen Betondimensionen und mit der zulässigen Eisenzugspannung σ_e die Betondruckspannungen σ_b , unter Berücksichtigung des vorhandenen Verhältnisses $\frac{d}{h_0} = p$, und die erforderliche Eisenmenge F_e zu ermitteln, was mit Hilfe genannter graphischen Tabellen am besten geschieht.

Die Eiseneinlagen sind, entsprechend den auftretenden Biegemomenten, derart einzulegen bzw. abzubiegen, daß die zulässigen Spannungswerte an keiner Stelle des Balkens überschritten werden. (Vgl. auch unter 4. die Abbiegung der Eisen entsprechend den auftretenden Schubkräften.)

3. Platten, Balken und Plattenbalken mit doppelter Eiseneinlage.

Bei beschränkter Konstruktionshöhe und großen Biegemomenten kommt es häufig vor, daß die Betondruckspannungen die zulässige Grenze überschreiten. In solchen Fällen macht man von der Anwendung einer doppelten Eiseneinlage Gebrauch. Während die in der Zugzone eingebetteten Eisen F_e — Zugeisen — sämtliche Zugkräfte aufzunehmen vermögen, bewirken die in der Druckzone eingebetteten Eisen F_e' — Druckeisen — eine Verminderung der im Beton herrschenden Druckspannungen, gegebenenfalls also auch die Aufnahme der über das zulässige Maß gehenden überschüssigen Druckbeanspruchungen. Mit den Bezeichnungen in Abb. 69 und 69a ergibt sich, den Berechnungsvorschriften gemäß, die Lage der Neutralfaser x aus der quadratischen Gleichung:

$$x^2 + 2nx \frac{F_e + F_e'}{b} = \frac{2n}{b} (F_e h_0 + F_e' e'). \quad (32)$$

Ist x hieraus berechnet, so folgt als Druckspannung in der Betonober-
faser:

$$\sigma_b = \frac{6 M x}{x^2 b (3 h_0 - x) + 6 F_o' n (x - e') (h_0 - e')} \quad (33)$$

als gleichmäßig über dem Eisenquerschnitt verteilte Zugspannung

der unteren Eiseneinlagen:
$$\sigma_e = \frac{\sigma_b (h_0 - x) n}{x} \quad (34)^1$$

und als Druckspannung
der oberen Eiseneinlagen:
$$\sigma_e' = \frac{\sigma_b (x - e') n}{x} \quad (35)^1$$

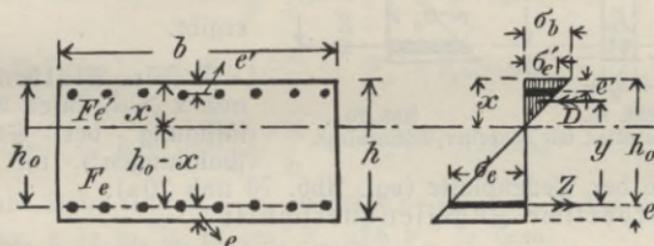


Abb. 69. Platte mit doppelter Eiseneinlage.

Abb. 69 a.

Die Gleichungen (32) bis (35) haben nur für Platten und Balken
von rechteckiger Querschnittsform, sowie für Plattenbalken, bei denen
 $x \leq d$ ist, Gültigkeit.

Da man aus wirtschaftlichen Gründen bei der Anwendung einer
doppelten Eiseneinlage die zulässigen Grenzspannungen stets aus-
zunutzen pflegt, so empfiehlt sich die Ermittlung der erforderlichen
Zug- und Druckeisenmengen bei gegebenem Biegemoment,

Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_b}{\sigma_e}$ und Betonquerschnitt nach folgenden, vom
Verfasser in seinen „Graphischen Tabellen“ abgeleiteten Formeln.

Sind h_0 und $\frac{\sigma_b}{\sigma_e}$ gegeben, so wird nach Gleichung (10) $x = c h_0$. Damit

und den übrigen bekannten Größen M , b , n und e' berechnet sich:

a) Für Platten, Balken und Plattenbalken mit $x \leq d$:
der erforderliche Zugeisenquerschnitt

$$F_o = \frac{M \frac{x}{\sigma_b} + b \frac{x^2}{2} \left(\frac{x}{3} - e' \right)}{(h_0 - e') (h_0 - x) n} \quad (36)$$

die vorhandene Zugkraft im Eisen $Z = F_o \sigma_e$ (37)

und die vorhandene Druckkraft im Beton $D = \sigma_b \cdot b \cdot \frac{x}{2}$ (38)

1) Vgl. die Grundgleichungen (7) bzw. (7a), wonach

$$\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{x}{n (h_0 - x)} \quad \text{bzw.} \quad \frac{\sigma_b}{\sigma_e'} = \frac{x}{n (x - e')}; \quad \text{hieraus } \sigma_e \text{ bzw. } \sigma_e' \text{ wie angegeben.}$$

Die von den Druckeisen aufzunehmende überschüssige Druckkraft beträgt mithin $Z - D$ und die zugehörige Eisendruckspannung

$$\sigma_e' = \sigma_b \frac{x - e'}{x} (n - 1)^2, \quad (39)$$

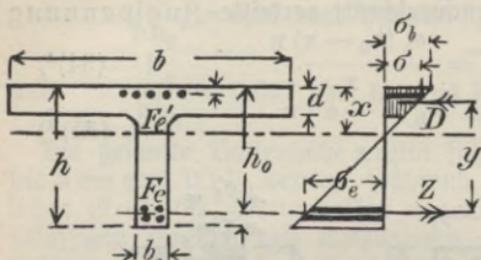


Abb. 70. Plattenbalken mit doppelter Eiseneinlage. Abb. 70 a.

woraus sich der erforderliche Druckeisenquerschnitt

$$F_e' = \frac{Z - D}{\sigma_e'} \quad (40)$$

ergibt.

β) Für Plattenbalken mit $x > d$, unter Vernachlässigung der Stegdruckspannungen²⁾ im Beton

unterhalb der Deckenplatte (vgl. Abb. 70 und 70a):
der erforderliche Zugeisenquerschnitt

$$F_e = \frac{M \frac{x}{\sigma_b} + b \frac{d}{2} (2x - d) (a - e')}{(h_0 - e') (h_0 - x) n}, \quad (36a)$$

die vorhandene Zugkraft im Eisen $Z = F_e \sigma_e$, (37a)
die vorhandene Druckkraft im Beton

$$D = \sigma_b \cdot b \cdot d \frac{2x - d}{2x} \quad (38a)$$

und der erforderliche Druckeisenquerschnitt $F_e' = \frac{Z - D}{\sigma_e'}$. (40a)

Hierbei bedeutet $a = \frac{d}{3} \frac{3x - 2d}{2x - d}$ der Abstand des Druckmittelpunktes der Betondruckfläche von der Betonoberfaser gerechnet, $Z - D$ die überschüssige Druckkraft und σ_e' , gemäß Gleichung (39), die Eisendruckspannung.

γ) Für Platten und Plattenbalken mit $x \leq d$, unter Voraussetzung daß $e' = 0,1 h_0$ ³⁾ $\sigma_b =$ beliebig und $\sigma_e = 1000$, genügt es, für überschlägige Rechnungen folgendermaßen zu rechnen: $F_e = 0,1111 \frac{M}{h_0}$,
alsdann $Z = F_e \sigma_e$ und $D = \sigma_b b \frac{x}{2}$ bzw. $\sigma_b b d \cdot \frac{2x - d}{2x}$,
woraus $F_e' = \frac{Z - D}{\sigma_e'}$ sich ergibt.

1) $n - 1$ statt n , unter einmaligem Abzug der Druckeisenfläche, die bereits bei D im Betonquerschnitt mit eingerechnet wurde.

2) Mit Berücksichtigung derselben, vgl. Graphische Tabellen.

3) Vgl. des Verfassers „Sonderabdruck aus der Deutschen Bauzeitung“ sowie die Tabellen im Anhang.

M ist hierbei in mkg, alle übrigen Größen in cm, qcm, kg bzw. kg/qcm einzusetzen.

d) Schließlich seien noch diejenigen Formeln aufgeführt, welche

bei dem Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{40}{1000}$ für $x \leq d$ und $e' = 0,1 h_0$

die erforderlichen Dimensionen — statisch nutzbare Höhe h_0 , Zugeisen F_e und Druckeisen F_e' — zu ermitteln gestatten.¹⁾

Für $F_e = F_e'$ wird $h_0 = 0,298 \sqrt{\frac{M}{b}}$ und $F_e' = 1,271 b h_0$ also $F_e = 1,271 b h_0$

= $F_e = 1,5 F_e' = h_0 = 0,332 \sqrt{\frac{M}{b}} = F_e' = 0,688 b h_0 = F_e = 1,032 b h_0$

= $F_e = 2,0 F_e' = h_0 = 0,347 \sqrt{\frac{M}{b}} = F_e' = 0,471 b h_0 = F_e = 0,942 b h_0$

Gesamte Höhe $h = h_0 + e$, wobei $e = 1,5$ bzw. 2 bis 5 cm ist. M in mkg, b in m, h_0 in cm, F_e und F_e' in qcm.

4. Berechnung der Schub- und Haftspannungen.

Die Schub- und Haftspannungen sind in denjenigen Querschnitten eines Balkens am größten, für welche die Quer-, Scher- oder Schubkräfte am größten sind, in der Regel somit in den Auflagerquerschnitten. Die wagrecht wirkenden Schubspannungen τ_0 entstehen infolge der Änderung der Normalkräfte — Zug und Druck — entsprechend der Abnahme der Biegemomente von Balkenmitte nach den Auflagern zu, wachsen somit mit zunehmender Scherkraft und erreichen ihren größten Wert am Auflager, woselbst die Differenz der Normalkräfte gegenüber derjenigen in Balkenmitte am größten ist.

In der Neutralfaser, wo die Normalspannungen null sind, erreichen die Schubspannungen ihr Maximum und nehmen nach den äußersten Fasern bis auf Null ab, während dort die Normalspannungen ihr Maximum erreichen.

Da die im Beton unterhalb der Neutralfaser herrschenden Zugspannungen vernachlässigt werden, so muß die oberhalb der Neutralfaser wirkende Schubkraft, welche der

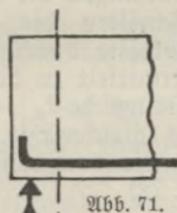


Abb. 71.



Abb. 71 a.

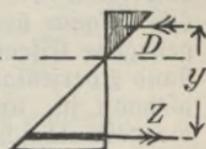


Abb. 71 b.

Druckkraft im Beton entspricht, im Gleichgewicht mit dem am Umfang der Eiseneinlagen auftretenden Gleitwiderstand bzw. der Haftkraft zwischen Beton und Eisen gleich sein. Aus dem soeben gesagten und mit den Bezeichnungen in Abb. 71, 71a und 71b folgt, daß für

1) Vgl. Tabellen im Anhang.

einem im Abstände $e = 1$ unendlich nahe am Auflager liegenden Querschnitt das von der Querkraft Q herrührende äußere Biegemoment $M_a = Qe$ dem inneren von den Normalkräften $Z = D$ hervorgerufenen Biegemoment $M_i = D y$ gleich sein muß, d. h.:

$$Q e = D y. \quad (41)$$

Da nun $\sigma_b \cdot b \cdot \frac{x}{2} = D = \tau_0 \cdot e \cdot b$ sein muß, (42)

so folgt mit Einsetzung des Wertes für D :

$$(43) \quad Q e = \tau_0 e b y, \text{ oder für } e = 1, \quad Q = \tau_0 b y \quad (44)$$

und hieraus der Wert der Schubspannung $\tau_0 = \frac{Q}{b y}$. (45)

Bei Platten ist b als Plattenbreite oder wirksame Druckbreite, bei Plattenbalken als Steg- oder Rippenbreite maßgebend für die Ermittlung von τ_0 in Rechnung zu setzen; y bedeutet in allen Fällen der Abstand zwischen Druck- und Zugmittelpunkt.

Ferner muß, wenn u den Umfang der Eiseneinlagen bezeichnet und τ_1 die Haftspannung, die Gleichgewichtsbedingung erfüllt sein:

$$\tau_0 \cdot b = \tau_1 \cdot u \quad (46)$$

oder mit Einsetzung des Wertes für τ_0 aus Gleichung (45)

$$\frac{Q}{b y} b = \tau_1 u \quad (47)$$

und hieraus der Wert der Haftspannung $\tau_1 = \frac{Q}{u \cdot y}$ (48)

oder unmittelbar aus Gleichung (46) $\tau_1 = \frac{\tau_0 \cdot b}{u}$. (48a)

Bei Deckenplatten erreichen die Werte der Schub- und Haftspannungen selten die zulässige Grenzspannung von 4,5 kg/qcm; bei Balken und Plattenbalken wird dieser Grenzwert häufig überschritten. Zur Verminderung der Schubspannungen bis auf das zulässige Maß empfehlen die Berechnungsvorschriften die Aufnahme der über 4,5 kg/qcm überschüssigen Schubkräfte durch unter 45° schräg aufgebogene Eiseneinlagen. Man ermittelt zu diesem Zwecke den Abstand ξ derjenigen Schnittstelle, für welche $\tau_0 = 4,5$ kg/qcm beträgt, alsdann ist, unter Voraussetzung gleichmäßig verteilter Belastung, die gesamte schiefe Zugkraft Z_1 , die von den abzubiegenden Eisen aufgenommen werden soll (Abb. 72)

$$Z_1 = (\tau_0 - 4,5) \frac{\xi}{2} \cdot b \cdot \sqrt{2}, \quad (49)$$

1) In den Berechnungsvorschriften ist irrtümlicherweise $\frac{1}{\sqrt{2}}$ statt des Faktors $\sqrt{2}$ angegeben. Für rechteckige Scherspannungsdiagramme ist $\frac{\xi}{2} b$ durch ξb zu ersetzen.

wobei wiederum b bei Platten die Plattenbreite und bei Plattenbalken die Rippenbreite bedeutet. Die in den aufgebogenen Stangen herrschende Zugspannung beträgt $\sigma_e = \frac{Z_1}{F_e}$, (50)

wenn mit F_e der Querschnitt aller aufgebogenen Stangen bezeichnet wird. In der Praxis werden die Stangen häufig derart aufgebogen, daß eine jede derselben eine gleichgroße Schubkraft aufzunehmen vermag, was dadurch geschieht, indem man das überschüssige Schubspannungsdiagramm nach bekannten geometrischen Regeln in gleich große Flächen, gemäß Abb. 72, einteilt und die Eisen gemäß Abb. 72a anordnet.

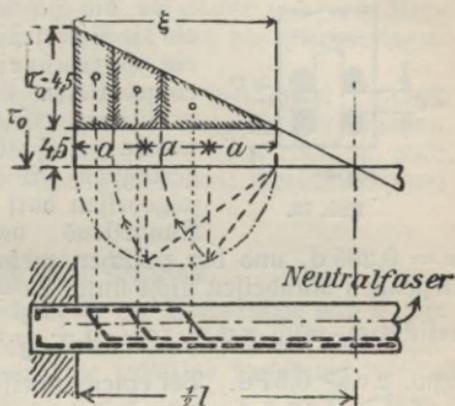


Abb. 72 und 72 a.

Zur Verminderung der Schubspannungen dient ferner

die Verbreiterung der Balkensteg bzw. die Anordnung von Boutsen- oder Konsolanschlüssen an Auflagerstellen¹⁾ und nicht zuletzt die Anwendung zahlreicher, um die Eiseneinlagen greifender Flach- oder Rundeseisenbügel²⁾, wie bereits bei den Grundformen erwähnt. Die Disposition der Bügel erfolgt sinngemäß den auftretenden Schubkräften entsprechend; es werden somit die Bügel in der Nähe der Auflager enger aneinander als in Balkenmitte gestellt. Die Bügel stellen eine innige Verbindung zwischen Zug- und Druckgurt her, sie sichern gegen Zufälligkeiten, sowie gegen ein Abheben der Platte vom Balkensteg, sie vergrößern die Haftfestigkeit oder den Gleitwiderstand zwischen Beton und Eisen und erhöhen im allgemeinen die Tragfähigkeit der Eisenbetonkonstruktionen.

Für die Verminderung der Haftspannungen ist rechnermäßig der Umfang der Eiseneinlagen zu vermehren³⁾, was dadurch häufig

1) Vgl. Fußnote 1) auf S. 99.

2) Die Berechnung der Bügel erfolgt auf Grund empirischer Formeln; die Disposition derselben entsprechend den im zweiten Abschnitt (Grundformen) dargestellten Abbildungen. Als erster Abstand e vom Auflager weg berechnet sich, wenn $\tau_e =$ zulässige Schubspannung im Eisen und $F =$ Querschnittsfläche aller in der Schnittebene befindlichen Bügeläste bezeichnet, $e = \frac{\tau_e \cdot F}{(\tau_0 - 4,5) b'}$

wobei $b =$ Stegbreite des Plattenbalkens ist.

3) Versuchsergebnisse erweisen zwar, daß stärkere Stäbe größeren Gleitwiderstand als kleinere mit gleichgroßem Querschnitt besitzen.

geschieht, daß man eine größere Anzahl kleinerer Rundeisen mit insgesamt gleichgroßer Querschnittsfläche wählt. Zur Unterstützung der Haftwirkung zwischen Beton und Eisen werden in der Praxis die Enden der Eiseneinlagen mit haftenförmigen Umbiegungen versehen.

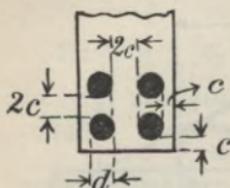


Abb. 73.

Da die Haftfestigkeit im allgemeinen größer als die Scherfestigkeit des Betons ist, so kann auch ein Herausreißen oder Herauscheren der eingebetteten Eiseneinlagen, insbesondere bei profilierten Eisen, nach den Flächen erfolgen, welche bei Haft- oder Scherbeanspruchung den geringsten Widerstand entgegensetzen. Infolgedessen darf z. B. der lichte Abstand eines Rundeisens vom Betonrand nicht unter $c = 0,285 d$, und der zwischen mehreren neben- oder übereinander liegenden Rundeisen nicht unter $2c = 0,57 d$ sein. Wie aus Abb. 73 ersichtlich, muß $\pi d \leq 2c + d + \frac{1}{2} \pi d$ oder hieraus $c \geq 0,285 d$ sein bzw. $2c \geq 0,57 d$. Bei einem zweifachen Sicherheitsgrad wird demnach $c \geq 0,57 d$ bzw. $2c \geq 1,14 d$.

5. Berechnung von Platten und Plattenbalken mit Berücksichtigung der Zugspannungen im Beton.

„Bei Bauten oder Bauteilen, die der Witterung, der Nässe, den Rauchgasen und ähnlichen schädlichen Einflüssen ausgesetzt sind, ist (nach den preußischen „Ministerialbestimmungen“ sowie „Direktionsbestimmungen“ und im allgemeinen nach den österreichischen „Regierungsvorschriften“) für alle auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkonstruktionen nachzuweisen, daß das Auftreten von Rissen im Beton durch die vom Beton zu leistenden Zugspannungen vermieden wird.“ Dieser Nachweis wird erst dann erbracht, nachdem zunächst die Dimensionen bzw. Spannungen unter Vernachlässigung der Betonzugspannungen ermittelt wurden, wonach die Eiseneinlagen allein sämtliche Zugkräfte aufzunehmen vermögen.

Die Berechnung mit Berücksichtigung der Zugspannungen im Beton stützt sich auf die in der Schweiz von Prof. Ritter = Zürich eingeführte Berechnungsweise. Hiernach wird der Eisenbetonkörper als Körper von homogener Beschaffenheit angesehen, dessen Druck- und Zugelastizitätsmodule, ähnlich wie beim Holz oder Eisen, einander gleich sind¹⁾, d. h. $E_b^d = E_b^z$, und die Neutralfaser als Schwerlinie des gesamten Betonquerschnitts unter Berücksichtigung der n -fachen Eisensfläche ermittelt. Alsdann werden die in den äußersten Betonfasern, sowie über den Querschnitt der eingebetteten Druck- bzw. Zugeiseneinlagen auftretenden, gleichmäßig verteilten Druck-

1) Eine Ausnahme hiervon machen die österreichischen „Regierungsvorschriften“. Vgl. zulässige Spannungen, sechster Abschnitt, 8.

bzw. Zugspannungen nach bekannten, allgemein gültigen Regeln der Statik berechnet. Die Spannungen im Eisen sind jeweilen gleich dem n -fachen Wert der in der entsprechenden Betonfaser herrschenden Spannungen. (Der Sicherheit wegen werden auch nach dieser Berechnungsweise die Eisenzugspannungen, unter Belassung der ermittelten Schwerlinie als Neutralfaser und mit Vernachlässigung des Zugbetons, derart berechnet, daß die Eiseneinlagen sämtliche Zugkräfte aufzunehmen vermögen).¹⁾

Näheres über diese Berechnungsweise kann hier nicht erörtert werden; es sei daher auf die unter Fußnote ¹⁾ angegebenen Quellen sowie auf die zuständigen Berechnungsvorschriften verwiesen, wo auch die Berechnung der Scher- und Haftspannungen mit Berücksichtigung des Zugbetons erörtert ist.

6. Berechnung von Säulen.

a) Zentrischer Druck. Bezeichnet F_b die Betonfläche und F_e die Eisenfläche einer durch eine zentrisch wirkende Last P auf Druck beanspruchten Eisenbetonsäule, so wird die zulässige Belastung

$$P = \sigma_b (F_b + n F_e), \quad (51)$$

wobei $n = 15$ und σ_b die zulässige Betondruckspannung bei Normalbeanspruchung bedeuten. Ferner ist

$$(52) \quad \sigma_b = \frac{P}{F_b + n F_e} \quad \text{und} \quad \sigma_e = n \sigma_b. \quad (53)$$

β) Exzentrischer Druck (zentrischer Druck und Biegung). Die Berechnung der auf Druck und Biegung beanspruchten Säulen erfolgt unter Ermittlung der Spannungen nach α , sowie nach den unter 1., 2. und 3. angegebenen Rechnungsverfahren, wonach die auf der Zugseite eingebetteten Eisen sämtliche Zugspannungen aufzunehmen haben; die Summe der infolge Druck und Biegung sich ergebenden Randpressungen in den Betonfasern darf die zulässige Beanspruchung nicht überschreiten.

Wird die Mitwirkung des Betons auf Zug berücksichtigt, so erfolgt die Berechnung wie unter 5. erwähnt, sowie nach den Regeln für zusammengesetzte Festigkeit. Die algebraische Summe der Randspannungen — Zug bzw. Druck — in den Betonfasern, sowie die Druck- und Zugspannungen in den Eiseneinlagen dürfen die zulässigen Grenzspannungen nicht überschreiten.

Die Eiseneinlagen in den Säulen sind möglichst nahe den Außenkanten einzulegen und durch genügende Querverbindungen gegen Ausknicken zu sichern. Nach den „Deutschen Leitsätzen“ müssen die Eiseneinlagen der Stützen mindestens 0,8% des Gesamtquerschnittes betragen und die Abstände der Querverbindungen nicht größer als die Säulendicke sein.

γ) Knickung. Bei schlanken Säulen ist außer zentrischer Druckbeanspruchung Knickgefahr vorhanden. Die Berechnung auf Knickung

1) Vgl. Prof. Ritter: Die Bauweise Hennebique sowie des Verfassers Studie in „Beton und Eisen“ Heft XII, 1906 und Heft I 1907.

kann nach den allgemeinen Regeln für die Knickfestigkeit homogener Körper unter Berücksichtigung des Faktors n erfolgen. Da genügende Versuche über die Knickfestigkeit von Eisenbetonsäulen noch fehlen, sollten keine geringeren Querschnittsabmessungen als die nachstehend von den „Deutschen Leitsätzen“ angegebenen ausgeführt werden. Hiernach ist Knickgefahr nicht vorhanden, solange die Stützen folgende Abmessungen erhalten:

Beanspruchung des Betons in kg/qcm. σ_b	Geringster Durchmesser bei runden Säulen in Bruchteilen der Stützlänge	Geringste Länge der kurzen Seite bei rechteckigem Querschnitt in Bruchteilen der Stützlänge
30	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{21}$
35	$\frac{1}{17}$	$\frac{1}{20}$
40	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{19}$
45	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{18}$
50	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{17}$

7. Kreuzweise armierte Platten und Balken.

Die Berechnung der auf vier Seiten gelagerten Platten, sowie von in gleicher Höhe sich kreuzenden Balken (Kassettendecken) ist eine in der Theorie noch viel umstrittene Frage, wiewohl Versuchsobjekte und zahlreiche Ausführungen mit kreuzweiser Armierung für Platten und Balken sehr günstige Resultate in bezug auf die hohe Tragfähigkeit dieser Konstruktionsart geliefert haben. Die Wiedergabe bestehender verschiedenartiger Berechnungsmethoden gekreuzt armierter Platten und Balken dürfte hier zu weit führen; es sei daher auf die einschlägige Literatur sowie auf die diesbezüglichen, im Anhang aufgeführten, preußischen Ministerialbestimmungen verwiesen. Sind die Biegemomente und Scherkräfte bekannt, dann werden die Spannungen bzw. Dimensionen in gleicher Weise ermittelt wie unter 1. bis 5. erörtert wurde.

8. Kontinuierliche Platten, Balken und Plattenbalken.

Die Berechnung der über mehrere Stützen kontinuierlich gelagerten Tragkonstruktionen erfolgt nach den Gesetzen des kontinuierlichen Trägers. Die Wirkungsweise der kontinuierlichen Platten und Balken ist unter den Grundformen erörtert (vgl. Abschnitt II, 3); hiernach entstehen in den belasteten Feldern, in Feldmitte positive Biegemomente — oben Druck, unten Zug — und über den Stützen negative Biegemomente — oben Zug, unten Druck —; bei wechselnder Belastung können unter Umständen auch in Feldmitte der unbelasteten Felder negative Biegemomente — oben Zug, unten Druck — entstehen. Abb. 74 zeigt den Verlauf der größten und kleinsten positiven und negativen Biegemomente für einen auf fünf Stützen kontinuierlich gelagerten Träger mit vier ungleich großen Spannweiten, wobei die eine Endstütze frei aufliegend, die andere teilweise ein-

gespannt und sowohl die ständigen Eigenlasten als auch die wechselnden Nutzbelastungen gleichmäßig verteilt gedacht sind.

Die Ermittlung der auftretenden Biegemomente und Scherkräfte für gleiche und ungleiche Spannweiten eines kontinuierlichen Trägers mit konstantem oder variablem Querschnitt und festen, gleich hohen oder elastisch senkbaren Stützpunkten, bei gleichmäßig verteilter Belastung oder konzentriert wirkenden Einzellasten, erfolgt am be-

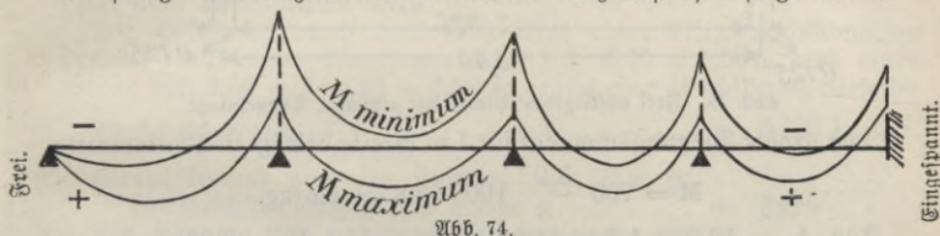


Abb. 74.

quemsten nach dem graphischen Verfahren von Prof. Ritter-Zürich (vgl. Anwendungen der graphischen Statik, 3. Teil, Der kontinuierliche Balken, von Prof. Dr. W. Ritter). Bei gleich großen Spannweiten und gleichförmig verteilter Belastung empfiehlt sich auch die Benutzung der im Anhang teilweise wiedergegebenen Zahlentafeln von Prof. Winkler zur Ermittlung der von den ständigen und wechselnden Belastungen herrührenden Biegemomente und Scherkräfte.

Die Betondimensionen sind derart zu wählen und die Eiseneinlagen so anzuordnen, daß die infolge der Biegemomente und Scherkräfte hervorgerufenen Beanspruchungen an keiner Stelle die zulässigen Grenzspannungen überschreiten. Die Ermittlung der Spannungen geschieht in derselben Weise wie unter 1. bis 5. erörtert wurde.

„Wird für kontinuierliche Balken oder Platten eine Berechnung auf Kontinuität nicht durchgeführt, oder bei letzteren eine Einspannung zwischen Trägern oder Mauern nicht nachgewiesen, so dürfen (nach den deutschen „Leitsätzen“ wie auch nach den meisten Berechnungsvorschriften) bei gleicher Feldweite und gleichförmig verteilter Last

die Momente über den Auflagern nicht kleiner als $\frac{pl^2}{8}$ und in Feldmitte nicht kleiner als $\frac{pl^2}{10}$ angenommen werden. Bei ungleicher Feldweite bezieht sich $\frac{pl^2}{8}$ für das Stützenmoment auf die größte Feldweite.“

(Vgl. auch im Anhang die preußischen Ministerialbestimmungen.)

Achter Abschnitt.

Rechnungsbeispiele.

Beispiel 1. Für die in Abb. 75 dargestellte frei aufliegende Platte mit einfacher Eiseneinlage sollen, bei einer theoretischen Spannweite von $l = l_0 + h = 2,875 + 0,125 = 3,00$ m, einer Nutzbelastung $p = 400$ kg/m, einer Eigenlast $g = 0,125 \cdot 2400 = 300$ kg/qm, mit-

hin einer Gesamtlast $q = p + g = 400 + 300 = 700 \text{ kg/qm}$ und einer Eiseneinlage $F_e = 8,26 \text{ qcm}$ auf 1 m Breite, das sind 13 ϕ 9 mm pro lfd. m, die auftretenden Spannungen ermittelt werden.

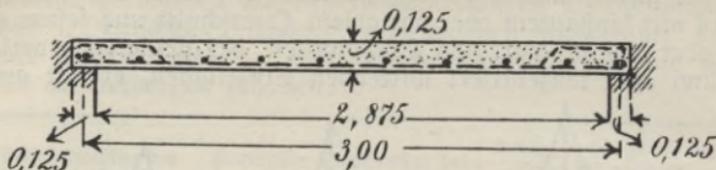


Abb. 75. Frei aufliegende Platte mit einfacher Eiseneinlage.

Das größte Biegemoment für 1 m Breite beträgt in Plattenmitte

$$M = 700 \cdot \frac{3,0^2}{8} \cdot 100 = 78750 \text{ cm/kg.}$$

Für $h_0 = 12,5 - 1,5 = 11,0 \text{ cm}$, $n = 15$, $F_e = 8,26 \text{ qcm}$ und $b = 100 \text{ cm}$ ergibt sich nach den im siebenten Abschnitt abgeleiteten Formeln der Abstand x der Neutralfaser vom oberen Plattenrand zu:

$$x = \frac{n \cdot F_e}{b} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 b h_0}{n F_e} + 1} \right\}$$

$$= \frac{15 \cdot 8,26}{100} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 11}{15 \cdot 8,26} + 1} \right\} = 4,13 \text{ cm.}$$

Die Beanspruchung der Betonoberfaser auf Druck beträgt:

$$\sigma_b = \frac{2 M}{b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{3} \right)} = \frac{2 \cdot 78750}{100 \cdot 4,13 \left(11,0 - \frac{4,13}{3} \right)} = 39,6 \text{ kg/qcm.}$$

Die Beanspruchung des Eisens auf Zug ergibt sich zu:

$$\sigma_e = \frac{M}{F_e \left(h_0 - \frac{x}{3} \right)} = \frac{78750}{8,26 \left(11,0 - \frac{4,13}{3} \right)} = 990 \text{ kg/qcm.}$$

Die Querkraft am Auflager ist $Q = \frac{1}{2} 700 \cdot 3,0 = 1050 \text{ kg}$, mithin die Schubspannung:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot y} = \frac{1050}{100 \cdot \left(11,0 - \frac{4,13}{3} \right)} = 0,765 \text{ kg/qcm.}$$

Die Haftspannung an den am Auflager vorhandenen Eisen ist:

$$\tau_1 = \frac{Q}{u \cdot y} = \frac{1050}{13 \cdot 0,9 \cdot 3,14 \cdot \left(11,0 - \frac{4,13}{3} \right)} = 2,08 \text{ kg/qcm}$$

oder

$$\tau_1 = \frac{\tau_0 \cdot b}{u} = \frac{0,765 \cdot 100}{13 \cdot 0,9 \cdot 3,14} = 2,08 \text{ kg/cm.}$$

Die errechneten Beanspruchungen bleiben somit sämtlich unter den zulässigen Grenzbeanspruchungen.

Beispiel 2. Für den in Abb. 76 und 76 a dargestellten Plattendurchlaß von 1,60 m theoretischer Spannweite mit den nachstehend angenommenen Belastungen sollen die Beton- und Eisendimensionen für einfache Eiseneinlagen derart ermittelt werden, daß für das größte

Biegemoment das Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{40}{1000}$ ausgenützt bzw. nicht überschritten wird.

Die Belastung durch eine 20 t-Achse einer Eisenbahnlokomotive verteilt¹⁾ auf einer Länge von $0,20 + 2 \cdot 0,40 = 1,00$ m und einer Breite von $2,30 + 2 \cdot 0,40 = 3,10$ m ergibt eine gleichförmig verteilte

$$\text{Verkehrslast } p = \frac{20000}{1,0 \cdot 3,10} = 6450 \text{ kg/qm.}$$

Hierzu kommt noch ein Zuschlag von 50 v. H.

für Erschütterungen und Stöße = 3225 "

Die ständige Last g besteht aus Schienen, angenommen = 50 "

Schwellen und Schotter, zirka $0,50 \cdot 1800$. . . = 900 "

Eisenbetonplatte, zirka $0,25 \cdot 2400$ = 600 "

Mithin beträgt die Gesamtlast $q = p + g$. . . = 11225 kg/qm.

Das größte Biegemoment für 1 m Breite beträgt in Plattenmitte:

$$M = 11225 \frac{1,60^2}{8} = 3600 \text{ m kg.}$$

Nach der Zahlentabelle auf S. 97 ergibt sich für das Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{40}{1000}$ die erforderliche statisch nutzbare Höhe:

$$h_0 = 0,39 \sqrt{\frac{M}{b}} = 0,39 \sqrt{\frac{3600}{1,0}} = 23,4 \text{ cm,}$$

und der erforderliche Eisenquerschnitt pro 1 m Breite:

$$F_e = 0,75 \cdot b \cdot h_0 = 0,75 \cdot 1,0 \cdot 23,4 = 17,55 \text{ qcm.}$$

Gewählt werden $h = h_0 + e = 23,4 + 1,6 = 25 \text{ cm}$ und

$$F_e = 19,16 \text{ qcm das sind } 10 \phi 12 \text{ mm} + 10 \phi 10 \text{ mm.}$$

Mithin bleiben die Spannungen unterhalb der gegebenen Grenzen Die Querkraft am Auflager, bezogen auf die lichte Spannweite,

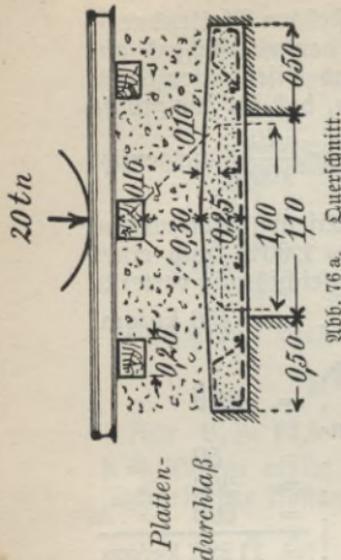
beträgt $Q = \frac{1}{2} 11225 \cdot 1,10 = 6174 \text{ kg}$, mithin, da

$$x = 0,375 h_0 = 0,375 \cdot 23,4 = 8,78 \text{ cm}$$

und

$$y = h_0 - \frac{x}{3} = 23,4 - \frac{8,78}{3} = \text{rd } 20,5 \text{ cm,}$$

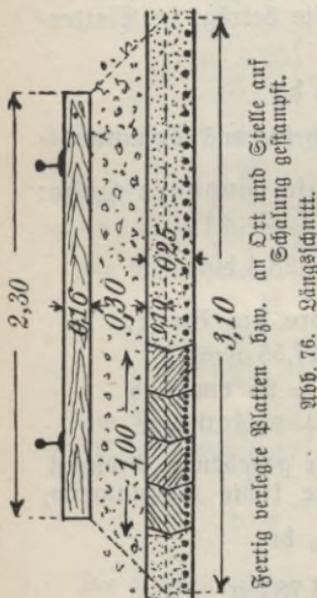
1) Die Lastverteilung unter der Schwelle von 0,20 m Breite und 2,30 m Länge wird unter 45° durch den Schotter bis 0,10 m unter Betonoberkante als gleichförmig verteilte Last in Rechnung gesetzt. Häufig wird auch eine Lastverteilung unter 60° bis im Mittelpunkt der unteren Eiseneinlagen angenommen.



die Schubspannung $\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot y} = \frac{6174}{100 \cdot 20,5} = 3,01 \text{ kg/qcm}$ und die Haftspannung

$$\tau_1 = \frac{Q}{u y} = \frac{6174}{(10 \cdot 1,2 + 10 \cdot 1,0) 3,14 \cdot 20,5} = 4,36 \text{ kg/qcm}.$$

Würde man mit $Q = \frac{1}{2} 11225 \cdot 1,60 = 8980 \text{ kg}$ rechnen, so würde sich $\tau_0 = 4,37 \text{ kg/qcm}$ und $\tau_1 = 6,35 \text{ kg/qcm}$ ergeben. Letzterer Wert für die Haftspannung ist nach den preußischen „Ministerialbestimmungen“ als unzulässig, nach den deutschen „Veitfagen“ als zulässig zu erachten. In Anbetracht der hoch angenommenen Belastungen und der allzugroß gerechneten theoretischen Spannweite dürften die ermittelten bzw. gewählten Beton- und Eisendimensionen, sowie die sich ergebenden Beanspruchungen für zulässig befunden werden.



Beispiel 3. Ein frei aufliegender Balken von 5,60 m lichter und 6,00 m theoretischer Spannweite sei bei einer Belastungsbreite von 3,0 m und einer Nutzlast von 500 kg/qm mit $p = 500 \cdot 3,0 = 1500 \text{ kg/m}$ belastet. Die zugehörige ständige Belastung setzt sich aus den in Abb. 77 und 77a ersichtlichen Abmessungen wie folgt zusammen:

Eigengewicht der Platte:

$$0,125 \cdot 2400 \cdot 3,00 = 900 \text{ kg/m}$$

Eigengewicht des Balkensteges:

$$0,25 \cdot 0,40 \cdot 2400 = 240 \text{ „}$$

Asphaltbelag (3 cm stark)

$$0,03 \cdot 2200 \cdot 3,00 = \text{rd } 200 \text{ „}$$

Deckenpuß (2 cm stark)

$$0,02 \cdot 2000 \cdot 3,00 = 120 \text{ „}$$

Mithin beträgt $g = 1460 \text{ kg/m}$

und $q = p + g = 2960 \text{ „}$

Das größte Biegemoment beträgt in Balkenmitte:

$$M = 2960 \cdot \frac{6,00^2}{8} \cdot 100 = 1332000 \text{ cm/kg}.$$

Für $h_0 = 52,5 - 4,5 = 48 \text{ cm}$, $n = 15$, $F_e = 31,42 \text{ qcm} = 10 \text{ } \phi 20 \text{ mm}$ und eine zulässige Druckbreite $b = \frac{1}{3} l = 200 \text{ cm}$, ergibt sich der Abstand x der Neutralfaser vom oberen Plattenrand zu:

$$x = \frac{2 n F_e h_0 + b d^2}{2 (n F_e + b d)} = \frac{2 \cdot 15 \cdot 31,42 \cdot 48 + 200 \cdot 12,5^2}{2 (15 \cdot 31,42 + 200 \cdot 12,5)} = 12,9 \text{ cm.}$$

Der Abstand des Druckmittelpunktes von der Betonoberfaser beträgt:

$$a = \frac{d}{3} \frac{3x - 2d}{2x - d} = \frac{12,5}{3} \cdot \frac{3 \cdot 12,9 - 2 \cdot 12,5}{2 \cdot 12,9 - 12,5} = 4,3 \text{ cm,}$$

mithin der Abstand zwischen Zug- und Druckmittelpunkt

$$y = h_0 - a = 48 - 4,3 = 43,7 \text{ cm.}$$

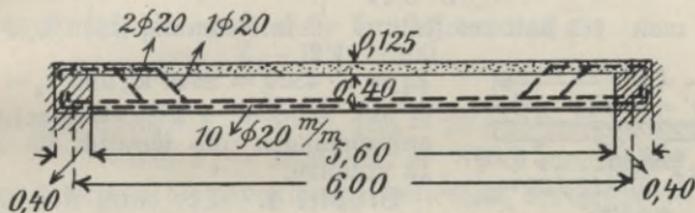


Abb. 77. Frei aufliegender Plattenbalken mit einfacher Eiseneinlage.

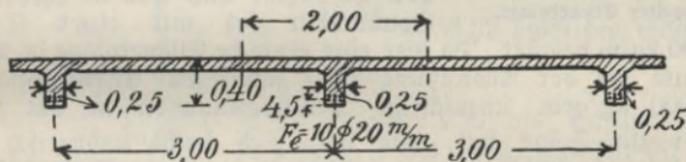


Abb. 77a. Querschnitt zu Abb. 77.

Die Beanspruchung des Eisens auf Zug ergibt sich zu:

$$\sigma_e = \frac{M}{F_e y} = \frac{1332000}{31,42 \cdot 43,7} = 970 \text{ kg/qcm}$$

und die der Betonoberfaser auf Druck zu

$$\sigma_b = \frac{\sigma_e x}{n (h_0 - x)} = \frac{970 \cdot 12,9}{15 (48 - 12,9)} = 23,8 \text{ kg/qcm.}$$

Die Querkraft am Auflager ist $Q = \frac{1}{2} 2960 \cdot 6,0 = 8880 \text{ kg}$,
mithin die Schubspannung im Balkensteg

$$\tau_0 = \frac{Q}{b_0 \cdot y} = \frac{8880}{25 \cdot 43,7} = 8,15 \text{ kg/qcm.}$$

Die Haftspannung an den am Auflager vorhandenen unten liegenden $7 \phi 20 \text{ mm}$ ist somit

$$\tau_1 = \frac{\tau_0 b_0}{u} = \frac{8,15 \cdot 25}{7 \cdot 2 \cdot 3,14} = 4,63 \text{ kg/qcm}$$

oder

$$\tau_1 = \frac{Q}{u \cdot y} = \frac{8880}{7 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 43,7} = 4,63 \text{ kg/qcm.}$$

Die Schubspannung erreicht ihren zulässigen Wert $\tau_0 = 4,5 \text{ kg/qcm}$
an derjenigen Stelle des Balkens, für welche

$$Q' = 4,5 \cdot b_0 \cdot y = 4,5 \cdot 25 \cdot 43,7 = 4916 \text{ kg,}$$

d. h. im Abstand

$$\xi = \frac{Q - Q'}{q} = \frac{8880 - 4916}{2960} = 1,34 \text{ m}$$

und die gesamte schiefe Zugkraft Z_1 , die von den abzubiegenden Eisen aufgenommen werden muß, beträgt:

$$Z_1 = (\tau_0 - 4,5) \frac{\xi \cdot b_0}{2\sqrt{2}} = (8,15 - 4,5) \frac{134 \cdot 25}{2 \cdot \sqrt{2}} = 4320 \text{ kgr}^1).$$

Innerhalb der Strecke von 1,34 m werden $3 \psi 20$ mm unter 45° abgebogen, mithin kommt auf jedes Eisen eine Spannung von

$$\sigma_e = \frac{4320}{3 \cdot 3,14} = 458 \text{ kg/qcm.}$$

Würde man $\sqrt{2}$ statt des Faktors $\frac{1}{\sqrt{2}}$ in Rechnung setzen²⁾, so würde

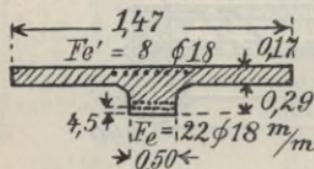


Abb. 78. Plattenbalken mit doppelter Eiseneinlage.

$Z_1 = 2 \cdot 4320 = 8640 \text{ kg}$ und $\sigma_e = 2 \cdot 458 = 916 \text{ kg/qcm}$. Die errechneten Beanspruchungen sind sämtlich als zulässig zu erachten.

Beispiel 4. Der durch Abb. 78 dargestellte frei aufliegende Plattenbalken von 4,0 m lichter und 4,40 m theoretischer Spannweite sei mit einer Totlast $q = 8290 \text{ kg/m}$ belastet. Da hier eine einfache Eiseneinlage in Balkenunterkante bei der Ausnutzung der zulässigen Eisenzugspannung $\sigma_e = 1000 \text{ kg/qcm}$ unzulässige Druckspannungen in der Betonoberfaser zur Folge hat, wie man sich leicht rechnerisch überzeugen kann, so sollen für die beschränkt gegebene Balkenhöhe von 46 cm die erforderlichen Zug- und Druckeisennengen derart ermittelt werden, daß das Spannungsverhältnis $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{40}{1000}$ ausgenutzt bzw. nicht überschritten wird.

Das größte Biegemoment beträgt in Balkenmitte:

$$M = 8290 \frac{4,40^2}{8} \cdot 100 = 2000000 \text{ cm/kg.}$$

Für $h_0 = 46 - 4,5 = 41,5 \text{ cm}$, $n = 15$, $b = \frac{1}{3} l = \frac{1}{3} \cdot 440 = 147 \text{ cm}$,

$e' = 3,5 \text{ cm}$ und $\frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{40}{1000}$ wird, da

$$x = c h_0 = 0,375 h_0 = 0,375 \cdot 41,5 = 15,54 \text{ cm,}$$

die erforderliche Zugeisennenge:

$$F_e = \frac{M \frac{x}{\sigma_b} + b \frac{x^2}{2} \left(\frac{x}{3} - e' \right)}{(h_0 - x) (h_0 - e') n}$$

$$= \frac{2000000 \frac{15,54}{40} + 147 \frac{15,54^2}{2} \left(\frac{15,54}{3} - 3,5 \right)}{(41,5 - 15,54) (41,5 - 3,5) 15} = 54,5 \text{ qcm,}$$

1) Z_1 ergibt sich auch bei gleichmäßig verteilter Belastung als:

$$Z_1 = \frac{(\tau_0 - 4,5)^2}{\tau_0} \cdot \frac{b_0 l}{4\sqrt{2}} \text{ bzw. } \frac{(\tau_0 - 4,5)^2}{\tau_0} \cdot \frac{b_0 l}{4} \cdot \sqrt{2}.$$

2) Vgl. Formel (49) auf S. 104.

die vorhandene Zugkraft im Eisen:

$$Z = F_e \sigma_e = 54,5 \cdot 1000 = 54\,500 \text{ kg}$$

und die vorhandene Druckkraft im Beton:

$$D = \sigma_b \cdot b \cdot \frac{x}{2} = 40 \cdot 147 \cdot \frac{15,54}{2} = 45\,700 \text{ kg.}$$

Mithin $Z - D = 54\,500 - 45\,700 = 8\,800 \text{ kg}$,

und da $\sigma_e' = \sigma_b \frac{x - e'}{x} (n - 1) = 40 \cdot \frac{15,54 - 3,5}{15,54} (15 - 1) = 434 \text{ kg/qcm}$,

so ergibt sich die erforderliche Druckeisenmenge zu:

$$F_e' = \frac{Z - D}{\sigma_e'} = \frac{8\,800}{434} = 20,25 \text{ qcm.}$$

Gewählt werden $F_e = 55,44 \text{ qcm} = 22 \text{ } \phi 18 \text{ mm}$ in der Zugzone,

und $F_e' = 20,36 \text{ qcm} = 8 \text{ } \phi 18 \text{ mm}$ in der Druckzone.

Somit bleiben die Spannungen unterhalb der gegebenen Grenzen.

Die Querkraft am Auflager ist $Q = \frac{1}{2} 8290 \cdot 4,40 = 18\,238 \text{ kg}$, mithin,

da $y = h_0 - \frac{x}{3} = 41,5 - \frac{15,54}{3} = 36,32 \text{ cm}^1$) die Schubspannung

im Balkensteg von 50 cm Breite

$$\tau_0 = \frac{18\,238}{50 \cdot 36,32} = \text{rd } 10 \text{ kg/qcm} \text{ und die Haftspannung für}$$

12 ϕ unten + 8 ϕ oben, also für 20 ϕ 18 mm,

$$\tau_1 = \frac{10 \cdot 50}{20 \cdot 1,8 \cdot 3,14} = 4,43 \text{ kg/qcm.}$$

Für $\tau_0 = 4,5 \text{ kg/qcm}$ wird (vgl. Fußnote 1) auf S. 114):

$$Z_1 = \frac{(10,0 - 4,5)^2 \cdot 50 \cdot 440}{10,0 \cdot 4 \cdot \sqrt{2}} = 11\,750 \text{ kg.}$$

Innerhalb der Strecke $\xi = \frac{\tau_0 - 4,5}{\tau_0} \cdot \frac{1}{2} = \frac{10 - 4,5}{10} \cdot \frac{4,40}{2} = 1,21 \text{ m}^2$)

werden 10 ϕ 18 mm von unten aufgebogen, mithin kommt auf jedes Eisen eine Spannung von

$$\sigma_e = \frac{11\,750}{10 \cdot 2,54} = 463 \text{ kg/qcm.}$$

Würde man $\sqrt{2}$ statt des Faktors $\frac{1}{\sqrt{2}}$ in Rechnung setzen, so würde

$Z_1 = 2 \cdot 11\,750 = 23\,500 \text{ kg}$ und $\sigma_e = 2 \cdot 463 = 926 \text{ kg/qcm}$.

Beispiel 5.³⁾ Ein kontinuierlicher Plattenbalken auf vier Stützen (Abb. 79) mit 3 gleichgroßen Spannweiten von 5,0 m werde mit einer

$$1) \text{ Auch ist } y = \frac{M}{Z} = \frac{2\,000\,000}{54\,500} = \sim 36,7 \text{ cm.}$$

$$2) \text{ Somit } Z_1 = (10 - 4,5) \cdot \frac{121 \cdot 50}{2 \cdot \sqrt{2}} = 11\,750 \text{ kg.}$$

3) Dieses Beispiel eines kontinuierlichen Plattenbalkens ist den preußischen Ministerialbestimmungen entnommen. Die Bezeichnungen sind jedoch wie in den vorgeführten Beispielen beibehalten.

Mutlast $p = 500 \text{ kg/m}$ belastet. Es sollen für den in Abb. 80 dargestellten Querschnitt die größten im Beton und im Eisen auftretenden Spannungen ermittelt werden.

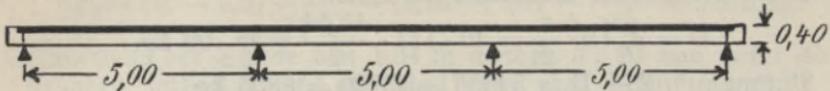


Abb. 79. Kontinuierlicher Plattenbalken mit drei Öffnungen.

Das Eigengewicht für 1,0 m Balkenlänge beträgt
 $(1,5 \cdot 0,10 + 0,30 \cdot 0,35) 2400 \dots\dots\dots = 612 \text{ kg/m}$
 die übrige ständige Belastung (Schlache, Zement-
 fußboden und Deckenputz) $\dots\dots\dots = 135 \text{ „}$
 mithin $g = 747 \text{ kg/m}$

oder rund 750 kg/m . Die Berechnung wird nach dem üblichen Verfahren für durchgehende Balken¹⁾ von überall gleichem Trägheitsmoment ohne Rücksicht auf dessen Veränderlichkeit infolge der wechselnden Stärke und Lage der Eisenstäbe und etwaiger Verstärkung an den Stützen durchgeführt; derartige Abweichungen kommen der Sicherheit der Konstruktion zugute.

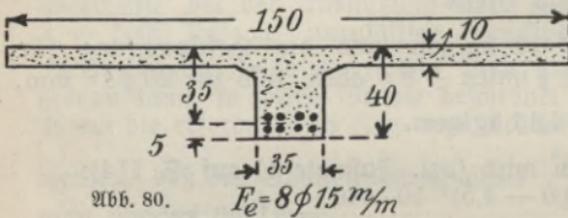


Abb. 80.

$F_e = 8\phi 15 \text{ m/m}$

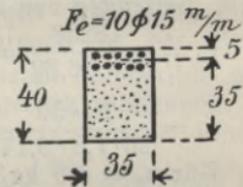


Abb. 80 a.

Die Angriffsmomente sind:

a) Bei 0,4 l der ersten Öffnung

$$+ Mg = + 0,08 \cdot 750 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = + 150000 \text{ cm/kg}$$

$$- Mp = - 0,02 \cdot 500 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = - 25000 \text{ „}$$

$$+ Mp = + 0,10 \cdot 500 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = + 125000 \text{ „}$$

daher $+ M_{\max} = + 275000 \text{ cm/kg.}$

b) über der Mittelstütze

$$- Mg = - 0,10 \cdot 750 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = - 187500 \text{ cm/kg}$$

$$- Mp = - 0,11667 \cdot 500 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = - 145838 \text{ „}$$

$$+ Mp = + 0,01667 \cdot 500 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = + 20838 \text{ „}$$

daher $- M_{\max} = - 333338 \text{ cm/kg.}$

c) In der Mittelöffnung

$$+ Mg = + 0,025 \cdot 750 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = + 46875 \text{ cm/kg}$$

$$- Mp = - 0,050 \cdot 500 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = - 62500 \text{ „}$$

$$+ Mp = + 0,075 \cdot 500 \cdot 5,0^2 \cdot 100 = + 93750 \text{ „}$$

also $+ M_{\max} = + 140625 \text{ cm/kg}$

$$- M_{\max} = - 15625 \text{ „}$$

1) Vgl. Winklersche Zahlentafeln, Seite 129—130.

Hiernach berechnen sich die Spannungen:

a) Bei 0,41 der ersten Öffnung.

Für $h_0 = 40 - 5 = 35$ cm, $n = 15$, $F_e = 14,14$ qcm = 8 ϕ 15 mm und eine zulässige Druckbreite $b \leq \frac{1}{3} l \leq \frac{1}{3} 500 \approx 150$ cm angenommen, wird

$$x = \frac{15 \cdot 14,14}{150} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 \cdot 150 \cdot 35}{15 \cdot 14,14} + 1} \right\} = 8,63 \text{ cm, also } x < d,$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 275000}{150 \cdot 8,63 \left(45 - \frac{8,63}{3} \right)} = 13,2 \text{ kg/qcm.}$$

$$\sigma_e = \frac{275000}{14,14 \left(45 - \frac{8,63}{3} \right)} = 6,6 \text{ kg/qcm,}$$

b) Über der Zwischenstütze.

Für das negative Moment kommt, da der Beton keine Zugspannungen aufnehmen soll, nur der balkenförmige Teil des Querschnitts mit den nach oben verschobenen Eiseneinlagen in Betracht. Dabei werden zwei weitere Rundeißen von 15 mm eingelegt, so daß der Gesamteisenquerschnitt $F_e = 17,67$ qcm beträgt (Abb. 80a).

Für $h_0 = 40 - 5 = 35$ cm, $n = 15$, $F_e = 10 \phi 15$ mm = 17,67 qcm und $b = 35$ cm wird:

$$x = \frac{15 \cdot 17,67}{35} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 \cdot 35 \cdot 35}{15 \cdot 17,67} + 1} \right\} = 16,66 \text{ cm,}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 333338}{35 \cdot 16,66 \left(40 - \frac{16,66}{3} \right)} = 38,8 \text{ kg/qcm,}$$

$$\sigma_e = \frac{333338}{17,67 \left(40 - \frac{16,66}{3} \right)} = 640 \text{ kg/qcm.}$$

c) In der Mittelöffnung.

Das positive Moment ist erheblich kleiner als bei 0,41 der ersten Öffnung. Es genügen 4 ϕ 15 mm = 7,07 qcm; $b = 150$ cm wie bei a) und $h_0 = 40 - 2,75 = 37,25$ cm. Somit

$$x = \frac{15 \cdot 7,07}{150} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 \cdot 150 \cdot 37,25}{15 \cdot 7,07} + 1} \right\} = 6,58 \text{ cm,}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \cdot 140625}{150 \cdot 6,58 \left(37,25 - \frac{6,58}{3} \right)} = 8,1 \text{ kg/qcm,}$$

$$\sigma_e = \frac{140625}{7,07 \left(37,25 - \frac{6,58}{3} \right)} = 565 \text{ kg/qcm.}$$

Für das negative Moment genügt es 1 ϕ 10 mm = 0,79 qcm in den oberen Teil zu legen; $b = 35$ cm wie bei b) und $h_0 = 40 - 2,5 = 37,5$ cm. Somit

$$x = \frac{15 \cdot 0,79}{35} \left\{ -1 + \sqrt{\frac{2 \cdot 35 \cdot 37,5}{15 \cdot 0,79} + 1} \right\} = 4,71 \text{ cm,}$$

$$\sigma_e = \frac{15625}{0,79 \left(37,5 - \frac{4,71}{3} \right)} = 550 \text{ kg/qcm; } \sigma_b \text{ geringer wie vor.}$$

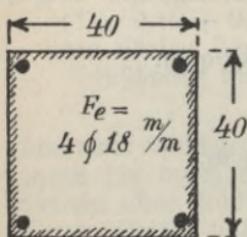


Abb. 81.

Die Berechnung der Schub- und Haftspannungen geschieht in gleicher Weise wie bei den vorhergehenden Beispielen.

Beispiel 6. Eine Eisenbetonsäule (Abb. 81) mit einer Querschnittsfläche 40/40 cm, also $F_b = 1600$ qcm und einer Eiseneinlage $F_e = 4 \phi 24$ mm = 18,1 qcm sei durch eine Last $P = 65000$ kg zentrisch belastet. Gemäß den früher angegebenen Formeln betragen die Beanspruchungen:

$$\sigma_b = \frac{P}{F_b + n F_e} = \frac{65000}{1600 + 15 \cdot 18,1} = 34,7 \text{ kg/qcm Druck im Beton,}$$

$$\sigma_e = n \sigma_b = 15 \cdot 34,7 = 520 \text{ kg/qcm Druck im Eisen.}$$

Bügelverbindungen werden in 35 cm Abstand angeordnet.

Beispiel 7. Für die gleiche zentrische Belastung von $P = 65000$ kg wie oben soll der Querschnitt F_b der Eisenbetonsäule derart ermittelt werden, daß $\sigma_b = 40$ kg/qcm und der Eisenquerschnitt $F_e = 1,5 \%$

des Betonquerschnitts betragen soll. Da $\sigma_b = \frac{P}{F_b + n F_e}$ und $F_e = \frac{1,5}{100} F_b$ sein soll, so wird

$$\sigma_b = \frac{P}{F_b + n \frac{1,5}{100} F_b}; \text{ für } \sigma_b = 40 \text{ und } n = 15 \text{ wird}$$

$$40 = \frac{P}{F_b + 0,225 F_b} = \frac{P}{1,225 F_b},$$

mithin

$$F_b = \frac{P}{40 \cdot 1,225} = \frac{65000}{49,0} = 1351 \text{ qcm.}$$

Für einen Querschnitt von quadratischer Form mit $F_b = 1351$ qcm wird die Seitenlänge $a = \sqrt{1351} = 36,7$ cm und $F_e = \frac{1,5}{100} 1351 = 20,26$ qcm.

Gewählt werden $F_b = 37/37$ cm im Querschnitt und $F_e = 21,24$ qcm = 4 ϕ 26 mm, so daß die Beanspruchungen unterhalb der gegebenen Grenzen bleiben.

Die Druckbeanspruchung des Eisens ist jeweilen $\sigma_e = n \cdot \sigma_b$, mithin für $n = 15$ und $\sigma_b = 40$ wird $\sigma_e = 15 \cdot 40 = 600$ kg/qcm.

Ähnlich gestaltet sich die Berechnung der zentrisch belasteten Säulen bei anderswie gegebenem σ_b und F_e in % von F_b ¹⁾, wobei die Betonquerschnittsfläche als Quadrat, Rechteck, reguläres Polygon, Kreis u. a. m. gewählt werden kann. (Hinsichtlich der Knickgefahr vgl. Tabelle auf S. 108.)

Anhang.

1. Auszug aus den preussischen Ministerialbestimmungen vom 24. Mai 1907 betr. die Ausführung²⁾ und Berechnung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten.

Leitsätze für die statische Berechnung.

A. Eigengewicht.

Das Gewicht des Betons einschließlich der Eiseneinlagen ist zu 2400 kg/cbm anzunehmen, sofern nicht ein anderes Gewicht nachgewiesen wird. Bei Decken ist außer dem Gewicht der tragenden Bauteile das Gewicht der zur Bildung des Fußbodens dienenden Baustoffe nach bekannten Einheitsätzen zu ermitteln.

B. Ermittlung der äußeren Kräfte.

Bei den auf Biegung beanspruchten Bauteilen sind die Angriffsmomente und Auflagerkräfte je nach der Art der Belastung und Auflagerung den für frei aufliegende oder durchgehende Balken geltenden Regeln gemäß zu berechnen. Bei frei aufliegenden Platten ist die Freilänge zuzüglich der Deckenstärke in der Feldmitte, bei durchgehenden Platten die Entfernung zwischen den Mitten der Stützen als Stützweite in die Berechnung einzuführen. Bei Balken gilt die um die erforderliche Auflagerlänge vergrößerte freie Spannweite als Stützweite.

Bei Platten und Balken, die über mehrere Felder durchgehen, darf, falls die wirklich auftretenden Momente und Auflagerkräfte nicht rechnerisch nach den für durchgehende Balken geltenden Regeln unter Voraussetzung freier Auflagerung auf den Mittel- und Endstützen oder durch Versuche nachgewiesen werden, das Biegemoment in den Feldmitten zu $\frac{4}{5}$ des Wertes angenommen werden, der bei einer auf zwei Stützen frei aufliegenden Platte vorhanden sein würde. Über den Stützen ist dann das negative Biegemoment so groß wie das Feldmoment bei beiderseits freier Auflagerung anzunehmen. Als durchgehend dürfen nach dieser Regel Platten und Balken nur dann berechnet werden, wenn sie überall auf festen, in einer Ebene liegenden Stützen oder auf Eisenbetonbalken aufliegen. Bei Anordnung der Eiseneinlagen ist auch die Möglichkeit des Auftretens negativer

1) Des Verfassers Graphische Tafel hierzu: Vgl. Beton-Zeitung 1909, Halle a. S. und Zement u. Beton 1909, Berlin.

2) Vgl. auch den Auszug auf S. 38—39.

Momente sorgfältig zu berücksichtigen. Bei Balken darf ein Spannungsmoment an den Enden nur dann in Rechnung gestellt werden, wenn besondere bauliche Vorkehrungen eine sichere Einspannung nachweislich gewährleisten. Die rechnerische Annahme des Zusammenhanges darf nicht über mehr als drei Felder ausgedehnt werden. Bei Rußlasten von mehr als 1000 kg/qm ist die Berechnung auch für die ungünstigste Lastverteilung anzustellen.

Bei Plattenbalken darf die Breite des plattenförmigen Teiles von der Balkenmitte ab nach jeder Seite mit nicht mehr als $\frac{1}{6}$ der Balkenlänge in Rechnung gestellt werden.

Ringsum ausliegende, mit sich kreuzenden Eiseneinlagen versehenen Platten können bei gleichmäßig verteilter Belastung, wenn ihre Länge a weniger als das 1,5fache ihrer Breite b beträgt, nach der Formel $M = \frac{pb^2}{12}$ berechnet werden. Gegen negative Angriffsmomente an den Auflagern sind Vorkehrungen durch Form und Lage der Eisenstäbe zu treffen.

Die rechnungsmäßig sich ergebende Dicke der Platte und der plattenförmigen Teile der Plattenbalken ist überall auf mindestens 8 cm zu bringen. Bei Stützen ist auf die Möglichkeit einseitiger Belastung Rücksicht zu nehmen.

C. Ermittlung der inneren Kräfte.

Das Elastizitätsmaß des Eisens ist als das 15fache von dem des Betons anzunehmen, wenn nicht ein anderes Elastizitätsmaß nachgewiesen wird. Die Spannungen im Querschnitt des auf Biegung beanspruchten Körpers sind unter der Annahme zu berechnen, daß sich die Ausdehnungen wie die Abstände von der Nulllinie verhalten und daß die Eiseneinlagen sämtliche Zugkräfte aufzunehmen vermögen.

Bei Bauten oder Bauteilen, die der Witterung, der Masse, den Rauchgasen und ähnlichen schädlichen Einflüssen ausgesetzt sind, ist außerdem nachzuweisen, daß das Auftreten von Rissen im Beton durch die vom Beton zu leistenden Zugspannungen vermieden wird.

Schubspannungen sind nachzuweisen, wenn Form und Ausbildung der Bauteile ihre Unschädlichkeit nicht ohne weiteres erkennen lassen. Sie müssen, wenn zu ihrer Aufnahme keine Mittel in der Anordnung der Bauteile selbst gegeben sind, durch entsprechend gestaltete Eiseneinlagen aufgenommen werden.

Die Eiseneinlagen sind möglichst so zu gestalten, daß die Verschiebung gegen den Beton schon durch ihre Form verhindert wird. Die Haftspannung ist stets rechnerisch nachzuweisen.

Die Berechnung der Stützen auf Knicken soll erfolgen, wenn ihre Höhe mehr als das 18fache der kleinsten Querschnittsabmessung beträgt. Durch Querverbände ist der Abstand der Eiseneinlagen unveränderlich gegeneinander festzulegen. Der Abstand dieser Querverbände muß annähernd der kleinsten Abmessung der Stützen entsprechen, darf aber nicht über das 30fache der Stärke der Längsstäbe hinausgehen. Zur Berechnung der Stützen auf Knicken ist die Eulersche Formel anzuwenden.

D. Zulässige Spannungen.¹⁾

Bei allen auf Biegung beanspruchten Bauteilen soll die Druckspannung des Betons $\frac{1}{6}$ seiner Druckfestigkeit, die Zug- und Druckspannung des Eisens den Betrag von 1000 kg/qcm nicht übersteigen. Wird die Zugspannung des Betons in Anspruch genommen, so sind als zulässige Spannung $\frac{2}{3}$ der durch Zugversuche nachgewiesenen Zugfestigkeit des Betons anzunehmen. Bei fehlendem Zugfestigkeitsnachweis darf die Zugspannung nicht mehr als $\frac{1}{10}$ der Druckfestigkeit betragen.

Dabei sind folgende Belastungswerte anzunehmen:

a) Bei mäßig erschütterten Bauteilen, z. B. bei Decken von Wohnhäusern, Geschäftsräumen, Warenhäusern: die wirklich vorhandene Eigen- und Nutzlast;

b) bei Bauteilen, die stärkeren Erschütterungen oder stark wechselnder Belastung ausgesetzt sind, wie z. B. bei Decken in Versammlungsräumen, Tanzsälen, Fabriken, Lagerhäusern: die wirkliche Eigenlast und die bis zu 50 % erhöhte Nutzlast,

c) bei Belastungen mit starken Stößen, wie z. B. bei Kellerdecken unter Durchfahrten und Höfen: die wirkliche Eigenlast und die bis zu 100 % erhöhte Nutzlast.

In Stützen darf der Beton mit nicht mehr als $\frac{1}{10}$ seiner Druckfestigkeit beansprucht werden. Bei Berechnung der Eiseneinlagen auf Knien ist 5fache Sicherheit nachzuweisen.

Die Schubspannung des Betons darf das Maß von 4,5 kg/qcm nicht überschreiten. Wird größere Schubfestigkeit nachgewiesen, so darf die auftretende Spannung nicht über $\frac{1}{5}$ dieser Festigkeit hinausgehen.

Die Haftspannung darf die zulässige Schubspannung nicht überschreiten.

2. Tabellen für zugehörige Werte der statisch nutzbaren Höhe $h_0 = h - e$, der erforderlichen Eisenmenge F_e und der Lage der Neutralfaser x für Eisenbetonplatten, Balken und Plattenbalken mit $x \leq d$ und $n = 15$.²⁾

a) Einfache Eiseneinlage (Zugeisen).

$\sigma_b =$		20	25	30	35	40	45	50	kg/qcm
$\sigma_e = 800$	$\frac{M}{bh_0^2} =$	2,475	3,550	4,750	5,990	7,420	8,700	10,120	—
	$h_0 =$	0,635	0,530	0,459	0,408	0,367	0,339	0,317	$\times \sqrt{\frac{M}{b}}$
	$F_e =$	0,341	0,498	0,675	0,866	1,072	1,288	1,510	$\times bh_0$
	$x =$	0,273	0,319	0,360	0,396	0,429	0,457	0,484	$\times h_0$

1) Vgl. auch Tabelle auf S. 97.

2) Für $x > d$ bei verschiedenen Verhältnissen $\frac{d}{h_0}$ vgl. Graphische Tabellen des Verfassers. Verlag von W. G. Teubner.

	$\sigma_b =$	20	25	30	35	40	45	50	kg/qcm
$\sigma_e = 900$ kg/qcm	$\frac{M}{bh_0^2} =$	2,290	3,320	4,420	5,650	6,925	8,240	9,620	—
	$h_0 =$	0,660	0,549	0,475	0,420	0,380	0,348	0,322	$\times \sqrt{\frac{M}{b}}$
	$F_e =$	0,278	0,408	0,555	0,710	0,890	1,070	1,260	$\times b h_0$
	$x =$	0,250	0,294	0,333	0,368	0,400	0,428	0,454	$\times h_0$
$\sigma_e = 1000$ kg/qcm	$\frac{M}{bh_0^2} =$	2,129	3,098	4,170	5,335	6,560	7,847	9,175	—
	$h_0 =$	0,686	0,568	0,490	0,433	0,390	0,357	0,330	$\times \sqrt{\frac{M}{b}}$
	$F_e =$	0,230	0,340	0,465	0,602	0,750	0,907	1,070	$\times b h_0$
	$x =$	0,230	0,272	0,310	0,344	0,375	0,403	0,428	$\times h_0$
$\sigma_e = 1100$ kg/qcm	$\frac{M}{bh_0^2} =$	1,990	2,910	3,932	5,050	6,200	7,460	8,740	—
	$h_0 =$	0,710	0,586	0,505	0,445	0,401	0,367	0,338	$\times \sqrt{\frac{M}{b}}$
	$F_e =$	0,194	0,289	0,395	0,514	0,642	0,777	0,920	$\times b h_0$
	$x =$	0,214	0,254	0,290	0,323	0,353	0,380	0,405	$\times h_0$
$\sigma_e = 1200$ kg/qcm	$\frac{M}{bh_0^2} =$	1,866	2,740	3,718	4,785	5,926	7,128	8,381	—
	$h_0 =$	0,732	0,604	0,518	0,457	0,411	0,374	0,345	$\times \sqrt{\frac{M}{b}}$
	$F_e =$	0,166	0,248	0,341	0,444	0,555	0,675	0,801	$\times b h_0$
	$x =$	0,200	0,238	0,273	0,304	0,333	0,360	0,385	$\times h_0$

Hierbei ist $h_0 = k \cdot \sqrt{\frac{M}{b}}$, $F_e = f \cdot b h_0$ und $x = c \cdot h_0$ zu rechnen. Die in wagrechter Richtung mit h_0 , F_e und x stehenden Zahlen geben die Größen k , f und c an. Die Werte $\frac{M}{b h_0^2}$ sind die Größen, für welche die gegebenen Spannungsverhältnisse $\sigma_b : \sigma_e$ erfüllt werden.

Einzusetzende Einheiten: **M** in mkg, **b** in m, **h₀** in cm,
F_e in qcm und **x** in cm.

Die Gesamthöhe $h = h_0 + e$ ergibt sich durch Hinzufügung der Einbettungstärkte ($e = 1,5$ cm für Deckenplatten bzw. $e = 2$ bis 5 cm oder $0,1 h_0$ für Balken und Plattenbalken).

b) Doppelte Eiseneinlage (Zugeisen und Druckeisen).

$\sigma_b : \sigma_e =$	40 : 800			40 : 1000			40 : 1200			kg/qcm
$\frac{M}{bh_0^2} =$	16,15	11,65	10,15	11,25	9,10	8,30	8,83	7,59	7,10	—
$h_0 =$	0,249	0,293	0,314	0,298	0,332	0,347	0,337	0,363	0,375	$\times \sqrt{\frac{M}{b}}$
$F_e' =$	2,291	1,111	0,730	1,271	0,688	0,471	0,822	0,474	0,332	$\times bh_0$
$F_e =$	2,291	1,666	1,460	1,271	1,032	0,942	0,822	0,711	0,664	$\times bh_0$
$x =$	0,429	0,429	0,429	0,375	0,375	0,375	0,333	0,333	0,333	$\times h_0$
$F_e =$	$1,0 F_e'$	$1,5 F_e'$	$2,0 F_e'$	$1,0 F_e'$	$1,5 F_e'$	$2,0 F_e'$	$1,0 F_e'$	$1,5 F_e'$	$2,0 F_e'$	—

Benutzung dieser Tabelle und einzusetzende Einheiten genau wie unter a). Diese Tabelle gilt für die gegebenen Spannungsverhältnisse bei einer Zugeiseneinlage F_e gleich der 1,0-, 1,5- bzw. 2,0fachen Druckeiseneinlage F_e' , unter Voraussetzung, daß der Abstand e' vom Mittelpunkt der Druckeiseneinlagen bis zu der auf Druck beanspruchten Betonrandfaser gleich $0,1 h_0$ ist.¹⁾

3. Tabelle der Durchmesser, Gewichte und Querschnitte der Rundeißen.

ϕ mm	Gewicht pro lfb. m in kg	1 ϕ qcm	2 ϕ qcm	3 ϕ qcm	4 ϕ qcm	5 ϕ qcm	6 ϕ qcm	8 ϕ qcm	10 ϕ qcm
1	0,006	0,0079	0,016	0,024	0,031	0,039	0,047	0,063	0,079
2	0,024	0,031	0,063	0,094	0,128	0,157	0,188	0,25	0,31
3	0,055	0,07	0,04	0,21	0,28	0,35	0,42	0,56	0,70
4	0,098	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	1,00	1,26
5	0,153	0,20	0,39	0,59	0,78	0,98	1,18	1,57	1,96
6	0,220	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,82
7	0,300	0,38	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	3,08	3,84
8	0,392	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	4,02	5,02
9	0,496	0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	5,08	6,36
10	0,612	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	6,28	7,85

1) Vgl. auch Sonderdruck aus der Deutschen Bauzeitung, Mitteilungen über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, Nr. 15/1906 und Nr. 20/1907, betr. Graphische Darstellung der Formeln zur Dimensionierung und Spannungsermittlung bei einfacher und doppelter Eiseneinlage. Selbstverlag des Verfassers.

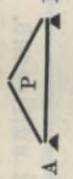
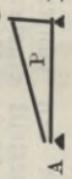
φ mm	Gewicht pro lfd. m in kg	1 φ	2 φ	3 φ	4 φ	5 φ	6 φ	8 φ	10 φ
		qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm
11	0,740	0,95	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	7,60	9,50
12	0,881	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	9,05	11,31
13	1,034	1,33	2,65	3,98	5,31	6,64	7,96	10,62	13,27
14	1,199	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	12,32	15,39
15	1,377	1,77	3,53	5,30	7,07	8,84	10,60	14,14	17,67
16	1,568	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	16,08	20,11
17	1,768	2,27	4,54	6,81	9,08	11,35	13,62	18,16	22,70
18	1,983	2,54	5,09	7,63	10,18	12,72	15,26	20,36	25,45
19	2,209	2,84	5,67	8,51	11,34	14,18	17,02	22,68	28,35
20	2,448	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,84	25,14	31,42
21	2,698	3,46	6,93	10,39	13,85	17,32	20,78	27,70	34,64
22	2,962	3,80	7,60	11,40	15,21	19,01	22,81	30,41	38,01
23	3,257	4,15	8,31	12,46	16,62	20,77	24,93	33,24	44,55
24	3,525	4,52	9,05	13,57	18,10	22,62	27,14	36,19	45,24
25	3,824	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	39,27	49,09
26	4,136	5,31	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	42,47	53,10
27	4,461	5,73	11,45	17,18	22,90	28,63	34,35	45,80	57,26
28	4,797	6,16	12,31	18,47	24,63	30,79	36,94	49,26	61,58
29	5,145	6,60	13,21	19,81	26,42	33,02	39,62	52,84	66,85
30	5,507	7,07	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	56,55	70,68
31	5,808	7,55	15,09	22,64	30,19	37,74	45,29	60,38	75,48
32	6,266	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,26	64,34	80,42
33	6,664	8,55	17,11	25,66	34,21	42,76	51,32	68,42	85,53
34	7,074	9,08	18,16	27,24	36,32	45,40	54,48	72,63	90,79
35	7,496	9,62	19,24	28,86	38,48	48,11	57,73	76,97	96,21
36	7,930	10,18	20,36	30,54	40,72	50,90	61,07	81,43	101,79
37	8,377	10,75	21,50	32,26	43,01	53,76	64,51	86,02	107,52
38	8,836	11,34	22,68	34,02	45,36	56,70	68,04	90,73	113,41
39	9,307	11,94	23,89	35,84	47,78	59,73	71,68	95,57	119,46
40	9,791	12,56	25,13	37,70	50,26	62,83	75,40	100,53	125,66
41	10,280	13,20	26,41	39,61	52,81	66,01	79,22	105,62	132,03
42	10,794	13,85	27,71	41,56	55,42	69,27	83,12	110,83	138,54
43	11,314	14,52	29,04	43,56	58,09	72,61	87,13	116,18	145,22
44	11,846	15,20	30,41	45,61	60,82	76,03	91,23	121,64	152,05
45	12,391	15,90	31,81	47,71	63,62	79,52	95,42	127,23	159,04
46	12,948	16,02	33,24	49,86	66,48	83,10	99,71	132,95	166,19
47	13,517	17,35	34,70	52,05	69,40	86,75	104,09	138,79	173,49
48	14,098	18,09	36,19	54,29	72,38	90,48	108,58	144,77	180,96
49	14,692	18,86	37,71	56,57	75,43	94,28	113,14	150,86	188,57
50	15,296	19,63	39,27	58,90	78,54	98,17	117,81	157,08	196,35

4. Tabelle für die Momente und Querkräfte frei aufliegender und eingespannter Träger.

Im nachstehender Zusammenstellung bedeutet p eine gleichförmig verteilte Belastung in kg/m , P eine konzentrierte Einzellast in kg , l die theoretische Spannweite in m und x der Abstand vom linken Auflager A für die Momentenschnittstelle. M_{\max} bzw. M_x bedeuten die Biegemomente und A bzw. B die größten Querkräfte oder die links- bzw. rechtsseitige Auflagerbrücke.

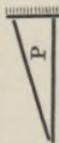
Auflagerungs- und Belastungsart	Schnittstelle	Biegemomente mkg	Auflagerbrücke kg
a) Auf 2 Stützen frei aufliegend. 1. Eine Einzellast P über den Träger. (Für $2P = p l$ über den ganzen Träger gleichförmig verteilt ergeben sich die unter 2. angegebenen Werte für M)	x	$M_x = \frac{P x (l - x)}{l}$	$\left\{ \begin{array}{l} A = \frac{P \cdot (l - x)}{l} \\ B = \frac{P \cdot x}{l} \\ A = B = \frac{P}{2} \end{array} \right.$
	$0,5 l$	$M_{\max} = \frac{P l}{4}$	
2. Gleichförmig verteilte Belastung p über den ganzen Träger. (Für $\frac{p l}{2} = P$ als Einzellast über den Träger ergeben sich die unter 1. angegebenen Werte für M)	x	$M_x = \frac{p}{2} x (l - x)$	$\left\{ \begin{array}{l} - \\ A = B = \frac{p l}{2} \end{array} \right.$
	$0,5 l$	$M_{\max} = \frac{p l^2}{8}$	
3. Zwei gleichgroße Einzellasten P in je $\frac{l}{3}$ von den Auflagern entfernt. Für $3P = p l$ über den ganzen Träger gleichförmig verteilt ergeben sich die Werte in	$\left\{ \begin{array}{l} 0,333 l \\ 0,5 l \end{array} \right.$	$M_{\max} = \frac{P l}{3}$	$\left\{ \begin{array}{l} A = B = P \\ A = B = 1,5 P \end{array} \right.$
	$0,5 l$	$M_{\max} = \frac{P l}{2,66}$	

Auflagerungs- und Belastungsart	Schnittstelle	Biegemomente mkg	Auflagerdrücke kg
4. Zwei gleichgroße in konstantem Abstand $2c$ voneinander entfernte Einzellaasten P , über den Träger belieglich.	$\frac{1}{2}(1-c)$	$M_{\max} = \frac{P(1-c)^2}{2l}$	$A_{\max} = 2P \frac{(1-c)}{l} = B_{\max}$ $A_{\min} = 2P \frac{c}{l} = B_{\min}$
5. Eine zur Trägermitte symmetrisch verteilte Belastung P auf der Strecke c	0,5 l	$M_{\max} = \frac{P}{8}(2l-c)$	$A = B = \frac{P}{2}$
6. Dreiecksförmig verteilte Belastung P über den ganzen Träger	x	$M_x = \frac{Px}{3} \left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right)$ $M_{\max} = \frac{Pl}{7,8}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{6}$ $M_x = Px \left(\frac{1}{2} - \frac{2x^2}{3l^2}\right)$	— $A = \frac{P}{3}, B = \frac{2P}{3}$ $A = B = \frac{P}{2}$ —
b) Eine Stütze eingespannt, die andere frei. 7. Eine Einzellaast P über Balkenmitte	Einspannstelle bei B 0,5 l	— $M_{\max} = -\frac{3Pl}{16}$ + $M_{\max} = +\frac{5Pl}{32}$	$A_{\text{frei}} = \frac{5P}{16}$ $B_{\text{eingesp.}} = \frac{11P}{16}$



Auflagerungs- und Belastungsart	Schnittstelle	Biegemomente mkg	Auflagerbrüde kg
8. Gleichförmig verteilte Belastung p über den ganzen Träger	Einspannstelle bei B 0,635 l x	$-M_{\max} = -\frac{pl^2}{8}$ $+M_{\max} = +\frac{9pl^2}{128}$ $M_x = \frac{pl}{2}x\left(\frac{3}{4} - \frac{x}{l}\right)$	$A_{\text{frei}} = \frac{3pl}{8}$ $B_{\text{eingesp.}} = \frac{5pl}{8}$ —
e) Beide Stützen vollkommen eingespannt.	Einspannstellen bei A B 0,5 l x	$-M_{\max} = -\frac{Pl}{8}$ $+M_{\max} = +\frac{Pl}{8}$ $M_x = \frac{Pl}{2}\left(\frac{x}{l} - \frac{1}{4}\right)$	$A = B = \frac{P}{2}$ —
10. Gleichförmig verteilte Belastung p über den ganzen Träger	Einspannstellen bei A B 0,5 l x	$-M_{\max} = -\frac{pl^2}{12}$ $+M_{\max} = +\frac{24pl^2}{1}$ $M_x = \frac{pl}{2}x\left(\frac{1}{6} - \frac{x}{l} + \frac{x^2}{l^2}\right)$	$A = B = \frac{pl}{2}$ —
d) Ausstragende Träger. 11. Eine Einzellaast P am Ende der Ausstragung	x Einspannstelle bei B	$-M_x = -Px$ $-M_{\max} = -Pl$	$A_{\text{ausstrag.}} = 0$ $B_{\text{eingesp.}} = P$

Auflagerungs- und Belastungsart	Schnittstelle	Biegemomente mkg	Auflagerdrücke kg
12. Gleichförmig verteilte Belastung p über den ganzen Träger	x Einspannstelle bei B	$-M_x = -\frac{p l x^2}{2} I$ $-M_{\max} = -\frac{p l^2}{2}$	$A_{\text{ausstrag.}} = 0$ $B_{\text{eingetp.}} = p l$
13. Dreiecksförmig verteilte Belastung P über den ganzen Träger	x Einspannstelle bei B	$-M_x = -\frac{P x^3}{3} I^2$ $-M_{\max} = -\frac{P l}{3}$	$A_{\text{ausstrag.}} = 0$ $B_{\text{eingetp.}} = P$
e) Auf 2 Stützen frei aufliegend und mit 2 gleichgroßen überstehenden Enden von der Länge a.	über A, B und in 0,5 l	$-M_{\max} = P a = \text{konst.}$	$A = B = P$
14. Zwei gleich große Einzellasten P am Ende der Ausstragungen	über A und B 0,5 l	$-M_{\max} = -\frac{p a^2}{2}$ $+ M_{\max} = +\frac{P}{8} (l^2 - 4 a^2)$	$A = B = \frac{p(l + 2a)}{2}$
15. Gleichförmig verteilte Belastung p über den ganzen Träger einschließlich der Ausstragungen von den Längen a.			



5. Tabellen für die Momente und Querkräfte kontinuierlicher Träger.

(Vgl. Prof. Winkler, Theorie der Brücken.)

Die hier aufgeführten Tabellen sind für Träger mit gleichgroßer Höhe und gleich hoch liegenden freien Stützpunkten aufgestellt, unter Voraussetzung gleichförmig verteilter Belastung durch die ständige Last „g“ (Eigenlasten, Fußbodenbelag, Fuß u. dgl.) und durch die wechselnde Nutz- oder Verkehrslast „p“ in kg/m auf die ganze Länge eines jeden Feldes, wobei Felder mit gleichgroßen Spannweiten l angenommen sind.¹⁾

Für die Ermittlung der Biegemomente bzw. Querkräfte, an Schnittstellen des Trägers in den Abständen $\frac{x}{l}$ einer jeden Öffnung, bildet man die Ausdrücke:

$$M_{\max} = (A \cdot g + B \cdot p) l^2 \text{ und } M_{\min} = (A \cdot g + C \cdot p) l^2$$

$$\text{bzw. } Q_{\max} = (D \cdot g + E \cdot p) l \text{ und } Q_{\min} = (D \cdot g + F \cdot p) l$$

unter Berücksichtigung der jeweiligen Vorzeichen, woraus sich dann rechnerisch die absolut größten und kleinsten, positiven und negativen Biegemomente bzw. Querkräfte ergeben. Die errechneten Werte werden von einer Wagerechten aus, entsprechend ihren Vorzeichen, als Ordinaten zu den Abszissen $\frac{x}{l}$ aufgetragen und die Endpunkte durch Kurven verbunden, die den Verlauf der maximalen und minimalen Biegemomente bzw. Querkräfte zeichnerisch darstellen.

Zahlentafeln für kontinuierliche Träger mit zwei, drei und vier gleichgroßen Öffnungen.

Träger mit zwei gleichgroßen Öffnungen oder drei freien Stützpunkten.

	Verhältnis $\frac{x}{l}$	Biegemomente M			Querkräfte Q		
		Einfluß von g	Einfluß von p		Einfluß von g	Einfluß von p	
			A	B		C	D
Feld I und II.	0,0	0,00000	0,00000	0,00000	+ 0,375	0,4375	0,0625
	0,1	+ 0,0325	0,03875	0,00625	+ 0,275	0,3437	0,0687
	0,2	+ 0,0550	0,06750	0,01250	+ 0,175	0,2624	0,0874
	0,3	+ 0,0675	0,08625	0,01875	+ 0,075	0,1932	0,1182
	0,375	+ 0,0703	0,09375	0,02344	0,000	0,1491	0,1491
	0,4	+ 0,0700	0,09500	0,02500	- 0,025	0,1359	0,1609
	0,5	+ 0,0625	0,09375	0,03125	- 0,125	0,0898	0,2148
	0,6	+ 0,0450	0,08250	0,03750	- 0,225	0,0544	0,2794
				+ -		+ -	

1) Vgl. Auszug aus den Preuß. Ministerialbestimmungen unter B., sowie Rechnungsbeispiel 5 auf Seite 115—118.

	Ver- hältnis $\frac{x}{l}$	Biegemomente M			Querkräfte Q		
		Einfluß von g		Einfluß von p	Einfluß von g		Einfluß von p
		A	B	C	D	E	F
			+	-		+	-
Selt I und II.	0,7	+ 0,0175	0,06125	0,04375	- 0,325	0,0287	0,3537
	0,75	0,0000	0,04688	0,04688	- 0,375	0,0193	0,3943
	0,8	- 0,0200	0,03000	0,05000	- 0,425	0,0119	0,4369
	0,85	- 0,0425	0,01523	0,05773	- 0,475	0,0064	0,4814
	0,9	- 0,0675	0,00611	0,07361	- 0,525	0,0027	0,5277
	0,95	- 0,0950	0,00138	0,09638	- 0,575	0,0007	0,5757
	1,0	- 0,1250	0,00000	0,12500	- 0,625	0,0000	0,6250

Träger mit drei gleichgroßen Öffnungen oder vier freien Stützpunkten.

Selt I und III.	0,0	0,000	0,000	0,000	+ 0,4	0,4500	0,0500
	0,1	+ 0,035	0,040	0,005	+ 0,3	0,3560	0,0563
	0,2	+ 0,060	0,070	0,010	+ 0,2	0,2752	0,0752
	0,3	+ 0,075	0,090	0,015	+ 0,1	0,2065	0,1065
	0,4	+ 0,080	0,100	0,020	0,0	0,1496	0,1496
	0,5	+ 0,075	0,100	0,025	- 0,1	0,1042	0,2042
	0,6	+ 0,060	0,090	0,030	- 0,2	0,0694	0,2694
	0,7	+ 0,035	0,070	0,035	- 0,3	0,0443	0,3443
	0,8	0,000	0,04022	0,04022	- 0,4	0,0280	0,4280
	0,85	- 0,02125	0,02773	0,04898			
	0,9	- 0,04500	0,02042	0,06542	- 0,5	0,0193	0,5191
	0,95	- 0,07125	0,01706	0,08831			
1,0	- 0,100	0,01667	0,11667	- 0,6	0,0167	0,6167	

Selt II.	0,0	- 0,100	0,01667	0,11667	+ 0,5	0,5833	0,0833
	0,1	- 0,055	0,00748	0,06248	+ 0,4	0,4870	0,0870
	0,2	- 0,020	0,030	0,050	+ 0,3	0,3991	0,0991
	0,3	+ 0,005	0,050	0,050	+ 0,2	0,3210	0,1210
	0,4	+ 0,020	0,070	0,050	+ 0,1	0,2537	0,1537
	0,5	+ 0,025	0,075	0,050	0,0	0,1979	0,1979

Träger mit vier gleichgroßen Öffnungen oder fünf freien Stützpunkten.

Selt I und IV.	0,0	0,00000	0,00000	0,00000	+ 0,3929	0,4464	0,0535
	0,1	+ 0,03429	0,03964	0,00536	+ 0,2929	0,3528	0,0599
	0,2	+ 0,05857	0,06929	0,01071	+ 0,1929	0,2717	0,0788
	0,3	+ 0,07286	0,08893	0,01607	+ 0,0929	0,2029	0,1101
	0,4	+ 0,07714	0,09857	0,02143	- 0,0071	0,1461	0,1533
	0,5	+ 0,07143	0,09822	0,02679	- 0,1071	0,1007	0,2079
	0,6	+ 0,05572	0,08786	0,03214	- 0,2071	0,0660	0,2731
	0,7	+ 0,03000	0,06750	0,03750	- 0,3071	0,0410	0,3481
	0,8	- 0,00571	0,03738	0,04309	- 0,4071	0,0247	0,4319
	0,85	- 0,02732	0,02484	0,05216			
	0,9	- 0,05143	0,01629	0,06772	- 0,5071	0,0160	0,5231
	0,95	- 0,07803	0,01393	0,09197			
	1,0	- 0,10714	0,01340	0,12054	- 0,6071	0,0134	0,6205

	Ver- hältnis $\frac{x}{1}$	Biegemomente M			Querkräfte Q			
		Einfluß von g		Einfluß von p	Einfluß von g		Einfluß von p	
		A	B	C	D	E	F	
Gelb II und III.	0,0	— 0,10714	0,01340	0,12054	+ 0,5357	0,6027	0,0670	
	0,1	—0,05857	0,01455	0,07212	+ 0,4357	0,5064	0,0707	
	0,2	—0,02000	0,03000	0,05000	+ 0,3357	0,4178	0,0830	
	0,3	+ 0,00857	0,05678	0,04821	+ 0,2357	0,3410	0,1153	
	0,4	+ 0,02714	0,07357	0,04643	+ 0,1357	0,2742	0,1385	
	0,5	+ 0,03572	0,08036	0,04464	+ 0,0357	0,2190	0,1833	
	0,6	+ 0,03429	0,07715	0,04286	— 0,0643	0,1755	0,2398	
	0,7	+ 0,02286	0,06393	0,04107	— 0,1643	0,1435	0,3078	
	0,8	+ 0,00143	0,04170	0,04027	— 0,2643	0,1222	0,3865	
	0,85	—0,01303	0,03451	0,04754	.	.	.	
	0,9	—0,03000	0,03105	0,06105	— 0,3643	0,1106	0,4749	
	0,95	—0,04947	0,03173	0,08120	.	.	.	
1,0	— 0,07143	0,03571	0,10714	— 0,4643	0,1071	0,5714		



Literaturnachweis.

- Beton und Eisen, Internationales Organ für Betonbau, Berlin.
Betonkalender, Taschenbuch für den Beton und Eisenbetonbau, Berlin.
Beton-Zeitung, Illustriertes Fachblatt für die Beton- und Zement-Industrie, Halle a. S.
Deutsche Bauzeitung, Mitteilungen über Zement, Beton- und Eisenbetonbau, Berlin.
Schweizerische Bauzeitung, Wochenschrift für Bau-, Verkehrs- und Maschinentechnik, Zürich.
Zement und Beton, Illustrierte Fachschrift für Zement- und Betonbau, Berlin.
Zentralblatt der Bauverwaltung, Herausgegeben i. Minist. d. öffentl. Arbeiten, Berlin.
v. Bach, Mitteilungen über Versuche mit Beton- und Eisenbetonkörpern, Berlin und Stuttgart.
Büsing, Der Portlandzement und seine Anwendungen im Bauwesen, Berlin.
Consière, Experimental-Untersuchungen über die Eigenschaften der Zementeisenkonstruktionen, Wien.
v. Emperger, Handbuch für Eisenbetonbau, Berlin.
Förster, Das Material und die statische Berechnung der Eisenbetonbauten, Leipzig.
Gaimovici, Graphische Tabellen und Formeln zur Dimensionierung und Spannungsvermittlung bei auf Biegung beanspruchten Eisenbetonkonstruktionen, Leipzig.
Hersten, Der Eisenbetonbau, Berlin.
Koenen, Grundzüge für die statische Berechnung der Beton- und Eisenbetonbauten, Berlin.
Mörjsch, Der Eisenbetonbau, seine Theorie und Anwendung, Stuttgart.
Ritter, Die Bauweise Hennebique, Zürich.
Ritter, Vorträge über Statik, Brückenbau und Eisenbeton, Zürich.
Saliger, Der Eisenbeton in Theorie und Konstruktion, Stuttgart.
Tetmayer, Vorträge über Technologie der Baumaterialien, Zürich.
Wahß, Das System Monier, Berlin.



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Aus Natur und Geisteswelt

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25

Zur Technik sind u. a. erschienen:

Am laufenden Webstuhl der Zeit: Professor Dr.
W. Saunhardt.

Bilder aus der Ingenieurtechnik: Baurat K. Merckel.

Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit:
Baurat K. Merckel.

Das Eisenhüttenwesen: Professor Dr. H. Wedding.

Die Metalle: Professor Dr. K. Scheid.

Hebezeuge: Professor R. Vater.

Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärme-
kraftmaschinen: Professor R. Vater.

Wasserkraftmaschinen: Kais. Geh. Rat. A. v. Jhering.

Heizung und Lüftung: Ing. Johann Eugen Mayer.

Grundlagen der Elektrotechnik: Dr. R. Blochmann.

Telegraphie und Fernsprechtechnik in ihrer Ent-
wicklung: Telegr.-Insp. H. Bricé.

Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung
in der Elektrotechnik: Telegr.-Insp. H. Bricé.

Die Beleuchtungsarten der Gegenwart: Dr. W. Brüsck.

== Näheres über diese Bände siehe im Anhang. ==

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Graphische Tabellen und graphisch dargestellte Formeln

zur sofortigen Dimensionierung von Eisenbeton-Plattendecken resp. Plattenbalken bei beliebiger, aber wirtschaftlich-rationeller Ausnutzung der Materialien, Eisen und Beton, hinsichtlich ihrer Inanspruchnahme auf Zug resp. Druck.

Aufgestellt und in vollkommener Übereinstimmung mit den preußischen Ministerialbestimmungen von 1904 und 1907.

Emanuel Haimovici,

Diplom-Ingenieur in Leipzig.

Mit 5 Lichtdrucktafeln auf millimetriertem Grund 48/63 cm.

[52 S.] Lex.-8. In Leinwand geb. M. 15.—

Vorliegende Arbeit bezweckt auf graphischem Wege eine leichte, übersichtliche, rasche und genaue Querschnittdimensionierung von auf Biegung beanspruchten Tragkonstruktionen in Eisenbeton — (Plattendecken resp. Plattenbalken) — bei einer beliebigen, aber wirtschaftlich rationellen Ausnutzung der Materialien, Eisen und Beton, hinsichtlich ihrer Inanspruchnahme auf Zug resp. Druck. Der erste Abschnitt enthält eine klare, leichtfaßliche Gebrauchsanweisung der graphischen Tafeln zu deren direkter Benutzung, nebst zahlreichen Rechnungs-Beispielen und Kontroll-Rechnungen nach den preußischen Bestimmungen. Im zweiten Abschnitt bringt der Verfasser eine Reihe interessanter, allgemein gültiger Formeln zur Ermittlung der Querschnittdimensionen und Spannungen für Eisenbetondecken bzw. Balken mit einfacher sowie mit doppelter Armatur.

„Die Tafeln gehören zu den besteingerichteten der bis jetzt bekannten. Die gewöhnlichen Fälle der Praxis reihen sich alle in das von den Kurven gedeckte Gebiet ein.“

(Prof. Mörsch in der „Deutschen Bauzeitung“ 1907. Nr. 12.)

„Nichtsdestoweniger eignen sich diese Tabellen zur Prüfung der vorschriftsmäßigen Berechnung und haben von diesem Standpunkt aus einen großen Wert.“

(Zement und Beton. 1906. Nr. 19.)

„Die graphische Darstellungsweise hat gegenüber den Zahlentabellen ganz entschieden den Vorteil der Übersichtlichkeit und Vollständigkeit und ist gegenwärtig auf allen technischen Gebieten üblich.“ (Beton und Eisen. 1906. Nr. 12.)

Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher
Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich.

Jeder Band geh. M. 1.—, in Leinwand geb. M. 1.25.

Verzeichnis nach Stichworten.

Aberglaube s. Heilwissenschaft; Verbrechen.

Abstammungslehre. Abstammungslehre und Darwinismus. Von Professor Dr. Richard Hesse. 3. Auflage. Mit 37 Figuren. (Nr. 39.) Die Darstellung der großen Errungenschaft der biologischen Forschung des vorigen Jahrhunderts, der Abstammungslehre, erörtert die zwei Fragen: „Was nötigt uns zur Annahme der Abstammungslehre?“ und — die viel schwierigere — „wie geschah die Umwandlung der Tier- und Pflanzenarten, welche die Abstammungslehre fordert?“ oder: „wie wird die Abstammung erklärt?“

Algebra s. Arithmetik.

Alkoholismus. Der Alkoholismus. Seine Wirkungen und seine Bekämpfung. Herausgegeben vom Zentralverband zur Bekämpfung des Alkoholismus. In 3 Bänden. (Nr. 103. 104. 145.)

Die drei Bändchen sind ein kleines wissenschaftliches Compendium der Alkoholfrage, verfaßt von den besten Kennern der mit ihr zusammenhängenden sozial-hygienischen und sozial-ethischen Probleme. Sie enthalten eine Fülle von Material in übersichtlicher und schöner Darstellung und sind unentbehrlich für alle, denen die Bekämpfung des Alkoholismus als eine der wichtigsten und bedeutungsvollsten Aufgaben ernstester sittlicher und sozialer Kulturarbeit am Herzen liegt.

Band I. Der Alkohol und das Kind. Von Professor Dr. Wilhelm Weygandt. Die Aufgaben der Schule im Kampf gegen den Alkoholismus. Von Professor Martin Hartmann. Der Alkoholismus und der Arbeiterstand. Von Dr. Georg Keferstein. Alkoholismus und Armenpflege. Von Stadtrat Emil Münsterberg.

Band II. Einleitung. Von Professor Dr. Max Rubner. Alkoholismus und Nervosität. Von Professor Dr. Max Lühr. Alkohol und Geisteskrankheiten. Von Dr. Otto Juliusburger. Alkoholismus und Prostitution. Von Dr. O. Rosenthal. Alkohol und Verkehrswesen. Von Eisenbahndirektor de Terra.

Band III. Alkohol und Seelenleben. Von Professor Dr. Aschaffenburg. Alkohol und Strafgesetz. Von Oberarzt Dr. Juliusburger. Einrichtungen im Kampf gegen den Alkohol. Von Dr. med. Laquer. Wirkungen des Alkohols auf die inneren Organe. Von Dr. med. Liebe. Alkohol als Nahrungsmittel. Von Dr. med. et phil. R. O. Neumann. Älteste deutsche Mäßigkeitsbewegung. Von Pastor Dr. Stubbe.

Alpen. Die Alpen. Von Hermann Reishauer. (Nr. 276.)

Gibt durch zahlreiche Abbildungen unterstützt eine umfassende Schilderung des Reiches der Alpen in landschaftlicher, erdgeschichtlicher, sowie klimatischer, biologischer, wirtschaftlicher und verkehrstechnischer Hinsicht.

Altertum. Kulturbilder aus griechischen Städten. Von Oberlehrer Dr. Erich Ziebarth. Mit 22 Abbildungen im Text und auf 1 Tafel. (Nr. 131.)

Sucht ein anschauliches Bild zu entwerfen von dem Aussehen einer altgriechischen Stadt und von dem städtischen Leben in ihr, auf Grund von Ausgrabungen und der inschriftlichen Denkmäler; die altgriechischen Bergstädte Thera, Pergamon, Priene, Milet, der Tempel von Didyma werden geschildert. Stadtpläne und Abbildungen suchen die einzelnen Städtebilder zu erläutern.

— **AntikeWirtschaftsgeschichte.** Von Dr. Otto Neurath in Wien. (Nr. 258.) Gibt, belebt durch den Vergleich mit modernen Verhältnissen, zum erstenmal einen allgemeinverständlichen Überblick über die Wirtschaftsgeschichte der Antike, ein Gebiet, das erst durch

die modernen Forschungen erschlossen und in seiner Wichtigkeit für den Gang der weltgeschichtlichen Entwicklung erkannt wurde, mit den Verhältnissen des Orients beginnend, die griechische Kolonisation, die Blüte kommerzieller und industrieller Betätigung in Perikleischer Zeit, deren Ausbreitung in der hellenistischen, die Verhältnisse der Kaiserzeit schildernd und bis zum Untergang der antiken Wirtschaft führend.

Altertum. Hellenische Sarkophage. Von Dr. A. Wachtler. Mit Abbildungen. (Nr. 272.)

Gibt durch zahlreiche Abbildungen unterstützt an der Hand der Entwicklung des griechischen Sarkophages einen Querschnitt durch die gesamte Geschichte der griechischen Plastik, zugleich ihren Zusammenhang mit Kultur- und Religionsgeschichte darlegend.

— f. a. Pompeji; Rom.

Atlasländer f. Orient.

Ameisen. Die Ameisen. Von Dr. Friedr. Knauer. Mit 61 Fig. (Nr. 94.)

Sagt die Ergebnisse der so interessanten Forschungen über das Tun und Treiben einheimischer und exotischer Ameisen, über die Vielgestaltigkeit der Formen im Ameisenstaate, über die Bautätigkeit, Brutpflege und die ganze Ökonomie der Ameisen, über ihr Zusammenleben mit anderen Tieren und mit Pflanzen, über die Sinnestätigkeit der Ameisen und über andere interessante Details aus dem Ameisenleben zusammen.

Amerika. Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben. Von Professor J. Laurence Laughlin. Mit 9 graphischen Darstellungen. (Nr. 127.)

Ein Amerikaner behandelt für deutsche Leser die Fragen, die augenblicklich im Vordergrund des öffentlichen Lebens in Amerika stehen, den Wettbewerb zwischen den Vereinigten Staaten und Europa — Schutz Zoll und Reziprozität in den Vereinigten Staaten — Die Arbeiterfrage in den Vereinigten Staaten — Die amerikanische Truffrage — Die Eisenbahnfrage in den Vereinigten Staaten — Die Bankfrage in den Vereinigten Staaten — Die herrschenden volkswirtschaftlichen Ideen in den Vereinigten Staaten.

— Geschichte der Vereinigten Staaten von Amerika. Von Professor Dr. Ernst Daenell. (Nr. 147.)

Gibt in großen Zügen eine übersichtliche Darstellung der geschichtlichen, kulturgeschichtlichen und wirtschaftlichen Entwicklung der Vereinigten Staaten von den ersten Kolonisationsversuchen bis zur jüngsten Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen politischen, ethnographischen, sozialen und wirtschaftlichen Probleme, die zurzeit die Amerikaner besonders bewegen.

— f. a. Technische Hochschulen; Schulwesen; Universität.

Anatomie. Die Anatomie des Menschen. Von Professor Dr. Karl v. Bardeleben. In 5 Bänden. Mit zahlreichen Abbildungen. (Nr. 201. 202. 203. 204. 263.)

I. Teil: Allgemeine Anatomie und Entwicklungsgeschichte. (Nr. 201.)

II. Teil: Das Skelett. (Nr. 202.)

III. Teil: Das Muskel- und Gefäßsystem. (Nr. 203.)

IV. Teil: Die Eingeweide (Darm, Atmungs-, Harn- und Geschlechtsorgane). (Nr. 204.)

V. Teil: Statik und Mechanik des menschlichen Körpers. (Nr. 263.)

In einer Reihe von (5) Bänden wird die menschliche Anatomie in knappem, für gebildete Laien leicht verständlichem Texte dargestellt, wobei eine große Anzahl sorgfältig ausgewählter Abbildungen die Anschaulichkeit erhöht. Der erste, die „allgemeine Anatomie“ behandelnde Band enthält u. a. einiges aus der Geschichte der Anatomie von Homer bis zur Neuzeit, ferner die Zellen- und Gewebelehre, die Entwicklungsgeschichte sowie Formen, Maß und Gewicht des Körpers. Im zweiten Band werden dann Skelett, Knochen und die Gelenke nebst einer Mechanik der letzteren, im dritten die Bewegenden Organe des Körpers, die Muskeln, das Herz und die Gefäße, im vierten die Eingeweidelehre, namentlich der Darmtraktus sowie die Harn- und Geschlechtsorgane und im fünften werden die verschiedenen Ruhelagen des Körpers, Liegen, Stehen, Sitzen, Knien usw., sodann die verschiedenen Arten der Ortsbewegung, Gehen, Laufen, Tanzen, Klettern, Schwimmen, Rudern, Reiten etc., endlich die wichtigsten Bewegungen innerhalb des Körpers, die der Wirbelsäule, des Herzens und des Brustkorbes bei der Atmung zur Darstellung gebracht.

— f. a. Arzt; Auge; Geistesleben; Heilwissenschaft; Mensch; Nervensystem; Stimme; Tierleben; Zahnpflege.

Anthropologie f. Mensch.

Arbeiterschutz. Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung. Von weil. Professor Dr. Otto v. Zwiédined-Südenhorst. (Nr. 78.)

Das Buch bietet eine gedrängte Darstellung des gemeinlich unter dem Titel „Arbeiterfrage“ behandelten Stoffes; insbesondere treten die Fragen der Notwendigkeit, Zweckmäßigkeit und der ökonomischen Begrenzung der einzelnen Schutzmaßnahmen und Versicherungseinrichtungen in den Vordergrund.

— f. a. Soziale Bewegungen; Versicherung.

Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Professor Dr. Paul Cranz. In 2 Bänden. Mit Figuren. (Nr. 120. 205.)

I. Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. Mit 9 Figuren. (Nr. 120.)

II. Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. Mit 21 Figuren. (Nr. 205.)

Will in leicht faßlicher und für das Selbststudium geeigneter Darstellung über die Anfangsgründe der Arithmetik und Algebra unterrichten. Im ersten Band werden die sieben Rechnungsarten, die Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten und die Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten, und schließlich auch die Logarithmen behandelt, im zweiten die Gleichungen höheren Grades, die arithmetischen und geometrischen Reihen, die Zinseszins- und Rentenrechnung, die komplexen Zahlen und der binomische Lehrsatz, wobei überall die graphische Darstellung eingehende Berücksichtigung erfährt und zahlreiche in ausführlicher Ausrechnung eingefügte Beispiele das Verständnis erleichtern.

— f. a. Infinitesimalrechnung; Mathematische Spiele; Schachspiel.

Arzt. Der Arzt. Seine Stellung und seine Aufgaben im Kulturleben der Gegenwart. Ein Leitfaß der sozialen Medizin. Von Dr. med. Moritz Fürst. (Nr. 265.)

Gibt einen vollständigen Überblick über das Wesen des ärztlichen Berufes, indem es Ausbildung und Berufspflichten, die verschiedenen Arten ärztlicher Betätigung wie die Aufgaben des Arztes im öffentlichen Leben eingehend schildert und so die große Bedeutung erkennen läßt, die unser Arztstand heute auf den verschiedensten Gebieten des sozialen Lebens besitzt. Die Darstellung wird so namentlich als beachtlicher Ratgeber bei der Wahl des ärztlichen Berufes sich erweisen, wie sie als Leitfaß der sozialen Medizin für Studierende und junge Ärzte wird dienen können.

Ästhetik f. Lebensanschauungen.

Astronomie. Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. Von Professor Dr. Samuel Oppenheim. Mit 24 Abbildungen. (Nr. 110.)

Schildert den Kampf der beiden hauptsächlichsten „Weltbilder“, des die Erde und des die Sonne als Mittelpunkt betrachtenden, der einen bedeutungsvollen Abschnitt in der Kulturgeschichte der Menschheit bildet, wie er schon im Altertum bei den Griechen entstanden ist, anderthalb Jahrtausende später zu Beginn der Neuzeit durch Kopernikus von neuem aufgenommen wurde und da erst mit einem Siege des heliozentrischen Systems schloß.

— f. a. Kalender; Mond; Planeten; Spektroskopie; Weltall.

Atome f. Moleküle.

Auge. Das Auge des Menschen und seine Gesundheitspflege. Von Privatdozent Dr. med. Georg Abelsdorff. Mit 15 Abbildungen. (Nr. 149.)

Schildert die Anatomie des menschlichen Auges sowie die Leistungen des Gesichtsinnes, besonders soweit sie außer dem medizinischen ein allgemein wissenschaftliches oder ästhetisches Interesse beanspruchen können, und behandelt die Gesundheitspflege (Hygiene) des Auges, besonders Schädigungen, Erkrankungen und Verletzungen des Auges, Kurzsichtigkeit und erhebliche Augenkrankheiten sowie die künstliche Beleuchtung.

Automobil. Das Automobil. Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. Von Ing. Karl Blau. Mit 83 Abb. (Nr. 166.)

Gibt in gedrängter Darstellung und leichtfaßlicher Form einen anschaulichen Überblick über das Gesamtgebiet des modernen Automobils, so daß sich auch der Nichttechniker mit den Grundprinzipien rasch vertraut machen kann, und behandelt das Benzinautomobil, das Elektromobil und das Dampfautomobil nach ihren Kraftquellen und sonstigen technischen Einrichtungen wie Zündung, Kühlung, Bremsen, Steuerung, Bereifung usw.

— f. a. Wärmekraftmaschinen.

Bakterien. Die Bakterien im Kreislauf des Stoffes in der Natur und im Haushalt des Menschen. Von Professor Dr. Ernst Gutzeit. Mit 13 Abbildungen. (Nr. 233.)

Kochs Tuberkelbazillus und Cholera vibrio haben die Bakteriologie populär gemacht; kein Wunder, daß Laien seitdem Bakterien und Krankheiten identifizieren. Demgegenüber sucht Verfasser in gemeinverständlicher Form die allgemeine Bedeutung der Kleinlebewelt für den Kreislauf des Stoffes in der Natur und den Haushalt des Menschen auseinanderzusetzen und zu zeigen, wie die zersetzende und aufbauende Wirkung bakteriologischer Prozesse den verschiedensten Vorgängen in der freien Natur, im landwirtschaftlichen und technischen Gewerbe wie in Küche und Keller zugrunde liegt.

Baukunst. Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Professor Dr. Adalbert Matthäei. 2. Auflage. Mit Abbildungen und 2 Doppeltafeln. (Nr. 8.) Der Verfasser will mit der Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst des Mittelalters zugleich über das Wesen der Baukunst als Kunst aufklären, indem er zeigt, wie sich im Verlauf der Entwicklung die Raumvorstellung klärt und vertieft, wie das technische Können wächst und die praktischen Aufgaben sich erweitern, wie die romanische Kunst geschaffen und zur Gotik weiter entwickelt wird.

— f. a. Eisenbetonbau; Gartenkunst; Städtebilder; Theater.

Beethoven f. Musik.

Befruchtungsvorgang. Der Befruchtungsvorgang, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. Ernst Reichmann. Mit 7 Abbildungen und 4 Doppeltafeln. (Nr. 70.)

Will die Ergebnisse der modernen Forschung, die sich mit dem Befruchtungsproblem befaßt, darstellen. Ei und Samen, ihre Genese, ihre Reifung und ihre Vereinigung werden behandelt und im Chromatin die materielle Grundlage der Vererbung nachgewiesen, während die Bedeutung des Befruchtungsvorganges in einer Mischung der Qualität von zwei Individuen zu sehen ist.

— f. a. Fortpflanzung; Leben.

Beleuchtung. Die Beleuchtungsarten der Gegenwart. Von Dr. phil. Wilhelm Brusch. Mit 155 Abbildungen. (Nr. 108.)

Gibt einen Überblick über ein gewaltiges Arbeitsfeld deutscher Technik und Wissenschaft, indem die technischen und wissenschaftlichen Bedingungen für die Herstellung einer wirtschaftlichen Lichtquelle und die Methoden für die Beurteilung ihres wirklichen Wertes für den Verbraucher, die einzelnen Beleuchtungsarten sowohl hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Grundlagen als auch ihrer Technik und Herstellung behandelt werden.

Betonbau f. Eisenbetonbau.

Bevölkerungslehre. Von Professor Dr. Max Haushofer. (Nr. 50.)

Will in gedrängter Form das Wesentliche der Bevölkerungslehre geben über Ermittlung der Volkszahl, über Gliederung und Bewegung der Bevölkerung, Verhältnis der Bevölkerung zum bewohnten Boden und die Ziele der Bevölkerungspolitik.

— f. a. Kolonisation.

Bibel. Der Text des Neuen Testaments nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Von Div.-Pfarrer August Pott. Mit 8 Tafeln. (Nr. 134.)

Will in die das allgemeine Interesse an der Textkritik bekundende Frage: „Ist der ursprüngliche Text des Neuen Testaments überhaupt noch herzustellen?“ durch die Erörterung der Verschiedenheiten des Lutherertes (des früheren, revidierten und durchgesehenen) und seines Verhältnisses zum heutigen (deutschen) „berichtigten“ Text, einführen, den „ältesten Spuren des Textes“ nachgehen, eine „Einführung in die Handschriften“ wie die „ältesten Übersetzungen“ geben und in „Theorie und Praxis“ zeigen, wie der Text berichtigt und rekonstruiert wird.

— f. a. Jesus; Religion.

Bildungswesen. Das deutsche Bildungswesen in seiner geschichtlichen Entwicklung. Von weil. Professor Dr. Friedrich Paulsen. (Nr. 100.)

Auf beschränktem Raum löst der Verfasser die schwierige Aufgabe, indem er das Bildungswesen stets im Rahmen der allgemeinen Kulturbewegung darstellt, so daß die gesamte Kultur-

entwicklung unseres Volkes in der Darstellung seines Bildungswesens wie in einem verkleinerten Spiegelbild zur Erscheinung kommt. So wird aus dem Büchlein nicht nur für die Erkenntnis der Vergangenheit, sondern auch für die Forderungen der Zukunft reiche Frucht erwachsen.

Bildungswesen. Das moderne Volksbildungswesen. Bücher- und Lesehallen, Volkshochschulen und verwandte Bildungseinrichtungen in den wichtigsten Kulturländern in ihrer Entwicklung seit der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts. Von Dr. Gottlieb Fritz, Stadtbibliothekar von Charlottenburg. (Nr. 266.)

Gibt auf Grund reichen statistischen Materials eine in dieser Vollständigkeit noch nicht vorhandene Darstellung des für den Aufschwung des geistigen Lebens der modernen Kulturvölker so wichtigen Volksbildungswesens von der englisch-amerikanischen Volkshochschul- und Univeritätsausdehnungsbewegung an bis zur Bücherhallenbewegung und ähnlichen Bestrebungen in den Ländern deutscher Zunge.

— f. a. Erziehung; Hilfsschulwesen; Hochschulen; Knabenhandarbeit; Mädchenschule; Pädagogik; Schulwesen; Student; Univerſität.

Biologie f. a. Abstammungslehre; Ameisen; Bakterien; Befruchtungsvorgang; Fortpflanzung; Leben; Meeresforschung; Organismen; Pflanzen; Plankton; Tierleben.

Björnson f. Ibsen.

Botanik f. Kaffee; Obstbau; Pflanzen; Wald.

Buchgewerbe. Das Buchgewerbe und die Kultur. Sechs Vorträge gehalten im Auftrage des Deutschen Buchgewerbevereins. Mit 1 Abbildung. (Nr. 182.)

Inhalt: Buchgewerbe und Wissenschaft: Professor Dr. Rudolf Sode. — Buchgewerbe und Literatur: Professor Dr. Georg Wittowski. — Buchgewerbe und Kunst: Professor Dr. Rudolf Kaußsch. — Buchgewerbe und Religion: Privatdozent Lic. Dr. Heinrich Hermelink. — Buchgewerbe und Staat: Professor Dr. Robert Wuttke. — Buchgewerbe und Volkswirtschaft: Professor Dr. Heinrich Waentig.

Die Vorträge sollen zeigen, wie das Buchgewerbe nach allen Seiten mit sämtlichen Gebieten deutscher Kultur durch tausend Fäden verknüpft ist, wie in ihm sich besonders eng die ideellen und materiellen Bestrebungen und Grundlagen unseres nationalen Lebens miteinander verbinden. Sie wollen nicht nur bei den Angehörigen dieses seit alters her bevorzugten und geistig hochstehenden Gewerbes neue Freude am Beruf erwecken und erhalten, sondern vor allem auch unter den mit ihm in Berührung kommenden Vertretern gelehrter und anderer Berufe verständnisvolle Freunde für seine Eigenart erwerben helfen. In diesem Sinne werden die wichtigsten großen Kulturgebiete behandelt. Der erste Vortrag, über das Buchgewerbe und die Wissenschaft von Prof. Dr. R. Sode, dient zugleich als Einleitung in Geist und Absicht der ganzen Reihe, und daran schließen sich dann in naturgemäßer Folge die Beziehungen zur Literatur von Prof. Dr. G. Wittowski, zur Kunst von Prof. Dr. R. Kaußsch, zur Religion von Privatdozenten Dr. H. Hermelink, zum Staat von Prof. Dr. R. Wuttke und zur Volkswirtschaft von Prof. Dr. H. Waentig.

— Wie ein Buch entsteht. Von Professor Arthur W. Unger. 2. Auflage. Mit 7 Tafeln und 26 Abbildungen. (Nr. 175.)

Eine zusammenhängende für weitere Kreise berechnete Darstellung über Geschichte, Herstellung und Vertrieb des Buches mit eingehender Behandlung sämtlicher buchgewerblicher Techniken. Damit will das Buch namentlich auch denen, die als „Autoren“ oder in irgendeiner anderen näheren Beziehung zur Herstellung des Buches stehen, Anleitung und Belehrung über das umfassende so außerordentlich interessante Gebiet der graphischen Künste, über Ausstattung, Papier, Satz, Illustration, Druck und Einband des Buches geben. Der praktische Wert dieses Bändchens wird erhöht durch zahlreiche Beigaben von Papier-, Schrift- und Illustrationsproben.

— f. a. Illustrationskunst; Schriftwesen.

Buddha. Leben und Lehre des Buddha. Von Professor Dr. Richard Pißchel. Mit 1 Tafel. (Nr. 109.)

Gibt eine wissenschaftlich begründete durchaus objektive Darstellung des Buddhismus, dieser so oft mit dem Christentum verglichenen Lehre, die von den einen auf Kosten des Christentums verherrlicht wird, während die anderen die Lehre Buddhas weit tiefer als dieses stellen. Einer Übersicht über die Zustände Indiens zur Zeit des Buddha folgt eine Darstellung des

Lebens des Buddha, wobei besonders die Ähnlichkeiten mit den Evangelien und die Frage der Möglichkeit der Übertragung buddhistischer Erzählungen auf Jesus erörtert werden, seiner Stellung zu Staat und Kirche, seiner Lehrweise sowie seiner Lehre, wobei die „vier edlen Wahrheiten“, die „Formel vom Kausalnexus“ und der populärste Begriff des „Nirvana“ erörtert werden, seiner Ethik und der weiteren Entwicklung des Buddhismus.

Byzanz. Byzantinische Charakterköpfe. Von Dr. Karl Dieterich. Mit 2 Bildnissen. (Nr. 244.)

Läßt in einer auf streng wissenschaftlicher Forschung beruhenden Darstellung durch Charakterisierung markanter Persönlichkeiten, unter denen wir Vertreter der verschiedenen sozialen Schichten, wie Kaiser, Staats- und Kirchenmänner, Gelehrte, Dichter und Vertreterinnen der Frauenwelt antreffen, einen Einblick in das wirkliche Wesen des gemeinhin so wenig bekannten mittelalterlichen Byzanz gewinnen, das ebenso reizvoll wie für die Erkenntnis des Orients bedeutsam ist.

Calvin. Johann Calvin. Von Pfarrer Dr. G. Sodeur. Mit einem Bildnis Calvins. (Nr. 247.)

Gibt eine eingehende, auf sorgfältigen Studien beruhende Darstellung des Lebens und Wirkens sowie der Persönlichkeit des Genfer Reformators, schildert zugleich die Wirkungen, welche von ihm ausgingen und sucht dadurch Verständnis für seine Größe und bleibende Bedeutung zu wecken.

Chemie. Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie. Von Professor Dr. Reinhart Blochmann. 3. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. (Nr. 5.)

Führt unter besonderer Berücksichtigung der alltäglichen Erscheinungen des praktischen Lebens in das Verständnis der chemischen Erscheinungen ein und zeigt die außerordentliche Bedeutung derselben für unser Wohlergehen.

—— Bilder aus der chemischen Technik. Von Dr. Artur Müller. Mit 24 Abbildungen. (Nr. 191.)

Sucht unter Benützung lehrreicher Abbildungen die Ziele und Hilfsmittel der chemischen Technik darzulegen, zu zeigen, was dieses Arbeitsgebiet zu leisten vermag, und in welcher Weise chemische Prozesse technisch durchgeführt werden, wobei zunächst die allgemein verwendeten Apparate und Vorgänge der chemischen Technik beschrieben, dann praktische Beispiele für deren Verwendung dargestellt und ausgewählte Sonderzweige des gewaltigen Gebietes geschildert werden. Insbesondere werden so die anorganisch-chemische Großindustrie (Schwefelsäure, Soda, Chlor, Salpetersäure usw.), ferner die Industrien, die mit der Destillation organischer Stoffe zusammenhängen (Leuchtgasherzeugung, Teerdestillation, künstliche Farbstoffe usw.) behandelt.

—— Einführung in die chemische Wissenschaft. Von Dr. Walter Löb. (Nr. 264.)

Nach Erörterung des Wesens chemischer Vorgänge werden die Begriffe der Elemente und Verbindungen in ihrer gesetzmäßigen Beziehung und Beobachtung abgeleitet und molekulartheoretisch gedeutet, weiter die Gesetze der Aggregatzustände zunächst rein empirisch, dann im Zusammenhang mit der Molekularrhypothese dargestellt; das Energiegesetz endlich leitet zu den Erscheinungskreisen und den wissenschaftlichen Grundlagen der Thermochemie, Elektrochemie und Photochemie über.

—— Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe. Ein Überblick über die Fortschritte der neueren organischen Chemie. Von Dr. B. Bavink. Mit 7 Figuren. (Nr. 187.)

Gibt, ausgehend von einer kurzen Einführung in die Grundlagen der Chemie, einen Einblick in die wichtigsten theoretischen Kenntnisse der organischen Chemie, auf deren Leistungen nächst der Einführung von Dampf und Elektrizität die große Veränderung unserer ganzen Lebenshaltung beruht, und sucht das Verständnis ihrer darauf begründeten praktischen Erfolge zu vermitteln, wobei besonderes Gewicht auf die für die Industrie, Heilkunde und das tägliche Leben wertvollsten Entdeckungen und Erfindungen gelegt wird, andererseits auf die Forschungsergebnisse, welche eine künftige Lösung des Stoffwechselproblems voraussehen lassen, wobei zugleich eine Einsicht in die angehende Kompliziertheit der chemischen Vorzüge im lebenden Organismus eröffnet wird.

—— s. a. Elektrochemie; Energie; Erde; Haushalt; Metalle; Pflanzen; Photochemie; Spektroskopie; Sprengstoffe; Technik.

Christentum. Aus der Werdezeit des Christentums. Studien und Charakteristiken. Von Professor Dr. Johannes Geffken. (Nr. 54.)

Gibt durch eine Reihe von Bildern eine Vorstellung von der Stimmung im alten Christentum und von seiner inneren Kraft und verschafft so ein Verständnis für die ungeheure und vielseitige weltgeschichtliche kultur- und religionsgeschichtliche Bewegung.

— f. a. Bibel; Calvin; Jesus; Luther; Mystik; Religion.

Dampf und Dampfmaschine. Von Professor Richard Vater. 2. Auflage. Mit 45 Abbildungen. (Nr. 63.)

Schildert die inneren Vorgänge im Dampfessel und namentlich im Zylinder der Dampfmaschine, um so ein richtiges Verständnis des Wesens der Dampfmaschine und der in der Dampfmaschine sich abspielenden Vorgänge zu ermöglichen.

Darwinismus f. Abstammungslehre.

Deutschland f. Dorf; Fürstentum; Geschichte; Handel; Kolonien; Kolonisation; Landwirtschaft; Verfassung; Volksstämme; Weltwirtschaft; Wirtschaftsgeschichte.

Dorf. Das deutsche Dorf. Von Robert Mielke. Mit 51 Abb. (Nr. 192.)

Schildert, von den Anfängen der Siedelungen in Deutschland ausgehend, wie sich mit dem Wechsel der Wohnsitze die Gestaltung des Dorfes änderte, wie mit neuen wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Verhältnissen das Bild immer reicher wurde, bis sie im Anfange des 19. Jahrhunderts ein fast wunderbares Mosaik ländlicher Siedelungstypen darstellte, und bringt so, von der geographischen Grundlage als wichtigerem Faktor in der Entwicklung des Dorfes, seiner Häuser, Gärten und Straßen ausgehend, politische, wirtschaftliche und künstlerische Gesichtspunkte gleichmäßig zur Geltung, durch ein Kapitel über die Kultur des Dorfes die durch zahlreiche Abbildungen belebte Schilderung ergänzend.

— f. a. Kolonisation.

Drama. Das deutsche Drama des neunzehnten Jahrhunderts. In seiner Entwicklung dargestellt von Professor Dr. Georg Wittowski. 2. Auflage. Mit einem Bildnis Hebbels. (Nr. 51.)

Sucht in erster Linie auf historischem Wege das Verständnis des Dramas der Gegenwart anzubahnen und berücksichtigt die drei Faktoren, deren jeweilige Beschaffenheit die Gestaltung des Dramas bedingt: Kunstanschauung, Schauspielkunst und Publikum.

— f. a. Hebbel; Ibsen; Schiller; Shakespeare; Theater.

Dürer. Albrecht Dürer. Von Dr. Rudolf Wustmann. Mit 33 Abbildungen. (Nr. 97.)

Eine schlichte und knappe Erzählung des gewaltigen menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Albrecht Dürers und eine Darstellung seiner Kunst, in der nacheinander seine Selbst- und Angehörigenbildnisse, die Zeichnungen zur Apokalypse, die Darstellungen von Mann und Weib, das Marienleben, die Stiftungsgemälde, die Radierungen von Rittertum, Trauer und Heiligkeit sowie die wichtigsten Werte aus der Zeit der Reise behandelt werden.

Ehe. Ehe u. Eherecht. Von Professor Dr. Ludwig Wahrmund. (Nr. 115.)

Schildert in gedrängter Fassung die historische Entwicklung des Ehebegriffes von den orientalischen und klassischen Völkern an nach seiner natürlichen, sittlichen und rechtlichen Seite und untersucht das Verhältnis von Staat und Kirche auf dem Gebiete des Eherechtes, behandelt darüber hinaus aber auch alle jene Fragen über die rechtliche Stellung der Frau und besonders der Mutter, die immer lebhafter die öffentliche Meinung beschäftigen.

Eisenbahnen. Die Eisenbahnen, ihre Entstehung und gegenwärtige Verbreitung. Von Professor Dr. Friedrich Hahn. Mit zahlreichen Abbildungen und einer Doppeltafel. (Nr. 71.)

Nach einem Rückblick auf die frühesten Zeiten des Eisenbahnbaues führt der Verfasser die moderne Eisenbahn im allgemeinen nach ihren Hauptmerkmalen vor. Der Bau des Bahnkörpers, der Tunnel, die großen Brückenbauten sowie der Betrieb selbst werden besprochen, schließlich ein Überblick über die geographische Verbreitung der Eisenbahnen gegeben.

Eisenbahnen. Die technische Entwicklung der Eisenbahnen der Gegenwart. Von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Ernst Biedermann. Mit zahlreichen Abbildungen. (Nr. 144.)

Nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Eisenbahnen werden die wichtigsten Gebiete der modernen Eisenbahntechnik behandelt, Oberbau, Entwicklung und Umfang der Spurbahnnetze in den verschiedenen Ländern, die Geschichte des Lokomotivenwesens bis zur Ausbildung der Heißdampflokomotiven einerseits und des elektrischen Betriebes andererseits sowie der Sicherung des Betriebes durch Stellwerks- und Blockanlagen.

— f. a. Internationalismus; Technik; Verkehrsentwicklung.

Eisenbetonbau. Der Eisenbetonbau. Von Diplom-Ingenieur Em. Haimovici. (Nr. 275.)

Gibt zum ersten Male eine sachmännische und dabei doch völlig allgemein verständliche Darstellung dieses jüngsten und interessantesten Zweiges der Hochbautechnik, der schon jetzt erstaunliche Erfolge aufzuweisen hat und für den eine immer wachsende Bedeutung zu erwarten steht.

Eisenhüttenwesen. Das Eisenhüttenwesen. Erläutert in acht Vorträgen von Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann Wedding. 3. Auflage. Mit 15 Figuren. (Nr. 20.)

Schildert in gemeinfaßlicher Weise, wie Eisen, das unentbehrlichste Metall, erzeugt und in seine Gebrauchsformen gebracht wird. Besonders wird der Hochofenprozeß nach seinen chemischen, physikalischen und geologischen Grundlagen dargestellt und die Erzeugung der verschiedenen Eisenarten und die dabei in Betracht kommenden Prozesse erörtert.

— f. a. Metalle.

Elektrochemie. Von Prof. Dr. Kurt Arndt. Mit zahlr. Abb. (Nr. 234.)

Legt in gemeinverständlichster Fassung die Grundsätze der Elektrochemie, des jüngsten und interessantesten Zweiges der chemischen Wissenschaft dar und gibt dann an der Hand zahlreicher Abbildungen ein anschauliches Bild der vielen auf ihr beruhenden Industriezweige, deren Betriebe viele Tausende von Arbeitern beschäftigen und ein Vermögen von zahllosen Millionen darstellen, wobei auch das neueste Verfahren zur Salpetersäuregewinnung aus der Luft Berücksichtigung findet.

Elektrotechnik. Grundlagen der Elektrotechnik. Von Dr. Rudolf Blochmann. Mit 128 Abbildungen. (Nr. 168.)

Eine durch lehrreiche Abbildungen unterstützte Darstellung der elektrischen Erscheinungen, ihrer Grundgesetze und ihrer Beziehungen zum Magnetismus sowie eine Einführung in das Verständnis der zahlreichen praktischen Anwendungen der Elektrizität in den Maschinen zur Kräfteerzeugung wie in der elektrischen Beleuchtung und in der Chemie.

— Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor H. Bried. Mit Abbildungen. (Nr. 285.)

Gibt, ohne auf technische Einzelheiten einzugehen, durch Illustrationen unterstützt, nach einer elementaren Darstellung der Theorie der Leitung, einen allgemein verständlichen Überblick über die Herstellung, Beschaffenheit und Wirkungsweise aller zur Übermittlung von elektrischem Strom dienenden Leitungen, das angewandte Material, die verschiedenen Isolierstoffe, über die Herstellung der blanken und isolierten Drähte, und der Schwach- und Starkstromkabel der verschiedensten Art, sowie endlich über die hierfür geltenden Lieferungsbedingungen und Abnahmeprüfungen, sowie die wichtigsten Anwendungsweisen von Drähten und Kabeln.

— f. a. Beleuchtungsarten; Funkentelegraphie; Telegraphie.

Energie. Die Lehre von der Energie. Von Dr. Alfred Stein. (Nr. 257.)

Sucht in einfacher Weise eine Vorstellung von der Einheitlichkeit zu vermitteln, die durch die Aufstellung des Energiebegriffs und des Energiegesetzes in unsere gesamte Naturauffassung gekommen ist, zeigt, daß man alle Zustände als Energieformen, alle Vorgänge als Energieumwandlungen betrachten kann, über denen als oberstes Gesetz das Energieprinzip in zweifacher Form waltet, als Gesetz der Erhaltung und als Gesetz des Geschehens und behandelt mit der historischen Entwicklung des Energieprinzips dessen Verhältnis zu der für unser Naturerkennen so wichtigen mechanisch-atomistischen Naturauffassung.

England. Englands Weltmacht in ihrer Entwicklung vom 17. Jahrh. bis auf unsere Tage. Von Prof. Dr. Wilh. Langenbeck. Mit 19 Bildnissen. (Nr. 174.)

Schildert nach einem Überblick über das mittelalterliche England die Anfänge der englischen Kolonialpolitik im Zeitalter der Königin Elisabeth, die innere politische Entwicklung im 17. und 18. Jahrhundert, das allmähliche Aufsteigen zur Weltmacht, den gewaltigen wirtschaftlichen

und maritimen Aufschwung sowie den Ausbau des Kolonialreiches im 18. Jahrhundert und schließt mit einer Beleuchtung über den gegenwärtigen Stand und die mutmaßliche Zukunft des britischen Weltreiches.

Entdeckungen. Das Zeitalter der Entdeckungen. Von Professor Dr. Siegmund Günther. 2. Auflage. Mit einer Weltkarte. (Nr. 26.)

Mit lebendiger Darstellungsweise sind hier die großen weltbewegenden Ereignisse der geographischen Renaissancezeit ansprechend geschildert, von der Begründung der portugiesischen Kolonialherrschaft und den Fahrten des Kolumbus an bis zu dem Hervortreten der französischen, britischen und holländischen Seefahrer.

— f. a. Polarforschung.

Erde. Aus der Vorzeit der Erde. Vorträge über allgemeine Geologie. Von Prof. Dr. Fritz Frech. In 5 Bänden. 2. Aufl. Mit zahlr. Abb. (Nr. 207—211.)

In 5 Bänden wird eine vollständige Darstellung der Fragen der allgemeinen Geologie und physischen Erdkunde gegeben, wobei Übersichtstabellen die Sachausdrücke und die Reihenfolge der geologischen Perioden erläutern und auf neue, vorwiegend nach Original-Photographien angefertigte Abbildungen und auf anschauliche, lebendige Schilderung besonders Wert gelegt ist.

I. Band: Gebirgsbau und Vulkanismus. (Nr. 207.)

II. Band: Kohlenbildung und Klima der Vorzeit. (Nr. 208.)

III. Band: Die Arbeit des fließenden Wassers. Eine Einleitung in die physikalische Geologie. Mit 51 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. (Nr. 209.)

Behandelt als eines der interessantesten und wichtigsten Gebiete der Geologie die nie ruhende, zerstörende und aufbauende Tätigkeit des fließenden Wassers, die Talbildung, die Arbeit der Wildbäche, die Karstphänomene, die Schlammvulkane und die Höhlenbildung, die Quellen, das Grundwasser und die bedingenden Ursachen der Bergstürze.

IV. Band: Die Arbeit des Ozeans und die chemische Tätigkeit des Wassers im allgemeinen. Mit 1 Titelbild und 51 Textabbildungen. (Nr. 210.)

Schildert den Vorgang der Bodenbildung durch Verwitterung und die ihn beherrschenden Gesetze im allgemeinen, sowie die Entstehung der Landschaftsformen des Mittelgebirges, sodann die Kräfte, welche die Bildung der Küsten, das Vordringen und Zurückweichen des Meeres, sowie der Oberflächengestaltung auf dem Grunde der Weltmeere beherrschen. Es folgt eine Schilderung des interessantesten, vielumstrittenen Vorganges der Bildung von Korallenriffen und endlich eine allgemeine Übersicht über die Geographie der Ozeane in der geologischen Vorzeit, die mit einem Ausblick auf die Frage der Dauer oder Veränderlichkeit der großen Weltmeere schließt.

V. Band: Gletscher und Eiszeit. (Nr. 211.)

— f. a. Alpen; Korallen; Mensch und Erde; Planeten; Weltall; Wirtschaftsgeschichte.

Erfindungswesen f. Gewerbe.

Ernährung. Ernährung und Volksnahrungsmittel. Sechs Vorträge von weil. Prof. Dr. Johannes Frenzel. 2. Aufl. Neu bearb. vom Geh. Rat Prof. Dr. N. Junz in Berlin. Mit 7 Abb. und 2 Tafeln. (Nr. 19.)

Gibt einen Überblick über die gesamte Ernährungslehre. Durch Erörterung der grundlegenden Begriffe werden die Zubereitung der Nahrung und der Verdauungsapparat besprochen und endlich die Herstellung der einzelnen Nahrungsmittel, insbesondere auch der Konserven behandelt.

— f. a. Alkoholismus; Haushalt; Kaffee; Säugling.

Erziehung. Moderne Erziehung in Haus und Schule. Vorträge in der Humboldt-Akademie zu Berlin. Von Johannes Tews. (Nr. 159.)

Betrachtet die Erziehung als Sache nicht eines einzelnen Berufes, sondern der gesamten gegenwärtigen Generation, zeichnet scharf die Schattenseiten der modernen Erziehung und zeigt Mittel und Wege für eine allseitige Durchdringung des Erziehungsproblems.

— f. a. Bildungswesen; Fortbildungsschulwesen; Jugendfürsorge; Kind (Psychologie); Knabenhandarbeit; Pädagogik; Schulwesen; Student.

Evolutionismus f. Lebensanschauungen.

Farben f. Licht.

Sernsprechtechnik f. Telegraphie.

Fortbildungsschulwesen. Das deutsche Fortbildungsschulwesen. Von Dr. Friedrich Schilling. (Nr. 256.)

Aufgabe und Ausgestaltung aller Arten von Fortbildungsschulen, insbesondere der gewerblichen und kaufmännischen sowie der ländlichen, werden sachmännisch gewürdigt und Richtlinien für einen konsequenten Weiterbau scharf und sicher gezeichnet. Daher ermöglicht das Werk einen verständnisvollen Überblick über die zurzeit bestehenden gesetzlichen Festlegungen und die geschaffenen praktischen Maßnahmen, wie auch über die sich durchdringenden Reformideen.

Sortpflanzung. Die Sortpflanzung der Tiere. Von Privatdozent Dr. Richard Goldschmidt. Mit 77 Abbildungen. (Nr. 255.)

Sucht einen Überblick über die unter den Tatsachen der Biologie wechselvollsten und oft überraschendsten Sortpflanzungsercheinungen in allen Gruppen sowie eine anschauliche Schilderung einzelner besonders anziehender Vorgänge zu geben, indem nach einer allgemeinen Einleitung über Sortpflanzung und Organisation die verschiedenen Formen der tierischen Sortpflanzung, ungeschlechtliche Vermehrung, geschlechtliche Sortpflanzung sowie gemischte Sortpflanzungsweise, weiterhin die zur Erhaltung und Verbreitung der Nachkommenchaft vorhandenen Schutzmittel.

Frankreich s. Napoleon.

Frauenarbeit. Die Frauenarbeit, ein Problem des Kapitalismus. Von Privatdozent Dr. Robert Wilbrandt. (Nr. 106.)

Das Thema wird als eine der brennendsten Fragen behandelt, die uns durch den Kapitalismus aufgegeben worden sind, und behandelt von dem Verhältnis von Beruf und Mutterchaft aus, als dem zentralen Problem der ganzen Frage, die Ursachen der niedrigen Bezahlung der weiblichen Arbeit, die daraus entstehenden Schwierigkeiten in der Konkurrenz der Frauen mit den Männern, den Gegensatz von Arbeiterinnenschutz und Befreiung der weiblichen Arbeit.

Frauenbewegung. Die moderne Frauenbewegung. Ein geschichtlicher Überblick. Von Dr. Käthe Schirmacher. (Nr. 67.)

Gibt einen Überblick über die Haupttatsachen der modernen Frauenbewegung in allen Ländern und schildert eingehend die Bestrebungen der modernen Frau auf dem Gebiet der Bildung, der Arbeit, der Sittlichkeit, der Soziologie und Politik.

Frauenkrankheiten. Gesundheitslehre für Frauen. In acht Vorträgen. Von weil. Privatdozent Dr. Roland Sticher. Mit 13 Abbildungen. (Nr. 171.)

Eine Gesundheitslehre für Frauen, die über die Anlage des weiblichen Organismus und seine Pflege unterrichtet, zeigt, wie diese bereits im Kindesalter beginnen muß, welche Bedeutung die allgemeine körperliche und geistige Hygiene insbesondere in der Zeit der Entwicklung hat, um sich dann eingehend mit dem Beruf der Frau als Gattin und Mutter zu beschäftigen.

— s. a. Geschlechtskrankheiten.

Frauenleben. Deutsches Frauenleben im Wandel der Jahrhunderte. Von Dir. Dr. Eduard Otto. 2. verb. Aufl. Mit 27 Abbildungen im Text. (Nr. 45.)

Gibt ein Bild des deutschen Frauenlebens von der Urzeit bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, von Denken und Fühlen, Stellung und Wirksamkeit der deutschen Frau, wie sie sich im Wandel der Jahrhunderte darstellt.

Friedensbewegung. Die moderne Friedensbewegung. Von Alfred H. Fried. (Nr. 157.)

Entwickelt das Wesen und die Ziele der Friedensbewegung, gibt dann eine Darstellung der Schiedsgerichtsbarkeit in ihrer Entwicklung und ihrem gegenwärtigen Umfang mit besonderer Berücksichtigung der hohen Bedeutung der Haager Friedenskonferenz, beschäftigt sich hierauf mit dem Abrüstungsproblem und gibt zum Schluß einen eingehenden Überblick über die Geschichte der Friedensbewegung und eine chronologische Darstellung der für sie bedeutsamen Ereignisse.

— s. a. Recht.

Friedrich der Große. Sechs Vorträge von Privatdozent Theodor Bitterauf. Mit 2 Bildnissen. (Nr. 246.)

Schildert in knapper, wohlwurdhafter, durch charakteristische Selbstzeugnisse und authentische Äußerungen bedeutender Zeitgenossen belebter Darstellung des großen Königs Leben und Wirken, das den Grund gelegt hat für die ganze spätere geschichtliche und kulturelle Entwicklung Deutschlands.

Fröbel. Friedrich Fröbel. Sein Leben und sein Wirken. Von Adele von Portugall. Mit 5 Tafeln. (Nr. 82.)

lehrt die grundlegenden Gedanken der Methode Fröbels kennen und gibt einen Überblick seiner wichtigsten Schriften mit Betonung aller jener Kernaussprüche, die treuen und oft ratlosen Müttern als Wegweiser in Ausübung ihres hehrsten und heiligsten Berufes dienen können.

Suntentelegraphie. Die Suntentelegraphie. Von Oberpostpraktikanten H. Thurn. Mit 53 Illustrationen. (Nr. 167.)

Nach einer Übersicht über die elektrischen Vorgänge bei der Suntentelegraphie und einer eingehenden Darstellung des Systems Telefunken werden die für die verschiedenen Anwendungsgebiete erforderlichen einzelnen Konstruktionsstypen vorgeführt, (Schiffsstationen, Landstationen, Militärstationen und solche für den Eisenbahndienst), wobei nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik in jüngster Zeit ausgeführte Anlagen beschrieben werden. Danach wird der Einfluß der Suntentelegraphie auf Wirtschaftsverkehr und das Wirtschaftsleben (im Handels- und Kriegesseeverkehr, für den Heeresdienst, für den Wetterdienst usw.) sowie im Anschluß daran die Regelung der Suntentelegraphie im deutschen und internationalen Verkehr erörtert.

Sürsorgewesen s. Jugendfürsorge.

Fürstentum. Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungswesen. Von Professor Dr. Eduard Hubrich. (Nr. 80.)

Der Verfasser zeigt in großen Umrissen den Weg, auf dem deutsches Fürstentum und deutsche Volksfreiheit zu dem in der Gegenwart geltenden wechselseitigen Ausgleich gelangt sind, unter besonderer Berücksichtigung der preußischen Verfassungsverhältnisse, wobei nach kürzerer Beleuchtung der älteren Verfassungszustände der Verfasser die Begründung des fürstlichen Absolutismus und demgegenüber das Erwachen, Fortschreiten und Siegen des modernen Konstitutionalismus eingehend bis zur Entstehung der preußischen Verfassung und zur Begründung des Deutschen Reiches schildert.

— s. a. Geschichte; Verfassung.

Gartenkunst. Geschichte der Gartenkunst. Von Bauinspektor Reg.-Baumeister Randt. (Nr. 274.)

Gibt in gedrängter Form einen Abriss der Geschichte des Gartens als Kunstwerk, indem der Garten im Altertum und im Mittelalter, der Garten der italienischen Renaissance, der französische Garten der Zeit Ludwigs XIV. und der Landschaftsgarten des 18. und 19. Jahrhunderts und endlich die modernen Bestrebungen, die Haus und Garten wieder zu einem einheitlichen Kunstwerk vereinen wollen, durch reiche Illustrationen unterstützt, dargestellt werden.

Gartenstadtbewegung. Die Gartenstadtbewegung. Von Generalsekr. Hans Kampffmeyer. Mit 43 Abbildungen. (Nr. 259.)

Bietet eine zusammenfassende, auf gründlichem Studium der englischen Verhältnisse aufgebaute Darstellung der Gartenstadtbewegung, indem es im Anschluß an eine allgemeine volkswirtschaftliche Einführung die Geschichte der Bewegung gibt, sodann die praktischen Einzelfragen, die bei der Verwirklichung des Gartenstadtgedankens Berücksichtigung verdienen, ferner die Bedeutung der Bewegung für Volkswirtschaft, Volksgesundheit, Kunst u. dergl. erörtert und zum Schluß an der Hand von Beispielen die Ausichten der deutschen Gartenstadtbewegung bespricht.

Gasmaschinen s. Automobil; Wärmekraftmaschinen.

Gehirn s. Geistesleben.

Geisteskrankheiten. Von Anstaltsoberarzt Dr. Georg Jiberg. (Nr. 151.)

Erörtert das Wesen der Geisteskrankheiten und an eingehend zur Darstellung gelangenden Beispielen die wichtigsten Formen geistiger Erkrankung, um so ihre Kenntnis zu fördern, die richtige Beurteilung der Zeichen geistiger Erkrankung und damit eine rechtzeitige verständnisvolle Behandlung derselben zu ermöglichen.

Geistesleben. Die Mechanik des Geisteslebens. Von Professor Dr. Max Dervorn. Mit 11 Figuren. (Nr. 200.)

Will unsere modernen Erfahrungen und Anschauungen über das physiologische Geschehen, das sich bei den Vorgängen des Geisteslebens in unserem Gehirn abspielt, in großen Zügen verständlich machen, indem es die Dinge mit den Begriffen und den Vergleichen des täglichen Lebens schildert. So wird im ersten Abschnitt: „Leib und Seele“ der Standpunkt einer monistischen Auffassung der Welt, die in einem streng wissenschaftlichen Konditionismus zum Ausdruck kommt, erörtert, im zweiten: „Die Vorgänge in den Elementen des Nervensystems“ ein Einblick in die Methodik zur Erforschung der physiologischen Vorgänge in denselben sowie ein Überblick über ihre Ergebnisse, im dritten: „Die Bewußtseinsvorgänge“ eine Analyse des Empfindens, Vorstellens, Denkens und Wollens unter Zurückführung dieser Tätigkeiten auf

die Vorgänge in den Elementen des Nervensystems gegeben. Der vierte und fünfte Abschnitt beschäftigt sich in analoger Weise mit den Vorgängen des „Schlafes und Traumes“ und den scheinbar so geheimnisvollen Tatsachen der „Hypnose und Suggestion“.

Geistesleben s. a. Bildungswesen; Buchgewerbe; Byzanz; Christentum; Mensch; Philosophie; Religion.

Genossenschaftswesen s. Konsumgenossenschaften.

Geographie s. Alpen; Dorf; Entdeckungen; Japan; Kolonien; Mensch; Orient; Palästina; Polarforschung; Städte; Volksstämme; Wirtschaftsleben.

Geologie s. Alpen; Erde; Korallen.

Germanen. Germanische Kultur in der Urzeit. Von Professor Dr. Georg Steinhausen. Mit 17 Abbildungen. (Nr. 75.)

Das Büchlein beruht auf eingehender Quellenforschung und gibt in fesselnder Darstellung einen Überblick über germanisches Leben von der Urzeit bis zur Berührung der Germanen mit der römischen Kultur.

—— German. Mythologie. Von Dr. Julius v. Negelein. (Nr. 95.)

Der Verfasser gibt ein Bild germanischen Glaubenslebens, indem er die Äußerungen religiösen Lebens namentlich auch im Kultus und in den Gebräuchen des Aberglaubens aufsucht, sich überall bestrebt, das zugrunde liegende psychologische Motiv zu entdecken, die verwirrende Fülle mythischer Tatsachen und einzelner Namen aber demgegenüber zurücktreten läßt.

Geschichte. Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert. Von Professor Dr. Karl Theodor v. Heigel. (Nr. 129.)

Bietet eine knappe Darstellung der wichtigsten politischen Ereignisse vom Ausbruch der französischen Revolution bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts, womit eine Schilderung der politischen Ideen Hand in Hand geht, und wobei überall Ursache und Wirkung, d. h. der innere Zusammenhang der einzelnen Vorgänge, dargelegt, auch Sinnesart und Taten wenigstens der einflussreichsten Persönlichkeiten gewürdigt werden.

—— Von Luther zu Bismarck. 12 Charakterbilder aus deutscher Geschichte. Von Professor Dr. Otto Kar Weber. 2 Bände. (Nr. 123. 124.)

Ein knappes und doch eindrucksvolles Bild der nationalen und kulturellen Entwicklung der Neuzeit, das aus den vier Jahrhunderten je drei Persönlichkeiten herausgreift, die bestimmend eingegriffen haben in den Werdegang deutscher Geschichte. Der große Reformator, Regenten großer und kleiner Staaten, Generale, Diplomaten kommen zu Wort. Was Martin Luther einst geträumt: ein nationales deutsches Kaiserreich, unter Bismarck steht es begründet da.

—— 1848. Sechs Vorträge von Professor Dr. Otto Kar Weber. (Nr. 53.)

Will eine richtige Abschätzung des „tollen Jahres“ in seiner geschichtlichen Bedeutung ermöglichen, der schmachvollen und doch so berauschend schönen Zeit jenes Völkerfrühlings, in der alle Menschen Brüder schienen und die „monotone Welt des Schopenhauers“ wie von einem elektrischen Strome getroffen wurde, indem es in kritischer Darstellung die Beweggründe der einzelnen Stände klarzustellen, den rechts und links auftretenden Extremen gerecht zu werden sucht und besonders den großartigen deutschnationalen Aufschwung jenes Jahres hervorhebt.

—— Restauration und Revolution. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Professor Dr. Richard Schwemer. (Nr. 37.)

—— Die Reaktion und die neue Ära. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der Gegenwart. Von Professor Dr. Richard Schwemer. (Nr. 101.)

—— Vom Bund zum Reich. Neue Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Professor Dr. Richard Schwemer. (Nr. 102.)

Die 3 Bände geben zusammen eine in Auffassung und Darstellung durchaus eigenartige Geschichte des deutschen Volkes im 19. Jahrhundert. „Restauration und Revolution“ behandelt das Leben und Streben des deutschen Volkes in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, von dem ersten Aufleuchten des Gedankens des nationalen Staates bis zu dem tragischen Scheitern aller Hoffnungen in der Mitte des Jahrhunderts. „Die Reaktion und die neue Ära“, beginnend mit der Zeit der Ermattung nach dem großen Aufschwung von 1848, stellt in den Mittelpunkt des Prinzen von Preußen und Otto von Bismarcks Schaffen. „Vom Bund zum Reich“ zeigt uns Bismarck mit sicherer Hand die Grundlage des Reiches vorbereitend und dann immer entschiedener allem Geschehenen das Gepräge seines Geistes verleihend.

Geschichte f. a. Amerika; Bildungswesen; Byzanz; Calvin; Deutschland; Dorf; England; Entdeckungen; Frauenleben; Friedrich der Große; Fürstentum; Germanen; Handel; Japan; Jesuiten; Ingenieurtechnik; Kalender; Kriegswesen; Kultur; Kunst; Literaturgeschichte; Luther; Münze; Musik; Napoleon; Österreich; Palästina; Philosophie; Pompeji; Rom; Schulwesen; Soziale Bewegungen; Städtewesen; Student; Theater; Uhr; Verfassung; Volkslage; Volksstämme; Wirtschaftsgeschichte.

Geschlechtskrankheiten. Die Geschlechtskrankheiten, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung. Für die Gebildeten aller Stände bearbeitet von Generaloberarzt Professor Dr. Wilhelm Schumburg. Mit Figuren und Tafeln. (Nr. 251.)

Gibt in sachlicher, aber rüchhaltlos offener Darlegung ein Bild von dem Wesen der Geschlechtskrankheiten, von ihren Erregern, den verschiedenartigen Wegen, die sie im Körper einschlagen und den Schäden, die sich an ihre Fersen heften, erörtert nach statistischen Angaben über die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten ausführlich ihre Bekämpfung und Verhütung, mit besonderer Rücksicht auf das gefährliche Treiben der Prostitution und der Kurpfuscher, die persönlichen Schutzmaßregeln sowie die Aussichten auf erfolgreiche Behandlung.

Gesundheitslehre. Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von Professor Dr. H. Buchner. 3. durchgesehene Auflage, besorgt von Professor Dr. M. Gruber. Mit zahlreichen Textabbildungen. (Nr. 1.)

In klarer und überaus fesselnder Darstellung unterrichtet der Verfasser über die äußeren Lebensbedingungen des Menschen, über das Verhältnis von Luft, Licht und Wärme zum menschlichen Körper, über Kleidung und Wohnung, Bodenverhältnisse und Wasserversorgung, die Krankheiten erzeugenden Pilze und die Infektionskrankheiten, kurz über die wichtigsten Fragen der Hygiene.

— f. a. Alkoholismus; Anatomie; Arzt; Auge; Bakterien; Ernährung; Frauenkrankheiten; Geisteskrankheiten; Geschlechtskrankheiten; Gymnastik; Haushalt; Heilwissenschaft; Heizung (und Lüftung); Hypnotismus; Krankenpflege; Mensch; Nervensystem; Säugling; Schulhygiene; Stimme; Tuberkulose; Zahnpflege.

Gewerbe. Der gewerbliche Rechtsschutz in Deutschland. Von Patentanwalt Bernhard Tolksdorf. (Nr. 138.)

Nach einem allgemeinen Überblick über Entstehung und Entwicklung des gewerblichen Rechtsschutzes und einer Bestimmung der Begriffe Patent und Erfindung wird zunächst das deutsche Patentrecht behandelt, wobei der Gegenstand des Patentbesitzes, der Patentberechtigte, das Verfahren in Patentsachen, die Rechte und Pflichten des Patentinhabers, das Erlöschen des Patentrechtes und die Verletzung und Annahmung des Patentsschutzes erörtert werden. Sodann wird das Muster- und Warenzeichenrecht dargestellt und dabei besonders Art und Gegenstand der Muster, ihre Nachbildung, Eintragung, Schutzdauer und Löschung klargelegt. Ein weiterer Abschnitt befaßt sich mit den internationalen Verträgen und dem Ausstellungsschutz. Zum Schluß wird noch die Stellung der Patentanwälte besprochen.

— f. a. Buchgewerbe; Pflanzen; Sprengstoffe; Technik; Uhr.

Griechenland f. Altertum.

Gymnastik f. Gesundheitslehre; Turnen.

Handel. Geschichte des deutschen Handels. Von Professor Dr. W. Langenbeck. (Nr. 237.)

Führt den Leser von den primitiven prähistorischen Anfängen bis zu der heutigen Weltmachtstellung des deutschen Handels, indem es zugleich durch stete Aufweisung der bestimmenden Bedingungen und Kräfte eine klare Einsicht in den Gang dieser weittragenden Entwicklung und in die heutige Struktur unseres weitverzweigten Welthandels als deren Resultat vermittelt. Dabei tritt in der Neuzeit zunächst die allmähliche Verdrängung vom Welthandel, die Hemmung in der Entwicklung des Binnenhandels infolge der territorialen Zersplitterung hervor, dann aber mündet die Darstellung aus in den durch das allmähliche Erstarken einzelner Seehandelsplätze und durch die Wirtschaftspolitik des brandenburgisch-preussischen Staates vorbereiteten gewaltigen Aufschwung im 19. Jahrhundert, der endlich in der Wirtschaftspolitik des Deutschen Reiches seine Krönung findet.

Handel. Geschichte des Welthandels. Von Oberlehrer Dr. Max Georg Schmidt. (Nr. 118.)

Eine zusammenfassende Übersicht der Entwicklung des Handels führt von dem Altertum an über das Mittelalter, in dem Konstantinopel, seit den Kreuzzügen Italien und Deutschland den Weltverkehr beherrschten, zur Neuzeit, die mit der Auffindung des Seewegs nach Indien und der Entdeckung Amerikas beginnt und bis zur Gegenwart, in der auch der deutsche Kaufmann nach dem alten Hansawort „Mein Feld ist die Welt“ den ganzen Erdball erobert.

— f. a. Altertum; Amerika; Konsumgenossenschaft; Weltwirtschaft; Wirtschaftsgeschichte.

Handfertigkeit f. Knabenhandarbeit.

Handwerk. Das deutsche Handwerk in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Direktor Dr. Eduard Otto. 3. Auflage. Mit 27 Abbildungen auf 8 Tafeln. (Nr. 14.)

Eine Darstellung der Entwicklung des deutschen Handwerks bis in die neueste Zeit, der großen Umwälzung aller wirtschaftlichen Verhältnisse im Zeitalter der Eisenbahnen und Dampfmaschinen und der Handwerkerbewegungen des 19. Jahrhunderts wie des älteren Handwerkslebens, seiner Sitten, Bräuche und Dichtung.

Haus. Das deutsche Haus und sein Hausrat. Von Professor Dr. Rudolf Meringer. Mit 106 Abbildungen. (Nr. 116.)

Das Buch will das Interesse an dem deutschen Haus, wie es geworden ist, fördern; mit zahlreichen künstlerischen Illustrationen ausgestattet, behandelt es nach dem „Herbhaus“ das oberdeutsche Haus, führt dann anschaulich die Einrichtung der für diese charakteristischen Stube, den Ofen, den Tisch, das Eßgerät vor und gibt einen Überblick über die Herkunft von Haus und Hausrat.

— Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses. Von Regierungsbaumeister a. D. Christian Rand. Mit 70 Abbildungen. (Nr. 121.)

Der Verfasser führt den Leser in das Haus des germanischen Landwirtes und zeigt dessen Entwicklung, wendet sich dann dem Hause der skandinavischen Bauern zu, um hierauf die Entwicklung des deutschen Bauernhauses während des Mittelalters darzustellen und mit einer Schilderung der heutigen Form des deutschen Bauernhauses zu schließen.

— f. a. Baukunst; Eisenbetonbau; Gartenkunst; Kunst; Städtewesen.

Haushalt. Die Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. Johannes Bongardt. In 2 Bänden. Mit zahlreichen Abbildungen. (Nr. 125. 126.)

I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie?

II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung?

Selbst gebildete Hausfrauen können sich Fragen nicht beantworten wie die, weshalb sie z. B. kondensierte Milch auch in der heißen Zeit in offenen Gefäßen aufbewahren können, weshalb sie hartem Wasser Soda zusetzen, weshalb Obst im kupfernen Kessel nicht erkalten soll. Da soll hier an der Hand einfacher Beispiele, unterstützt durch Experimente und Abbildungen, das naturwissenschaftliche Denken der Leserinnen so geschult werden, daß sie befähigt werden, auch solche Fragen selbst zu beantworten, die das Buch unberücksichtigt läßt.

— Chemie in Küche und Haus. Von weil. Professor Dr. Gustav Abel. 2. Auflage besorgt von Dr. Joseph Klein. Mit einer mehrfarbigen Doppeltafel. (Nr. 76.)

Gibt eine für jedermann verständliche vollständige Übersicht und eingehende Belehrung über die Natur der mannigfachen in Küche und Haus sich vollziehenden Prozesse chemischer und physikalisch-chemischer Art, um dadurch vor allem für eine rationelle Auswahl und Zubereitung der täglichen Nahrung sowie für einen wirksamen Schutz vor Schädigungen und Vergiftungen Verständnis zu erwecken.

— f. a. Bakterien; Heizung (und Lüftung); Kaffee.

Haustiere. Die Stammesgeschichte unserer Haustiere. Von Professor Dr. Carl Keller. Mit 28 Abbildungen. (Nr. 252.)

Um über den Werdegang unserer tierischen Hausgenossen aufzuklären, wird nach einem geschichtlichen Überblick über die Wandlungen der Haustierforschung seit Linné an der Hand der prähistorischen Forschung nachgewiesen, wie schon zur neolithischen Zeit der Haustierwerb mit solchem Erfolg einsetzte, daß der späteren historischen Zeit nur noch eine be-

scheidene Nachlese übrigblieb, wie dafür die gehobene Kultur die Rassen stark umgebildet hat; sodann werden für die älteren und jüngeren Haustiere, Hunde und Katzen, Pferde und Esel, Rinder, Ziegen und Schafe, Schweine und Kaninchen, wie Hühner und Tauben im einzelnen die Stammformen und die Bildungsformen aufgesucht sowie die Verbreitung der Rassen klargelegt.

Handn s. Musik.

Hebbel. Friedrich Hebbel. Von Dr. Anna Schapire-Neurath. Mit einem Bildnis Hebbels. (Nr. 238.)

Gibt nach einer knappen Darstellung des Lebens- und Entwicklungsganges eine eindringende Analyse des Werkes und der Weltanschauung des großen deutschen Tragicers und bemüht sich, ohne harmonisierende Zusammenhänge zu konstruieren, die Persönlichkeit in ihrer vollen Wirklichkeit zu erfassen.

Hebezeuge. Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Professor Richard Vater. Mit 67 Abbildungen. (Nr. 196.)

Will, ohne umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Mechanik vorauszusetzen, an der Hand zahlreicher einfacher Skizzen das Verständnis für die Wirkung der Hebezeuge einem weiteren Kreise zugänglich machen. So werden die Hebe-Vorrichtungen fester, flüssiger und luftförmiger Körper nach dem neuesten Stand der Technik einer ausführlichen Betrachtung unterzogen, wobei wichtigere Abschnitte, wie: Hebel und schiefe Ebene, Druckwasserhebevorrichtungen, Zentrifugalpumpen, Gebläse usw. besonders eingehend behandelt sind.

Heilwissenschaft, Die moderne. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. Edmund Biernacki. Deutsch von Badearzt Dr. S. Ebel. (Nr. 25.)

Will in den Inhalt des ärztlichen Wissens und Könnens von einem allgemeineren Standpunkte aus einführen, indem die geschichtliche Entwicklung der medizinischen Grundbegriffe, die Leistungsfähigkeit und die Fortschritte der modernen Heilkunst, die Beziehungen zwischen der Diagnose und der Behandlung der Krankheit sowie die Grenzen der modernen Diagnostik behandelt werden.

— Der Aberglaube in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Professor Dr. D. von Hansemann. (Nr. 83.)

Behandelt alle menschlichen Verhältnisse, die in irgendeiner Beziehung zu Leben und Gesundheit stehen, besonders mit Rücksicht auf viele schädliche Arten des Aberglaubens, die geeignet sind, Krankheiten zu fördern, die Gesundheit herabzusetzen und auch in moralischer Beziehung zu schädigen.

— s. a. Anatomie; Arzt; Auge; Bakterien; Frauenkrankheiten; Geisteskrankheiten; Gesundheitslehre; Hypnotismus; Krankenpflege; Nervensystem; Säugling; Schulhygiene; Zahnpflege.

Heizung und Lüftung. Von Ingenieur Johann Eugen Mayer. Mit 40 Abbildungen im Text. (Nr. 241.)

Will in allgemein-verständlicher Darstellung über die verschiedenen Lüftungs- und Heizungsarten menschlicher Wohn- und Aufenthaltsräume orientieren und zugleich ein Bild von der modernen Lüftungs- und Heizungstechnik geben, um dadurch Interesse und Verständnis für die dabei in Betracht kommenden, oft so wenig beachteten, aber in gesundheitlicher Beziehung so überaus wichtigen Gesichtspunkte zu erwecken.

Herbart. Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor O. Flügel. Mit 1 Bildnisse Herbarts. (Nr. 164.)

Herbarts Lehre zu kennen, ist für den Philosophen wie für den Pädagogen gleich wichtig. Indes seine eigenartige Terminologie und Deduktionsweise erschwert das Einleben in seine Gedankengebilde. Flügel versteht es mit musterhaftem Geschick, der Interpret des Meisters zu sein, dessen Werdegang zu prüfen, seine Philosophie und Pädagogik gemeinverständlich darzustellen.

Hilfsschulwesen. Vom Hilfsschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel. (Nr. 73.)

Es wird in kurzen Zügen eine Theorie und Praxis der Hilfsschulpädagogik gegeben. An Hand der vorhandenen Literatur und auf Grund von Erfahrungen wird nicht allein zusammengestellt, was bereits geleistet worden ist, sondern auch hervorgehoben, was noch der Entwicklung und Bearbeitung harret.

— s. a. Geisteskrankheiten; Jugendfürsorge.

Hochschulen s. a. Technische Hochschulen; Student.

Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. Ernst Trömmner. (Nr. 199.)

Bietet eine durchaus sachliche, von Vorurteil und Sensation gleichweit entfernte Darstellung der Lehre von Hypnotismus und Suggestion, indem die Geschichte des Hypnotismus und dessen Methodik, die Frage der Hypnotisierbarkeit, die vielfach wunderbaren Erscheinungen der Hypnose in ihren verschiedenen Graden und Erscheinungsformen, wie Somnambulismus, Autosuggestion usw., die psychologische Erklärung derselben und schließlich der Einfluß der Suggestion auf den wichtigsten Kultur- und Lebensgebieten wie Geistesstörung, Heilkunde, Verbrechen, Kunst, Erziehung behandelt werden.

Japan. Die Japaner und ihre wirtschaftliche Entwicklung. Von Prof. Dr. Karl Rathgen. (Nr. 72.)

Schildert auf Grund langjähriger eigener Erfahrungen in Japan Land und Leute, Staat und Wirtschaftsleben sowie die Stellung Japans im Weltverkehr und ermöglicht so ein wirkliches Verständnis für die staunenswerten (wirtschaftliche und politische) innere Neugestaltung des Landes in den letzten Jahrzehnten.

— s. a. Kunst.

Ibsen. Henrik Ibsen, Bjørnstjerne Bjørnson und ihre Zeitgenossen. Von Professor Dr. B. Kahle. (Nr. 193.) Mit 7 Bildnissen auf 4 Tafeln.

In großen Zügen wird die Entwicklung und die Eigenart der beiden größten Dichter Norwegens dargestellt, einmal auf der Grundlage der Besonderheiten des norwegischen Volkes, andererseits im Zusammenhang mit den kulturellen Strömungen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, durch die ergänzende Schilderung von 5 anderen norwegischen Dichtern (Eie, Kielland, Stram, Garborg, Hamsun) erweitert sich die Darstellung zu einem Bild der jüngsten geistigen Entwicklung des uns Deutschen so nahestehenden norwegischen Volkes.

Idealismus s. Lebensanschauungen; Rousseau.

Jesuiten. Die Jesuiten. Eine historische Skizze von Professor Dr. Heinrich Boehmer. 2. vermehrte Auflage. (Nr. 49.)

Ein Büchlein nicht für oder gegen, sondern über die Jesuiten, also der Versuch einer gerechten Würdigung des vielgenannten Ordens, das nicht nur von der sogenannten Jesuitenmoral oder von der Ordensverfassung, sondern auch von der Jesuitenschule, von den Leistungen des Ordens auf dem Gebiete der geistigen Kultur, von dem Jesuitenstaate usw. handelt.

Jesus. Die Gleichnisse Jesu. Zugleich Anleitung zu einem quellenmäßigen Verständnis der Evangelien. Von Lic. Prof. Dr. Heinrich Weinel. 2. Aufl. (Nr. 46.)

Will gegenüber kirchlicher und nichtkirchlicher Allegorisierung der Gleichnisse Jesu mit ihrer richtigen, wörtlichen Auffassung bekannt machen und verbindet damit eine Einführung in die Arbeit der modernen Theologie.

— Jesus und seine Zeitgenossen. Von Pastor Karl Bonhoff. (Nr. 89.)

Die ganze Herbheit und tödliche Frische des Volkstundes, die hinreißende Hochherzigkeit und prophetische Überlegenheit des genialen Volksmannes, die reise Weisheit des Jüngerbildners und die religiöse Tiefe und Weite des Evangeliumverkünders von Nazareth wird erst empfunden, wenn man ihn in seinem Verkehr mit den ihn umgebenden Menschengestalten, Volks- und Parteigruppen zu verstehen sucht, wie es dieses Büchlein tun will.

— Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu. Von Pfarrer D. Paul Mehlhorn. (Nr. 137.)

Will zeigen, was von dem im Neuen Testament uns überlieferten Leben Jesu als wirklicher Tatbestand festzuhalten, was als Sage oder Dichtung zu betrachten ist, durch Darlegung der Grundsätze, nach denen die Scheidung des geschichtlich Glaubwürdigen und der es umrankenden Phantasiegebilde vorzunehmen ist und durch Vollziehung der so gekennzeichneten Art chemischer Analyse an den wichtigsten Stoffen des „Lebens Jesu“.

— s. a. Bibel; Christentum; Religion.

Illustrationskunst. Die deutsche Illustration. Von Professor Dr. Rudolf Kaußsch. Mit 35 Abbildungen. (Nr. 44.)

Behandelt ein besonders wichtiges und lehrreiches Gebiet der Kunst und leistet zugleich, indem es an der Hand der Geschichte das Charakteristische der Illustration als Kunst zu erforschen sucht, ein gut Teil „Kunstgeschichte“.

— s. a. Buchgewerbe.

Industrie, chemische, s. Electrochemie; Pflanzen; Sprengstoffe; Technik.

Infinitesimalrechnung. Einführung in die Infinitesimalrechnung mit einer historischen Übersicht. Von Professor Dr. Gerhard Kowalewski. Mit 18 Fig. (Nr. 197.)

Bietet in allgemeinverständlicher Form eine Einführung in die Infinitesimalrechnung, ohne die heute eine streng wissenschaftliche Behandlung der Naturwissenschaften unmöglich ist, die nicht sowohl in dem Kalkül selbst, als vielmehr in der gegenüber der Elementarmathematik veränderten Betrachtungsweise unter den Gesichtspunkten der Kontinuität und des Unendlichen liegenden Schwierigkeiten zu überwinden lehren will.

Ingenieurtechnik. Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Baurat Kurt Merdel. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen im Text und auf Tafeln. (Nr. 28.)

Führt eine Reihe hervorragender und interessanter Ingenieurbauten nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Bedeutung vor: die Gebirgsbahnen, die Bergbahnen und als deren Vorläufer die bedeutenden Gebirgsstraßen der Schweiz und Tirols, die großen Eisenbahnverbindungen in Asien, endlich die modernen Kanal- und Hafengebäude.

— **Bilder aus der Ingenieurtechnik.** Von Baurat Kurt Merdel. Mit 43 Abbildungen und einer Doppeltafel. (Nr. 60.)

Zeigt in einer Schilderung der Ingenieurbauten der Babylonier und Assyrer, der Ingenieurtechnik der alten Ägypter unter vergleichsweise Behandlung der modernen Irrigationsanlagen daselbst, der Schöpfungen der antiken griechischen Ingenieure, des Städtebaus im Altertum und der römischen Wasserleitungsbauten die hohen Leistungen der Völker des Altertums.

— s. a. Luftschiffahrt,

Internationalismus. Das internationale Leben der Gegenwart. Von Alfred H. Fried. Mit einer lithographischen Tafel. (Nr. 226.)

Stellt einen Führer dar in das Reich des Internationalismus, gleichsam einen „Baedeker für das internationale Land“, indem es durch eine Zusammenstellung der Vereinbarungen und Einrichtungen nach ihrem Umfange und ihrer Lebensfähigkeit, ihrer Betätigung und Wirksamkeit in der internationalen Verwaltung auf dem Gebiete des Verkehrswezens, wie des Rechts, des Handels wie der Sozialpolitik, der Politik und des Kriegswesens, in den internationalen Handlungen (Kongressen, Konferenzen usw.) und in dem privaten Internationalismus auf allen Kulturgebieten zu zeigen versucht, wie weit der Zusammenschluß der Kulturwelt bereits gediehen ist, und wie der moderne Internationalismus weit davon entfernt, sich auf Kosten der Nationen zu entwickeln, im Gegenteil durch ihren Zusammenschluß die Möglichkeit der Entwicklung und Betätigung der Eigenart jeder einzelnen erhöht und erweitert.

Israel s. Religion.

Jugendfürsorge. Von Direktor Dr. Johannes Petersen. 2 Bände. (Nr. 161. 162.)

Band I: Die öffentliche Fürsorge für die hilfsbedürftige Jugend. (Nr. 161.)

Band II: Die öffentliche Fürsorge für die sittlich gefährdete und die gewerblich tätige Jugend. (Nr. 162.)

Erörtert alle das Fürsorgewesen betreffenden Fragen, deckt die ihm anhaftenden Mängel auf, zeigt zugleich aber auch die Mittel und Wege zu ihrer Beseitigung. Besonders eingehend werden behandelt in dem I. Bändchen das Vormundschaftsrecht, die Säuglingssterblichkeit, die Fürsorge für uneheliche Kinder, die Gemeindegewaltenspflege, die Vor- und Nachteile der Anstalts- und Familienpflege, in dem 2. Bändchen die gewerbliche Ausnutzung der Kinder und der Kinderschutz im Gewerbe, die Kriminalität der Jugend und die Zwangserziehung, die Fürsorge für die schulentlassene Jugend.

Kabel s. Elektrotechnik.

Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Professor Dr. Arwed Wieler. Mit 24 Abb. und 1 Karte. (Nr. 132.)

Behandelt, durch zweckentsprechende Abbildungen unterstützt, Kaffee, Tee und Kakao eingehender, Mate und Kola kürzer, in bezug auf die botanische Abstammung, die natürliche Verbreitung der Stammpflanzen, die Verbreitung ihrer Kultur, die Wachstumsbedingungen und die Kulturmethoden, die Erntezeit und die Ernte, endlich die Gewinnung der fertigen Ware, wie der Weltmarkt sie aufnimmt, aus dem geernteten Produkte.

— s. a. Ernährung; Haushalt; Pflanzen.

Kalender. Der Kalender. Von Prof. Dr. W. S. Wislicenus. (Nr. 69.)

Erklärt die astronomischen Erscheinungen, die für unsere Zeitrechnung von Bedeutung sind, und schildert die historische Entwicklung des Kalenderwesens vom römischen Kalender ausgehend, den Werdegang der christlichen Kalender bis auf die neueste Zeit verfolgend, setzt ihre Einrichtungen auseinander und lehrt die Berechnung kalendarischer Angaben für Vergangenheit und Zukunft, sie durch zahlreiche Beispiele erläuternd.

Kant. Immanuel Kant. Darstellung und Würdigung. Von Professor Dr. Oswald Külpe. 2. verb. Auflage. Mit einem Bildnisse Kants. (Nr. 146.)

Kant hat durch seine grundlegenden Werke ein neues Fundament für die Philosophie aller Völker und Zeiten geschaffen. Dieses in seiner Tragfähigkeit für moderne Ideen darzustellen, hat sich der Verfasser zur Aufgabe gestellt. Es ist ihm gelungen, den wirklichen Kant mit historischer Treue zu schildern und doch auch zu beleuchten, wie die Nachwelt berufen ist, hinauszustreben über die Anschauungen des gewaltigen Denkers, da auch er ein Kind seiner Zeit ist und manche seiner Lehrmeinungen vergänglichler Art sein müssen.

— f. a. Philosophie.

Kind. Psychologie d. Kindes. Von Prof. Rob. Gaupp. Mit 18 Abb. (Nr. 213.)

Behandelt nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung und Methoden der Kinderpsychologie zunächst das Alter von der Geburt bis zu 4 Jahren unter Betonung der erkenntnistheoretischen Eigenart der kindpsychologischen Untersuchungen, danach die Psychologie des Schulkindes unter Hinweis auf die Bedeutung des psychologischen Versuchs für die Erkenntnis der individuellen Verschiedenheiten im Kindesalter und die Fragen der Auffassung, Gedächtnis Erlernen und Vergessen, Ermüdung und Erholung auf Grund der Tatsachen der experimentellen Psychologie und Pädagogik, während ein Anhang die Psychologie des geistig abnormen Kindes behandelt.

— f. a. Erziehung; Jugendfürsorge.

Kinderpflege f. Säugling.

Knabenhandarbeit. Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung.

Von Seminar-Dir. Dr. A. Pabst. Mit 21 Abb. und 1 Titelbild. (Nr. 140.)

Gibt einen Überblick über die Geschichte des Knabenhandarbeitsunterrichts, untersucht seine Stellung im Lichte der modernen pädagogischen Strömungen und erhärtet seinen Wert als Erziehungsmittel, erörtert sodann die Art des Betriebes in den verschiedenen Schulen und gibt zum Schluß eine vergleichende Darstellung der Systeme in den verschiedenen Ländern.

Kolonien. Die deutschen Kolonien. (Land und Leute.) Von Dr. Adolf Heilborn. 2. verbesserte und vermehrte Auflage. Mit vielen Abbildungen und 2 Karten. (Nr. 98.)

Bringt auf engem Raume eine durch Abbildungen und Karten unterstützte wissenschaftlich gründliche Schilderung der deutschen Kolonien nach Bodengestaltung und -beschaffenheit und seine Bewässerung, Fruchtbarkeit und Wegsamkeit sowie ihrer Bewohner nach Nahrung und Kleidung, Haus und Gemeindeleben, Sitte und Recht, Glaube und Aberglaube, Arbeit und Vergnügen, Handel und Gewerbe, Waffen und Kampfweise, wobei in der Neuauflage besonders die gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnisse eingehend berücksichtigt worden sind.

— f. a. England; Pflanzen.

Kolonisation. Innere Kolonisation. Von A. Brenning. (Nr. 261.)

Gibt in knappen Zügen ein vollständiges Bild von dem Stande der inneren Kolonisation in Deutschland, die zu den wichtigsten volkswirtschaftlichen Aufgaben der Gegenwart gehört, indem nach einem Überblick über die Geschichte, die Landflucht mit ihren Ursachen und Wirkungen als einer der Hauptbeweggründe zur Wiederaufnahme der Kolonisationstätigkeit nach fast einem halben Jahrhundert ausführlich behandelt, die Bedeutung der inneren Kolonisation in nationaler, sozialer und wirtschaftlicher Beziehung erörtert, endlich die Leistungen der staatlichen Kolonisationstätigkeit, wie der von Kommunalverwaltungen und Privaten, und andererseits das Verfahren bei der Kolonisation selbst eingehend behandelt werden. Das Buchlein ermöglicht jedem, sich ein eigenes Urteil über die Wichtigkeit der inneren Kolonisation zu bilden.

Konsumgenossenschaft. Die Konsumgenossenschaft. Von Professor Dr. Franz Staubinger. (Nr. 222.)

Eine von sozial-technischen und sozial-ethischen Grundgedanken ausgehende Darstellung der Konsumgenossenschaft, deren zentrale Stellung im Genossenschaftswesen erörtert, deren privat-

wirtschaftliche, volkswirtschaftliche, soziale und moralische Grundfaktoren und deren Entwicklung geschildert und deren Organisation, Rechtsverhältnisse und Mängel dargestellt werden, während ein Hinweis auf Art und Gründe der gegen sie geführten Kämpfe und ein Ausblick auf die technischen Entwicklungsmöglichkeiten der Genossenschaft den Abschluß bilden.

Korallen. Korallen und andere gesteinsbildende Tiere. Von Professor Dr. W. May. Mit 45 Abbildungen. (Nr. 231.)

Schildert die gesteinsbildenden Tiere nach Bau, Lebensweise und Vorkommen, besonders ausführlich die für den Bau der Erdrinde so wichtigen Korallentiere und führt in das von Zoologen und Geologen vielbehandelte Problem der Entstehung der durch sie aufgebauten Riffe und Inseln ein.

Kraftfahrzeuge s. Automobil; Luftschiffahrt.

Krankenpflege. Vorträge gehalten von Chefarzt Dr. Br. Leid. (Nr. 152.) Gibt zunächst einen Überblick über Bau und Funktion der inneren Organe des Körpers und deren hauptsächlichste Erkrankungen und erörtert dann die hierbei zu ergreifenden Maßnahmen. Besonders eingehend wird die Krankenpflege bei Infektionskrankheiten sowie bei plötzlichen Unglücksfällen und Erkrankungen behandelt.

— s. a. Arzt; Gesundheitslehre; Heilwissenschaft.

Kriegswesen. Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert. Zwanglose Skizzen von Major Otto von Sothen. Mit 9 Übersichtskarten. (Nr. 59.)

In einzelnen Abschnitten wird insbesondere die Napoleonische und Moltkesche Kriegsführung an Beispielen (Jena-Königsgrätz-Sedan) dargestellt und durch Kartenstizzen erläutert. Damit verbunden sind kurze Schilderungen der preussischen Armeen von 1806 und nach den Befreiungskriegen sowie nach der Reorganisation von 1860, endlich des deutschen Heeres von 1870 bis zur Jetztzeit.

— Der Seekrieg. Seine geschichtliche Entwicklung vom Zeitalter der Entdeckungen bis zur Gegenwart. Von Kurt Freiherr von Mackahn, Vize-Admiral a. D. (Nr. 99.)

Der Verf. bringt den Seekrieg als Kriegsmittel wie als Mittel der Politik zur Darstellung, indem er zunächst die Entwicklung der Kriegsflotte und der Seekriegsmittel schildert und dann die heutigen Weltwirtschaftsstaaten und den Seekrieg behandelt, wobei er besonders das Abhängigkeitsverhältnis, in dem unsere Weltwirtschaftsstaaten kommerziell und politisch zu den Verkehrswegen der See stehen, darstellt.

— Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und der Technik. Von Alfred Meyer, Hauptmann im Kgl. Sächs. Inf.-Reg. Nr. 133 in Zwickau. Mit Figuren im Text und auf einer Tafel. (Nr. 271.)

Gibt einen allgemein verständlichen Überblick über die ungeheuren Umwälzungen, welche die Entwicklung des modernen Verkehrswesens und der modernen Technik auf das Kriegswesen ausgeübt hat, wie sie bei einem europäischen Krieg der Zukunft in die Erscheinung treten würden, und schildert so den Aufmarsch der Heere, das Suchen der Entscheidung, und endlich die Verfolgung und die Entscheidung.

— s. a. Technik; Verkehrsentwicklung.

Kriminalpsychologie. Die Psychologie des Verbrechers. Von Dr. Paul Pollitz, Strafanstaltsdirektor. Mit Diagrammen. (Nr. 248.)

Gibt an einer reichen Auswahl von Beispielen auf Grund der Literatur wie der eigenen Praxis eine umfassende Übersicht über unser Wissen von der Psychologie des Verbrechers und des Verbrechens, das es nach einer Musterung der bisher aufgestellten Theorien als Produkt sozialer und wirtschaftlicher Verhältnisse, defekter geistiger Anlage, wie persönlicher, verbrecherischer Tendenz auffaßt und so in seiner Abhängigkeit von Geschlecht, Alter, Erziehung, Beruf, von Geisteskrankheit, Alkoholismus, Prostitution, wie in den Eigenarten des jugendlichen wie des gewerbs- und gewohnheitsmäßigen Verbrechers darzustellen sucht.

Kulturgeschichte. Die Anfänge der menschlichen Kultur. Von Professor Dr. Ludwig Stein. (Nr. 93.)

Behandelt in der Überzeugung, daß die Kulturprobleme der Gegenwart sich uns nur durch einen tieferen Einblick in ihren Werdegang erschließen, Natur und Kultur, den vorgegeschichtlichen Menschen, die Anfänge der Arbeitsteilung, die Anfänge der Rassenbildung, ferner die Anfänge der wirtschaftlichen, intellektuellen, moralischen und sozialen Kultur.

Kulturgegeschichte s. a. Altertum; Baukunst; Bildungswesen; Buchgewerbe; Christentum; Dorf; Entdeckungen; Frauenleben; Friedensbewegung; Germanen; Geschichte; Handwerk; Haus; Münze; Soziale Bewegungen; Städtebilder; Student; Theater; Tierleben; Volkskunde.

Kunst. Bau und Leben der bildenden Kunst. Von Direktor Dr. Theodor Voßbehr. Mit 44 Abbildungen. (Nr. 68.)

Führt von einem neuen Standpunkte aus in das Verständnis des Wesens der bildenden Kunst ein, erörtert die Grundlagen der menschlichen Gestaltungskraft und zeigt, wie das künstlerische Interesse sich allmählich weitere und immer weitere Stoffgebiete erobert.

— Deutsche Kunst im täglichen Leben bis zum Schlusse des 18. Jahrhunderts. Von Professor Dr. Bertold Haendke. Mit 63 Abb. (Nr. 198.)

Zeigt an der Hand zahlreicher Abbildungen, wie die angewandte Kunst im Laufe der Jahrhunderte das deutsche Heim in Burg, Schloß und Haus behaglich gemacht und geschmückt hat, wie die Gebrauchs- und Luxusgegenstände des täglichen Lebens entstanden sind und sich gewandelt haben, und liefert so nicht nur einen wichtigen Beitrag zur deutschen Kulturgegeschichte, sondern auch zur Frage der künstlerischen Erziehung der Gegenwart.

— Kunstpflege in Haus und Heimat. Von Superintendenten Richard Bürkner. Mit 14 Abbildungen. (Nr. 77.)

Will, ausgehend von der Überzeugung, daß zu einem vollen Menschensein und Volkstum die Pflege des Schönen unabweisbar gehört, die Augen zum rechten Sehen öffnen lehren und die ganze Lebensführung, Kleidung und Häuslichkeit ästhetisch gestalten, um so auch zur Erkenntnis dessen zu führen, was an Heimatkunst und Heimatgefühl zu hegen ist, und auf diesem großen Gebiete persönlichen und allgemeinen ästhetischen Lebens ein praktischer Ratgeber sein

— Die ostasiatische Kunst und ihre Einwirkung auf Europa. Von Direktor Dr. Richard Graul. Mit 49 Abb. und 1 Doppeltafel. (Nr. 87.)

Bringt die bedeutungsvolle Einwirkung der japanischen und chinesischen Kunst auf die europäische zur Darstellung unter Mitteilung eines reichen Bildermaterials, den Einfluß Chinas auf die Entwicklung der zum Kolorit drängenden freien Richtungen in der dekorativen Kunst des 18. Jahrhunderts wie den auf die Entwicklung des 19. Jahrhunderts. Der Verfasser weist auf die Beziehungen der Malerei und Farbendruckkunst Japans zum Impressionismus der modernen europäischen Kunst hin.

— s. a. Altertum; Baukunst; Buchgewerbe; Dürer; Illustrationskunst; Rembrandt; Schriftwesen; Städtewesen; Theater.

Landwirtschaft. Die deutsche Landwirtschaft. Von Dr. Walter Claßen. Mit 15 Abbildungen und 1 Karte. (Nr. 215.)

Behandelt die natürlichen Grundlagen der Bodenbereitung, die Technik und Betriebsorganisation des Acker-, Wiesen- und Weidenbaues und der Viehhaltung, die volkswirtschaftliche Bedeutung des Landbaues sowie die agrarpolitischen Fragen und schließlich die Bedeutung des Menschen als Produktionsfaktor in der Landwirtschaft und andererseits die Rolle, die das Landvölk im Lebensprozesse der Nation spielt.

— s. a. Kolonisation; Obstbau.

Leben. Die Erscheinungen des Lebens. Grundprobleme der modernen Biologie. Von Privatdozent Dr. H. Miehe. Mit 40 Figuren im Text. (Nr. 130.)

Versucht eine umfassende Totalansicht des organischen Lebens zu geben, indem nach einer Erörterung der spekulativen Vorstellungen über das Leben und einer Beschreibung des Protoplasmas und der Zelle die hauptsächlichsten Äußerungen des Lebens behandelt werden, als Entwicklung, Ernährung, Atmung, das Sinnesleben, die Fortpflanzung, der Tod, die Variabilität und im Anschluß daran die Theorien über Entstehung und Entwicklung der Lebewelt sowie die mannigfachen Beziehungen der Lebewesen untereinander.

— s. a. Biologie; Organismen.

Lebensanschauungen. Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von Professor Dr. Otto Kirn. (Nr. 177.)

Übt verständnisvolle Kritik an den Lebensanschauungen des Naturalismus, der sich wohl um die Gesunderhaltung der natürlichen Grundlagen des sittlichen Lebens Verdienste erworben,

aber seine Ziele nicht zu begründen vermag, des Militarismus, der die Menschheit wohl weiter hinaus, aber nicht höher hinauf zu bliden lehrt, des Evolutionismus, der auch seinerseits den alten Streit zwischen Egoismus und Altruismus nicht entscheiden kann, an der ästhetischen Lebensauffassung, deren Gefahr in der Überschätzung der schönen Form liegt, die nur als Kleid eines bedeutsamen Inhalts Berechtigung hat, um dann für das überlegene Recht des sittlichen Idealismus einzutreten, indem es dessen folgerichtige Durchführung in der christlichen Weltanschauung aufweist.

— f. a. Menschenleben; Weltanschauung.

Leibesübungen f. Turnen.

Licht. Das Licht und die Farben. Sechs Vorlesungen. Von Professor Dr. Ludwig Graeg. 2. Auflage. Mit 116 Abbildungen. (Nr. 17.)

Führt, von den einfachsten optischen Erscheinungen ausgehend, zur tieferen Einsicht in die Natur des Lichtes und der Farben, behandelt, ausgehend von der scheinbar geradlinigen Ausbreitung, Zurückwerfung und Brechung des Lichtes, das Wesen der Farben, die Beugungsercheinungen und die Photographie.

— f. a. Beleuchtungsarten; Chemie; Energie; Spektroskopie; Strahlen.

Literaturgeschichte f. Buchgewerbe; Drama; Heibel; Ibsen; Lyrik; Musik; Romantik; Schiller; Shakespeare; Theater; Volkslied; Volksfrage.

Luft f. Chemie.

Luftschiffahrt. Von Dr. Raimund Nimführ.

Gibt eine umfassende, allgemein verständliche Darstellung dieses modernsten und zukunftsreichsten Zweiges der Bewegungstechnik und seiner Entwicklung von der Montgolfière bis zum Zeppelin II und den neuesten Aeroplanen, wobei die modernen Konstruktionen und ihre Prinzipien eine durch zahlreiche Abbildungen unterstützte, besonders eingehende Behandlung finden.

Lüftung f. Heizung.

Luther. Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein kritischer Bericht.

Von Professor Dr. Heinrich Boehmer. (Nr. 113.)

Verucht durch sorgfältige historische Untersuchung eine erschöpfende Darstellung von Luthers Leben und Wirken zu geben, die Persönlichkeit des Reformators aus ihrer Zeit heraus zu erfassen, ihre Schwächen und Stärken beleuchtend zu einem wahrheitsgetreuen Bilde zu gelangen, und gibt so nicht nur ein psychologisches Porträt, sondern bietet zugleich ein interessantes Stück Kulturgeschichte.

— f. a. Geschichte.

Lyrik. Geschichte der deutschen Lyrik seit Claudius. Von Dr. Heinrich Spiero. (Nr. 254.)

Gibt eine zusammenhängende, auf ästhetischer Grundlage ruhende Schilderung der Entwicklungsgeschichte der deutschen Lyrik von Claudius über Goethe, die Romantik, den Realismus, bis zur Gegenwart, welche die größten und feinsten Meister voll hervortreten läßt, und versucht die lyrische Form gerade der in ihrer Einseitigkeit schwer zugänglichen Dichter in ihrer Eigenart an der Hand wohlgeählter Proben zu analysieren.

— f. a. Literaturgeschichte; Romantik; Volkslied.

Mädchenschule. Die höhere Mädchenschule in Deutschland. Von Oberlehrerin Marie Martin. (Nr. 65.)

Bietet aus berufenster Feder eine Darstellung der Ziele, der historischen Entwicklung, der heutigen Gestalt und der Zukunftsaufgaben der höheren Mädchenschulen.

— f. a. Bildungswesen; Schulwesen.

Mathematik f. Arithmetik; Infinitesimalrechnung.

Mathematische Spiele. Von Dr. Wilhelm Ahrens. Mit 1 Titelbild und 69 Figuren. (Nr. 170.)

Sucht in das Verständnis all der Spiele, die „ungleich voll von Nachdenken“ vergnügen, weil man bei ihnen rechnet, ohne Voraussetzung irgendwelcher mathematischer Kenntnisse einzuführen und so ihren Reiz für Nachdenkliche erheblich zu erhöhen. So werden unter Beigabe von einfachen, das Mitarbeiten des Lesers belebenden Fragen Wettepringen, Boß-Puzzle, Solitär- oder Einsiedlerspiel, Wanderungsspiele, Dnadsche Spiele, der Baguenaudier, Nim, der Kösselsprung und die Magischen Quadrate behandelt.

— f. a. Schachspiel.

Mechanik s. Eisenbetonbau; Hebezeuge; Technik.

Meeresforschung. Meeresforschung und Meeresleben. Von Dr. Otto Janson. 2. Auflage. Mit 41 Figuren. (Nr. 30.)

Schildert kurz und lebendig die Fortschritte der modernen Meeresuntersuchung auf geographischem, physikalisch-chemischem und biologischem Gebiete, die Verteilung von Wasser und Land auf der Erde, die Tiefen des Meeres, die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Meerwassers, endlich die wichtigsten Organismen des Meeres, die Pflanzen und Tiere.

— s. a. Korallen.

Mensch. Der Mensch. Sechs Vorlesungen aus dem Gebiete der Anthropologie. Von Dr. Adolf Heilborn. Mit zahlreichen Abbildungen. (Nr. 62.)

Stellt die Lehren der „Wissenschaft aller Wissenschaften“ streng sachlich und doch durchaus volkstümlich dar: das Wissen vom Ursprung des Menschen, die Entwicklungs Geschichte des Individuums, die künstlerische Betrachtung der Proportionen des menschlichen Körpers und die streng wissenschaftlichen Meßmethoden (Schädelmessung usw.), behandelt ferner die Menschenrassen, die rassenanatomischen Verschiedenheiten, den Tertiärmenschen.

— Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Von Privatdozenten Dr. Heinrich Sachs. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Nr. 32.)

Gibt eine Reihe schematischer Abbildungen, erläutert die Einrichtung und die Tätigkeit der einzelnen Organe des Körpers und zeigt dabei vor allem, wie diese einzelnen Organe in ihrer Tätigkeit aufeinander einwirken, miteinander zusammenhängen und so den menschlichen Körper zu einem einheitlichen Ganzen, zu einem wohlgeordneten Staate machen.

— und Erde. Mensch und Erde. Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von Professor Dr. Alfred Kirchhoff. 2. Aufl. (Nr. 31.)

Zeigt, wie die Ländernatur auf den Menschen und seine Kultur einwirkt, durch Schilderungen allgemeiner und besonderer Art, über Steppen- und Wüstenvölker, über die Entstehung von Nationen, wie Deutschland und China u. a. m.

— und Tier. Der Kampf zwischen Mensch und Tier. Von Professor Dr. Karl Eckstein. 2. Auflage. Mit 51 Figuren. (Nr. 18.)

Der hohe wirtschaftliche Bedeutung beanspruchende Kampf zwischen Mensch und Tier erfährt eine eingehende, ebenso interessante wie lehrreiche Darstellung; besonders werden die Kampfmittel beider Gegner geschildert: hier Schutz Waffen, Fallen, Gifte oder auch besondere Wirtschaftsmethoden, dort spitze Krallen, scharfer Zahn, fürchtbares Gift, List und Gewandtheit, der Schutzfärbung und Anpassungsfähigkeit nicht zu vergessen.

— s. a. Anatomie; Auge; Frauenkrankheiten; Geistesleben; Geschlechtskrankheiten; Gesundheitslehre; Heilwissenschaft; Kultur; Nervensystem; Psychologie; Säugling; Seele; Sinne; Sprache; Stimme; Turnen; Zahnpflege.

Menschenleben. Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold. 3. Auflage. (Nr. 12.)

Beantwortet die Frage: Gibt es keine bindenden Regeln des menschlichen Handelns? in zuversichtlich befahender, zugleich wohlbegründeter Weise und entwirft die Grundzüge einer wissenschaftlich haltbaren und für eine nationale Erziehung brauchbaren Lebensanschauung und Lebensordnung.

— s. a. Lebensanschauung; Weltanschauung.

Metalle. Die Metalle. Von Professor Dr. Karl Scheid. 2. Auflage. Mit 16 Abbildungen. (Nr. 29.)

Behandelt die für Kulturleben und Industrie wichtigen Metalle, schildert die mutmaßliche Bildung der Erze, die Gewinnung der Metalle aus den Erzen, das Hüttenwesen mit seinen verschiedenen Systemen, die Fundorte der Metalle, ihre Eigenschaften und Verwendung, unter Angabe historischer, kulturgeschichtlicher und statistischer Daten sowie die Verarbeitung der Metalle.

— s. a. Eisenhüttenwesen.

Meteorologie s. Wetter.

Mietrecht. Die Miete nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch. Ein Handbüchlein für Juristen, Mieter und Vermieter. Von Rechtsanwalt Dr. Max Strauß. (Nr. 194.)

Gibt in der Absicht, Mieter und Vermieter über ihr gegenseitiges Verhältnis aufzuklären und so zur Vermeidung vieler oft nur aus der Unkenntnis der gesetzlichen Bestimmungen entspringender Mietprozesse beizutragen, eine gemeinverständliche Darstellung des Mietrechts, die durch Aufnahme der einschlägigen umfangreichen Literatur sowie der Entscheidungen der höchsten Gerichtshöfe auch dem praktischen Juristen als Handbuch zu dienen vermag.

Mikroskop. Das Mikroskop, seine Optik, Geschichte und Anwendung, gemeinverständlich dargestellt. Von Dr. W. Scheffer. Mit 66 Abbildungen. (Nr. 35.) Nach Erläuterung der optischen Konstruktion und Wirkung des Mikroskops und Darstellung der historischen Entwicklung wird eine Beschreibung der modernsten Mikroskoptypen, Hilfsapparate und Instrumente gegeben, endlich gezeigt, wie die mikroskopische Untersuchung die Einsicht in Naturvorgänge vertieft.

——— f. a. Optik; Pflanzen; Tierwelt.

Mittelalter f. a. Baukunst, Städtewesen.

Moleküle. Moleküle — Atome — Weltäther. Von Professor Dr. Gustav Mie. 2. Auflage. Mit 27 Figuren. (Nr. 58.)

Stellt die physikalische Atomlehre als die kurze, logische Zusammenfassung einer großen Menge physikalischer Tatsachen unter einem Begriffe dar, die ausführlich und nach Möglichkeit als einzelne Experimente geschildert werden.

——— f. a. Energie.

Mond. Der Mond. Von Professor Dr. Julius Franz. Mit 31 Abbildungen und 2 Doppeltafeln. (Nr. 90.)

Gibt die Ergebnisse der neueren Mondforschung wieder, erörtert die Mondbewegung und Mondbahn, bespricht den Einfluß des Mondes auf die Erde und behandelt die Fragen der Oberflächenbedingungen des Mondes und die charakteristischen Mondgebilde anschaulich zusammengefaßt in „Beobachtungen eines Mondbewohners“, endlich die Wohnbarkeit des Mondes.

——— f. a. Astronomie; Kalender; Planeten; Weltall.

Mozart f. Musik.

Münze. Die Münze als historisches Denkmal sowie ihre Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben. Von Dr. Arnold Luschin v. Ebengreuth. Mit 53 Abbildungen im Text. (Nr. 91.)

Zeigt, wie Münzen als geschichtliche Überbleibsel der Vergangenheit zur Aufhellung der wirtschaftlichen Zustände und der Rechtseinrichtungen früherer Zeiten dienen; die verschiedenen Arten von Münzen, ihre äußeren und inneren Merkmale sowie ihre Herstellung werden in historischer Entwicklung dargelegt und im Anschluß daran Münzsammlern beherzigenswerte Winke gegeben.

Musik. Geschichte der Musik. Von Dr. Friedrich Spiro. (Nr. 143.)

Gibt in großen Zügen eine übersichtliche äußerst lebendig gehaltene Darstellung von der Entwicklung der Musik vom Altertum bis zur Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung der führenden Persönlichkeiten und der großen Strömungen und unter strenger Ausscheidung alles dessen, was für die Entwicklung der Musik ohne Bedeutung war.

——— Einführung in das Wesen der Musik. Von Professor Carl R. Hennig. (Nr. 119.)

Die hier gegebene Ästhetik der Tonkunst untersucht das Wesen des Tones als eines Kunstmaterials; sie prüft die Natur der Darstellungsmittel und untersucht die Objekte der Darstellung, indem sie klarlegt, welche Ideen im musikalischen Kunstwerke gemäß der Natur des Tonmaterials und der Darstellungsmittel in idealer Gestaltung zur Darstellung gebracht werden können.

——— Die Grundlagen der Tonkunst. Versuch einer genetischen Darstellung der allgemeinen Musiklehre. Von Professor Dr. Heinrich Rietsch. (Nr. 178.)

In leichtfaßlicher, keine Sachkenntnisse voraussetzender Darstellung rollt hier Verfasser ein Entwicklungsbild der musikalischen Erscheinungen auf. Er erörtert zunächst den Stoff der

Tonkunst, dann seine Formung (Rhythmus, Harmonik, Weiterbildung des rhythmisch-harmonischen Tonstoffes), ferner die schriftliche Aufzeichnung der Tongebilde und behandelt schließlich die Musik als Tonsprache, damit so zugleich auch die Grundlagen einer Musikästhetik gebend.

—— Die Blütezeit der musikalischen Romantik in Deutschland. Von Dr. Edgar Jstel. Mit einer Silhouette von E. T. A. Hoffmann. (Nr. 239.)

Gibt zum ersten Male eine Gesamtdarstellung der Epoche Schuberts und Schumanns, der an Persönlichkeiten, Schöpfungen und Anregungen reichsten der deutschen Musikgeschichte, der wir eine Fülle unserer schönsten Tonschöpfungen verdanken, in der das deutsche Lied den Höhepunkt seiner Entwicklung erreichte und aus der sich das Musikdrama Richard Wagners wie die gesamte moderne Musik, nicht nur Deutschlands, entwickelt hat.

Musik. Haydn, Mozart, Beethoven. Von Professor Dr. Carl Krebs. Mit vier Bildnissen auf Tafeln. (Nr. 92.)

Eine Darstellung des Entwicklungsganges und der Bedeutung eines jeden der drei großen Komponisten für die Musikgeschichte. Sie gibt mit wenigen, aber scharfen Strichen ein Bild der menschlichen Persönlichkeit und des künstlerischen Wesens der drei Heroen mit Hervorhebung dessen, was ein jeder aus seiner Zeit geschöpft und was er aus Eignem hinzugebracht hat.

Muttersprache. Entstehung und Entwicklung unserer Muttersprache. Von Prof. Dr. Wilhelm Uhl. Mit vielen Abbildungen u. 1 Karte. (Nr. 84.)

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der sprachlich-wissenschaftlich lautphysiologischen wie der philologisch-germanistischen Forschung, die Ursprung und Organ, Bau und Bildung, andererseits die Hauptperioden der Entwicklung unserer Muttersprache zur Darstellung bringt.

—— s. a. Sprache.

Mythologie s. Germanen.

Mythik im Heidentum und Christentum. Von Dr. Edwin Lehmann. Vom Verfasser durchgesehene Übersetzung von Anna Grundtvig geb. Quittenbaum. (Nr. 217.)

Verfolgt in glänzender Darstellung die Erscheinungen der Mythik, „dieses Menschheitsweines, der da erquickt, aber auch berauscht und erniedrigt“, von den primitivsten Kulturstufen durch die orientalischen Religionen bis zur griechischen Mythik, erörtert dann eingehend die mythischen Phänomene in den christlichen Kirchen und versucht, die Mythik in der griechischen wie in der römischen Kirche, bei Luther und den Quietisten wie ihren Einfluß auf die Romantiker zu schildern.

Nahrungsmittel s. Alkoholismus; Chemie; Ernährung; Haushalt; Kaffee; Pflanzen.

Napoleon I. Von Privatdozenten Dr. Theodor Bitterauf. Mit einem Bildnis Napoleons. (Nr. 195.)

Will auf Grund der neuesten Ergebnisse der historischen Forschung Napoleon in seiner geschichtlichen Bedingtheit verständlich machen, ohne deshalb seine persönliche Verantwortlichkeit zu leugnen, und zeigen, wie im ganzen seine Herrschaft als eine noch in der heutigen Republik wirksame Wohltat angesehen werden muß.

Nationalökonomie s. Amerika; Arbeiterschutz; Bevölkerungslehre; Deutschland; Frauenarbeit; Frauenbewegung; Japan; Kolonisation; Konsumgenossenschaft; Landwirtschaft; Münze; Obstbau; Post; Schifffahrt; Soziale Bewegungen; Verkehrsentwicklung; Versicherung; Welthandel; Wirtschaftsleben.

Naturalismus s. Lebensanschauungen; Philosophie.

Naturlehre. Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Professor Dr. Selig Auerbach. 2. Auflage. Mit 79 Figuren. (Nr. 40.)

Eine zusammenhängende, für jeden Gebildeten verständliche Entwicklung der in der modernen Naturlehre eine allgemeine und exakte Rolle spielenden Begriffe Raum und Bewegung, Kraft und Masse und die allgemeinen Eigenschaften der Materie, Arbeit, Energie und Entropie.

—— s. a. Energie; Moleküle.

Naturwissenschaften s. Abstammungslehre; Ameisen; Anatomie; Astro-
nomie; Bakterien; Befruchtungsvorgang; Biologie; Botanik; Chemie; Elektro-

chemie; Energie; Erde; Haushalt; Kaffee; Korallen; Leben; Licht; Meeresforschung; Mensch; Mikroskop; Moleküle; Naturlehre; Obstbau; Optik; Organismen; Pflanzen; Photochemie; Plankton; Religion; Spektroskopie; Stereoskop; Strahlen; Tierleben; Vogelleben; Wald; Wärme; Weltall; Wetter.

Nautik. Von Oberlehrer Dr. Johannes Möller in Elsfleth. Mit 58 Figuren im Text und auf einer Tafel. (Nr. 255.)

Gibt zum erstenmal eine allgemeinverständliche Übersicht über das gesamte Gebiet der Steuermannskunst, indem es nach einer Beschreibung der nautischen Instrumente die verschiedenen Methoden der Nautik darstellt, mit deren Hilfe der Seemann sein Schiff sicher über See bringt, und zum Schluß eine Übersicht über Meeresströmungen und Witterungsvorgänge gibt, soweit sie die Schifffahrt beeinflussen.

— f. a. Schifffahrt.

Nervensystem. Vom Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele im gesunden und kranken Zustande. Von Professor Dr. Richard Sander. Mit 27 Figuren. (Nr. 48.)

Erörtert die Bedeutung der nervösen Vorgänge für den Körper, die Geistestätigkeit und das Seelenleben und sucht darzulegen, unter welchen Bedingungen Störungen der nervösen Vorgänge auftreten, wie sie zu beseitigen und zu vermeiden sind.

— f. a. Geistesleben; Geisteskrankheiten; Mensch; Seele; Sinne.

Nordamerika f. Amerika; Hochschule; Schulwesen; Universität.

Nordische Dichter f. Ibsen.

Obstbau. Der Obstbau. Von Dr. Ernst Voges. Mit 13 Abb. (Nr. 107.)

Will über die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen des Obstbaues sowie seine Naturgeschichte und große volkswirtschaftliche Bedeutung unterrichten. Die Geschichte des Obstbaues, das Leben des Obstbaumes, Obstbaumpflege und Obstbaumschutz, die wissenschaftliche Obstkunde, die Ästhetik des Obstbaues gelangen zur Behandlung.

Optik. Die optischen Instrumente. Von Dr. Moritz von Rohr. Mit 84 Abbildungen im Text. (Nr. 88.)

Gibt eine elementare Darstellung der optischen Instrumente nach den modernen Anschauungen, wobei weder das Ultramikroskop noch die neuen Apparate zur Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht (Monochromate), weder die Prismen- noch die Zielfernrohre, weder die Projektionsapparate noch die stereoskopischen Entfernungsmesser und der Stereokomparator fehlen.

— f. a. Mikroskop; Stereoskop.

Organismen. Die Welt der Organismen. Von Professor Dr. Kurt Lampert. Mit zahlreichen Abbildungen. (Nr. 236.)

Beabsichtigt einen allgemeinverständlichen Überblick über die Gesamtheit des Tier- und Pflanzenreiches zu geben, indem es zunächst den Aufbau der Organismen, die Lebensgeschichte der Pflanzen und Tiere sowie ihre Abhängigkeit von der äußeren Umgebung und an einer Reihe von Beispielen die außerordentlich mannigfaltigen Wechselbeziehungen schildert, die zwischen den einzelnen Gliedern der belebten Natur herrschen.

Orient. Der Orient. Von Ewald Banse.

I. Die Atlasländer. Marokko, Algier, Tunis. (Nr. 277)

Gibt als erstes von drei Bändchen, die den gesamten Orient behandeln, eine lebendige, durchweg auf eigenen Anschauungen beruhende Schilderung jener Länder und Volksstämme, die noch immer ihren alten romantisch-ästhetischen Reiz behalten haben und heute zugleich ein reiches politisches Interesse beanspruchen dürfen, wobei die geographischen, völkerverständlichen und wirtschaftlichen Momente gleich berücksichtigende Darstellung durch zahlreiche Abbildungen wirksam unterstützt wird.

In Vorbereitung: II. Der arabische Orient. (Nr. 278.) III. Der arische Orient. (Nr. 279.)

Ostasien f. Kunst.

Österreich. Österreichs innere Geschichte von 1848 bis 1907. Von Richard Charvat. 2 Bände. (Nr. 242/243.)

Band I: Die Vorherrschaft der Deutschen. (Nr. 242.) Band II: Der Kampf der Nationen. (Nr. 243.)

Gibt zum ersten Male in lebendiger und klarer Sprache eine Gesamtdarstellung der Entstehung des modernen Österreich, seiner interessantesten, durch das Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren bedingten innerpolitischen Entwicklung seit 1848.

Pädagogik. Allgem. Pädagogik. Von Prof. Dr. Th. Siegler. 2. Aufl. (Nr. 33.)

Behandelt die großen Fragen der Volkserziehung in praktischer, allgemeiner verständlicher Weise und in sittlich-sozialem Geiste. Die Zwecke und Motive der Erziehung, das Erziehungsgeschehen selbst, dessen Organisation werden erörtert, die verschiedenen Schulgattungen dargestellt.

Pädagogik. Experimentelle Pädagogik mit besonderer Rücksicht auf die Erziehung durch die Tat. Von Dr. W. Lan. Mit 2 Abbildungen. (Nr. 224.)

Berichtet über die Geschichte der experimentellen Pädagogik, über ihre biologischen und soziologischen Grundlagen, über Wesen und Bedeutung der experimentellen Forschungsmethode, über die Aufgaben und Ziele der experimentellen Pädagogik, über die praktisch wichtigen experimentellen Untersuchungen der in- und ausländischen Forscher, über die Errichtung pädagogischer Laboratorien sowie auch über die der experimentellen Pädagogik entgegenstehenden Vorurteile.

— f. Bildungswesen; Erziehung; Fortbildungsschulen; Fröbel; Herbart; Hilfsschulwesen; Hochschulen; Jugendfürsorge; Kind; Knabenhandarbeit; Mädchenschule; Pestalozzi; Rousseau; Schulhygiene; Schulwesen; Student; Turnen; Universität.

Palästina. Palästina und seine Geschichte. Sechs Vorträge von Professor Dr. Hermann Freiherr von Soden. 2. Auflage. Mit 2 Karten und 1 Plan von Jerusalem und 6 Ansichten des heiligen Landes. (Nr. 6.)

Ein Bild, nicht nur des Landes selbst, sondern auch alles dessen, was aus ihm hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrhunderte — ein wechselvolles, farbenreiches Bild, in dessen Verlauf die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Ägypter und die Scharen Mohammeds einander ablösen.

— Palästina nach den neuesten Ausgrabungen. Von Gymnasialoberlehrer Dr. Peter Thomsen. (Nr. 260.)

Will die überraschenden, bisher der Allgemeinheit so gut wie unbekannt gebliebenen Ergebnisse der neueren Forschung in Palästina schildern und zugleich ihre Bedeutung für die Geschichte der Religion und Kultur darlegen und sich so als Führer zu neuem und tieferem Eindringen in die geschichtlichen Grundlagen unserer Religion und in das Verständnis der alttestamentlichen Schriften darbieten.

Patentrecht f. Gewerbe.

Pestalozzi. Pestalozzi. Sein Leben und seine Ideen. Von Professor Dr. Paul Natorp. Mit einem Bildnis und einem Briefeafsimile. (Nr. 250.)

Stellt nach einer kurzen Orientierung über die Entwicklungsgeschichte das Ganze der Lehre Pestalozzis, die Prinzipien sowohl wie deren Durchführung systematisch dar, wobei sich ergibt, daß gerade die Prinzipien Pestalozzis auch strengere Forderungen an Systemeinheit befruchtigen, während in der weiteren Durchführung neben unzerstörlich Echtem auch ernste Mängel und Sehlfgriffe zutage treten.

Pflanzen. Das Werden und Vergehen der Pflanzen. Von Professor Dr. Paul Gisevius. Mit 24 Abbildungen. (Nr. 173.)

Behandelt in leichtfaßlicher Weise alles, was uns allgemein an der Pflanze interessiert, ihre äußere Entwicklung, ihren inneren Bau, die wichtigsten Lebensvorgänge, wie Nahrungsaufnahme und Atmung, Blühen, Reifen und Verwelken, gibt eine Übersicht über das Pflanzenreich in Urzeit und Gegenwart und unterrichtet über Pflanzenvermehrung und Pflanzenzüchtung. Das Büchlein stellt somit eine kleine „Botanik des praktischen Lebens“ dar.

— Vermehrung der Sexualität bei den Pflanzen. Von Privatdozent Dr. Ernst Küster. Mit 38 Abbildungen. (Nr. 112.)

Gibt eine kurze Übersicht über die wichtigsten Formen der vegetativen Vermehrung und beschäftigt sich eingehend mit der Sexualität der Pflanzen, deren überraschend vielfache und mannigfaltige Äußerungen, ihre große Verbreitung im Pflanzenreich und ihre in allen Einzelheiten erkennbare Übereinstimmung mit der Sexualität der Tiere zur Darstellung gelangen.

— Kolonialbotanik. Von Privatdoz. Dr. F. Töpler. Mit 21 Abb. (Nr. 184.)

Schildert zunächst die allgemeinen wirtschaftlichen Grundlagen tropischer Landwirtschaft, ihre Einrichtungen und Methoden, um dann die bekanntesten Objekte der Kolonialbotanik, wie

Kaffee, Kakaó, Tee, Zuckerrohr, Reis, Kautschuk, Guttapercha, Baumwolle, Öl- und Kokospalme einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen.

Pflanzen. Die Pflanzenwelt des Mikroskops. Von Bürgererschullehrer Ernst Reufauf. Mit 100 Abbildungen in 165 Einzeldarstellungen nach Zeichnungen des Verfassers. (Nr. 181.)

Will auch dem Unkundigen einen Begriff geben von dem staunenswerten Formenreichtum des mikroskopischen Pflanzenlebens, will den Blick besonders auf die dem unbewaffneten Auge völlig verborgenen Erscheinungsformen des Schönen lenken, aber auch den Ursachen der auffallenden Lebenserscheinungen nachzufragen lehren, wie endlich dem Praktiker durch ausführlichere Beschreibung, namentlich der für die Garten- und Landwirtschaft wichtigen mikroskopischen Schädlingsarten dienen. Um auch zu selbständigem Beobachten und Forschen anzuregen, werden die mikroskopischen Untersuchungen und die Beschaffung geeigneten Materials besonders behandelt.

— Unsere wichtigsten Kulturpflanzen (die Getreidegräser). Sechs Vorträge aus der Pflanzenkunde. Von Professor Dr. Karl Giesenhagen. 2. Auflage. Mit 38 Figuren im Text. (Nr. 10.)

Behandelt die Getreidepflanzen und ihren Anbau nach botanischen wie kulturgeschichtlichen Gesichtspunkten, damit zugleich in anschaulichster Form allgemeine botanische Kenntnisse vermittelt.

— s. a. Chemie; Kaffee; Landwirtschaft; Meeresforschung; Obstbau; Organismen; Plankton; Tierleben.

Philosophie. Die Philosophie. Einführung in die Wissenschaft, ihr Wesen und ihre Probleme. Von Realschuldirektor Hans Richter. (Nr. 186.)

Will vor allem als Einführung in die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Studium der Philosophie dienen, deren Stellung im modernen Geistesleben bestimmend in der Behandlung der philosophischen Grundprobleme, des Erkenntnis, des metaphysischen, des ethischen und ästhetischen Problems, die Lösungsversuche gruppieren und charakterisieren, in die Literatur der betreffenden Fragen einführen, zu weiterer Vertiefung anregen und die richtigen Wege zu ihr zeigen.

— Einführung in die Philosophie. Sechs Vorträge von Professor Dr. Raoul Richter. (Nr. 155.)

Bietet eine gemeinverständliche Darstellung der philosophischen Hauptprobleme und der Richtung ihrer Lösung, insbesondere des Erkenntnisproblems und nimmt dabei zu den Standpunkten des Materialismus, Spiritualismus, Theismus und Pantheismus Stellung, um zum Schluß die religions- und moralphilosophischen Fragen zu beleuchten.

— Sührende Denker. Geschichtliche Einleitung in die Philosophie. Von Professor Dr. Jonas Cohn. Mit 6 Bildnissen. (Nr. 176.)

Will durch Geschichte in die Philosophie einführen, indem es von sechs großen Denkern das für die Philosophie dauernd Bedeutende herauszuarbeiten sucht aus der Überzeugung, daß die Philosophie im Laufe ihrer Entwicklung mehr als eine Summe geistreicher Einfälle hervorgebracht hat, und daß andererseits aus der Kenntnis der Persönlichkeiten am besten das Verständnis für ihre Gedanken zu gewinnen ist. So werden die scheinbar entlegenen und lebensfremden Gedanken aus der Seele führender, die drei fruchtbarsten Zeitalter in der Geschichte des philosophischen Denkens vertretender Geisteshelden heraus in ihrer inneren, lebendigen Bedeutung nahe zu bringen gesucht, Sokrates und Platon, Descartes und Spinoza, Kant und Fichte in diesem Sinne behandelt.

— Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Eine Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Prof. Dr. Oswald Külpe. 4. Auflage. (Nr. 41.)

Schildert die vier Hauptrichtungen der deutschen Philosophie der Gegenwart, den Positivismus, Materialismus, Naturalismus und Idealismus, nicht nur im allgemeinen, sondern auch durch eingehendere Würdigung einzelner typischer Vertreter wie Mach und Dühring, Haedel, Nietzsche, Fechner, Loze, v. Hartmann und Wundt.

— s. a. Buddha; Energie; Herbart; Kant; Lebensanschauungen; Menschenleben; Mystik; Religion; Romantik; Rousseau; Schopenhauer; Spencer; Weltanschauung; Weltproblem.

Photochemie. Von Prof. Dr. Gottfried KümmeII. Mit 23 Abb. (Nr. 227.)

Erklärt in einer für jeden verständlichen Darstellung die chemischen Vorgänge und Gesetze der Einwirkung des Lichtes auf die verschiedenen Substanzen und ihre praktische Anwendung, besonders in der Photographie, bis zu dem jüngsten Verfahren der Farbenphotographie.

Physik s. Energie; Erde; Licht; Mikroskop; Moleküle; Naturlehre; Optik; Spektroskopie; Stereoskop; Strahlen; Wärme.

Physiologie s. Anatomie; Auge; Ernährung; Geistesleben; Gesundheitslehre; Mensch; Sinne; Stimme; Zahnpflege.

Planeten. Die Planeten. Von Prof. Dr. Br. Peter. Mit 18 Fig. (Nr. 240.)

Gibt eine nach dem heutigen Stande unseres Wissens orientierte Schilderung der einzelnen Körper unseres Planetensystems, wobei Gestalt und Dimensionen der Planeten, ihre Rotationsverhältnisse, die Topographie ihrer Oberfläche und auch die Beschaffenheit der sie umgebenden Lufthülle, ebenso wie ihr Aggregatzustand, soweit Spektralanalyse und Phonometrie über sie Aufschluß zu geben vermögen, und die sie begleitenden Trabanten in den Kreis der Betrachtung gezogen werden und wobei der Weg angegeben wird, der zur Erkenntnis der Beschaffenheit der Himmelskörper geführt hat.

Plankton. Das Süßwasser-Plankton. Einführung in die freischwebende Organismenwelt unserer Teiche, Flüsse und Seebecken. Von Dr. Otto Zacharias. Mit 49 Abbildungen. (Nr. 156.)

Gibt eine Anleitung zur Kenntnis der interessantesten Planktonorganismen, jener mikroskopisch kleinen und für die Existenz der höheren Lebewesen und für die Naturgeschichte der Gewässer so wichtigen Tiere und Pflanzen. Die wichtigsten Formen werden vorgeführt und die merkwürdigen Lebensverhältnisse und -bedingungen dieser unsichtbaren Welt einfach und doch vielseitig erörtert.

Plastik s. Altertum.

Polarforschung. Die Polarforschung. Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Professor Dr. Kurt Hassert. 2. umgearbeitete Auflage. Mit 6 Karten auf 2 Tafeln. (Nr. 38.)

Das in der neuen Auflage bis auf die Gegenwart fortgeführte und im einzelnen nicht unerheblich umgestaltete Buch faßt in gedrängtem Überblick die Hauptergebnisse der Nord- und Südpolarforschung zusammen. Nach gemeinverständlich erörterter der Ziele arktischer und antarktischer Forschung werden die Polarreisen selbst von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart geschildert unter besonderer Berücksichtigung der topographischen Ergebnisse.

Politik s. England; Friedensbewegung; Geschichte; Internationalismus; Kolonisation.

Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien. Von Hofrat Professor Dr. Friedrich v. Duhn. Mit 62 Abbildungen und 1 Tafel. (Nr. 114.)

Sucht, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, an dem besonders greifbaren Beispiel Pompejis die Übertragung der griechischen Kultur und Kunst nach Italien, ihr Werden zur Weltkultur und Weltkunst verständlich zu machen, wobei die Hauptphasen der Entwicklung Pompejis, immer im Hinblick auf die gestaltende Bedeutung, die gerade der Hellenismus für die Ausbildung der Stadt, ihrer Lebens- und Kunstformen gehabt hat, zur Darstellung gelangen.

Post. Das Postwesen, seine Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat Johannes Bruns. (Nr. 165.)

Schildert, immer unter besonderer Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung, die Post als Staatsverkehrsanstalt, ihre Organisation und ihren Wirkungsbereich, das Tarif- und Gebührenwesen, die Beförderungsmittel, den Betriebsdienst, den Weltpostverein sowie die deutsche Post im In- und Ausland.

— s. a. Telegraphie.

Preußen s. Friedrich der Große.

Psychologie s. Geistesleben; Hypnotismus; Kind; Kriminalpsychologie; Mensch; Nervensystem; Seele; Verbrechen.

Recht. Moderne Rechtsprobleme. Von Professor Josef Kohler. (Nr. 128.)
Behandelt nach einem einleitenden Abschnitt über Rechtsphilosophie die wichtigsten und interessantesten Probleme der modernen Rechtspflege, insbesondere die des Strafrechts, des Strafprozesses, des Genossenschaftsrechts, des Zivilprozesses und des Völkerrechtes.

—— Die Jurisprudenz im häuslichen Leben. Für Familie und Haushalt dargestellt von Rechtsanwalt Paul Bienengraber. 2 Bände. (Nr. 219. 220.)

Band I: Die Familie. (Nr. 219.)

Band II: Der Haushalt. (Nr. 220.)

Behandelt in anregender, durch zahlreiche, dem täglichen Leben entnommene Beispiele belebter Darstellung alle in Familie und Haushalt vorkommenden Rechtsfragen und Rechtsfälle, so Rechtsfähigkeit der Ehegatten und der Kinder, Annahme an Kindesstatt und Erbrecht, ferner die für Rechtsgeschäfte geltenden allgemeinen Grundsätze sowie insbesondere Besitz und Eigentum, Kauf und Darlehen, Werk- und Dienstvertrag und namentlich auch die Rechtsverhältnisse der Dienstboten.

—— f. a. Eherecht; Gewerbe; Kriminalpsychologie; Mietrecht; Wahlrecht.

Religion. Die Grundzüge der israelitischen Religionsgeschichte. Von Professor Dr. Friedrich Giesebrecht. 2. Auflage. (Nr. 52.)

Schildert, wie Israels Religion entsteht, wie sie die nationale Schale sprengt, um in den Propheten die Anfänge einer Menschheitsreligion auszubilden, wie auch diese neue Religion sich verpuppt in die Formen eines Priesterstaats.

—— Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick von Dr. August Pfannkuche. (Nr. 141.)

Will durch geschichtliche Darstellung der Beziehungen beider Gebiete eine vorurteilsfreie Beurteilung des heiß umstrittenen Problems ermöglichen. Ausgehend von der ursprünglichen Einheit von Religion und Naturerfennen in den Naturreligionen schildert der Verfasser das Entstehen der Naturwissenschaft in Griechenland und der Religion in Israel, um dann zu zeigen, wie aus der Veräufwisterung beider jene ergreifenden Konflikte erwachsen, die sich besonders an die Namen von Kopernikus und Darwin knüpfen.

—— Die religiösen Strömungen der Gegenwart. Von Superintendenten D. August Heinrich Braasch. (Nr. 66.)

Will die gegenwärtige religiöse Lage nach ihren bedeutsamen Seiten hin darlegen und ihr geschichtliches Verständnis vermitteln; die markanten Persönlichkeiten und Richtungen, die durch wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung gestellten Probleme wie die Ergebnisse der Forschung, der Ultramontanismus wie die christliche Liebestätigkeit gelangen zur Behandlung.

—— Die Stellung der Religion im Geistesleben. Von Lic. Dr. Paul Kalweit. (Nr. 225.)

Will die Eigenart der Religion und zugleich ihren Zusammenhang mit dem übrigen Geistesleben, insbesondere Wissenschaft, Sittlichkeit und Kunst aufzeigen, mit der Erörterung der für das Problem bedeutsamsten religionsphilosophischen und theologischen Anschauungen, wobei Kant, Fries, Schleiermacher, Hegel, Kierkegaard, Cohen, Natorp, Eucken u. a. Berücksichtigung finden.

—— f. a. Bibel; Buchgewerbe; Buddha; Calvin; Christentum; Germanen; Jesuiten; Jesus; Luther; Mystik; Palästina.

Rembrandt. Von Professor Dr. Paul Schubring. Mit einem Titelbild und 49 Abbildungen. (Nr. 158.)

Eine durch zahlreiche Abbildungen unterstützte lebensvolle Schilderung des menschlichen und künstlerischen Entwicklungsganges Rembrandts. Zur Darstellung gelangen seine persönlichen Schicksale bis 1642, die Frühzeit, die Zeit bis zu Saffias Tode, die Nachtwache, Rembrandts Verhältnis zur Bibel, die Radierungen, Urkundliches über die Zeit nach 1642, die Periode des farbigen Hellschattens, die Gemälde nach der Nachtwache und die Spätzeit Beigefügt sind die beiden ältesten Biographien Rembrandts.

Revolution 1848 f. Geschichte.

Rom. Soziale Kämpfe im alten Rom. Von Privatdozenten Dr. Leo Bloch. 2. Auflage. (Nr. 22.)

Behandelt die Sozialgeschichte Roms, soweit sie mit Rücksicht auf die die Gegenwart bewegenden Fragen von allgemeinem Interesse ist. Insbesondere gelangen die durch die Großmachtstellung Roms bedingte Entstehung neuer sozialer Unterschiede, die Herrschaft des Amtsadels und des Kapitals, auf der anderen Seite eines großstädtischen Proletariats zur Darstellung, die ein Ausblick auf die Lösung der Parteikämpfe durch die Monarchie beschließt.

— f. a. Altertum; Soziale Bewegungen.

Romantik. Deutsche Romantik. Eine Skizze von Professor Dr. Oskar S. Walzel. (Nr. 232.)

Gibt vom Standpunkte der durch die neuesten Forschungsergebnisse völlig umgestalteten Betrachtungsweise auf Grund eigener Forschungen des Verfassers in gedrängter, klarer Form ein Bild jener Epoche, insbesondere der sogenannten Frühromantik, in deren Mittelpunkt Friedrich Schlegel und Karoline stehen, deren Wichtigkeit für das Bewußtsein der Herkunft unserer wichtigsten treibenden Gedanken ständig wächst und die an Reichtum der Gefühle, Gedanken und Erlebnisse von keiner anderen übertroffen wird.

— f. a. Literaturgeschichte; Musik.

Rousseau. Von Professor Dr. Paul Hensel. Mit 1 Bildnisse Rousseaus. (Nr. 180.)

Diese Darstellung Rousseaus will diejenigen Seiten der Lebensarbeit des großen Genfers hervorheben, welche für die Entwicklung des deutschen Idealismus bedeutungsvoll gewesen sind, seine Bedeutung darin erkennen lassen, daß er für Goethe, Schiller, Herder, Kant, Städte die unumgängliche Voraussetzung bildet. In diesem Sinne werden nach einer kurzen Charakteristik Rousseaus die Geschichtsphilosophie, die Rechtsphilosophie, die Erziehungslehre, der von Rousseau neugeschaffene Roman und die Religionsphilosophie dargestellt.

— f. a. Philosophie.

Sage f. Volksage.

Sarkophage f. Altertum.

Säugling. Der Säugling, seine Ernährung und seine Pflege. Von Dr. Walter Kaupe. Mit 17 Abbildungen. (Nr. 154.)

Will der jungen Mutter oder Pflegerin in allen Fragen, mit denen sie sich im Interesse des kleinen Erdenbürgers beschäftigen müssen, den nötigen Rat erteilen. Außer der allgemeinen geistigen und körperlichen Pflege des Kindchens wird besonders die natürliche und künstliche Ernährung behandelt und für alle diese Fälle zugleich praktische Anleitung gegeben.

Schachspiel. Das Schachspiel und seine strategischen Prinzipien. Von Dr. Max Lange. (Nr. 281.)

Sucht durch eingehende, leichtverständliche Einführung in die Spielgesetze sowie durch eine größere, mit Erläuterungen versehene Auswahl interessanter Schachgänge berühmter Meister diesem anregendsten und geistreichsten aller Spiele neue Freunde und Anhänger zu werben.

Schiffahrt. Deutsche Schiffahrt und Schiffahrtspolitik der Gegenwart. Von Professor Dr. Karl Thieß. (Nr. 169.)

Verfasser will weiteren Kreisen eine genaue Kenntnis unserer Schiffahrt erschließen, indem er in leicht faßlicher und doch erschöpfender Darstellung einen allgemeinen Überblick über das gesamte deutsche Schiffswesen gibt mit besonderer Berücksichtigung seiner geschichtlichen Entwicklung und seiner großen volkswirtschaftlichen Bedeutung.

— f. a. Nautik; Verkehrsentwicklung.

Schiller. Von Professor Dr. Theodor Ziegler. Mit dem Bildnis Schillers von Kugelgen in Heliogravüre. (Nr. 74.)

Gedacht als eine Einführung in das Verständnis von Schillers Werdegang und Werken, behandelt das Büchlein vor allem die Dramen Schillers und sein Leben, daneben aber auch einzelne seiner lyrischen Gedichte und die historischen und die philosophischen Studien als ein wichtiges Glied in der Kette seiner Entwicklung.

Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, seine Bedeutung. Sechs Vorträge von Realschuldirektor Hans Richert. 2. Auflage. Mit dem Bildnis Schopenhauers. (Nr. 81.)

Unterrichtet über Schopenhauer in seinem Werden, seinen Werken und deren Fortwirken, in seiner historischen Bedingtheit und seiner bleibenden Bedeutung, indem es eine gründliche Einführung in die Schriften Schopenhauers und zugleich einen zusammenfassenden Überblick über das Ganze seines philosophischen Systems gibt.

— f. a. Philosophie.

Schriftwesen. Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Professor Dr. O. Weise. 2. Auflage. Mit 37 Abbildungen. (Nr. 4.)

Verfolgt durch mehr als vier Jahrtausende Schrift-, Brief- und Zeitungswesen, Buchhandel und Bibliotheken; wir hören von den Bibliotheken der Babylonier, von den Zeitungen im alten Rom, vor allem aber von der großartigen Entwicklung, die „Schrift- und Buchwesen“ in der neuesten Zeit, insbesondere seit Erfindung der Buchdruckerkunst genommen haben.

— f. a. Buchgewerbe.

Schulhygiene. Von Privatdozenten Dr. Leo Burgerstein. Mit einem Bildnis und 33 Figuren. (Nr. 96.)

Bietet eine auf den Forschungen und Erfahrungen in den verschiedensten Kulturländern beruhende Darstellung, die ebenso die Hygiene des Unterrichts und Schullebens wie jene des Hauses, die im Zusammenhang mit der Schule stehenden modernen materiellen Wohlfahrtseinstellungen, endlich die hygienische Unterweisung der Jugend, die Hygiene des Lehrers und die Schularzfrage behandelt.

Schulwesen. Geschichte des deutschen Schulwesens. Von Oberrealschuldirektor Dr. Karl Knabe. (Nr. 85.)

Stellt die Entwicklung des deutschen Schulwesens in seinen Hauptperioden dar und bringt so die Anfänge des deutschen Schulwesens, Scholastik, Humanismus, Reformation, Gegenreformation, neue Bildungsziele, Pietismus, Philanthropismus, Aufklärung, Neuhumanismus, Prinzip der allseitigen Ausbildung vermittels einer Anstalt, Teilung der Arbeit und den nationalen Humanismus der Gegenwart zur Darstellung.

— Schulkämpfe der Gegenwart. Vorträge zum Kampf um die Volksschule in Preußen, gehalten in der Humboldt-Akademie in Berlin. Von Johannes Tews. (Nr. 111.)

Knapp und doch umfassend stellt der Verfasser die Probleme dar, um die es sich bei der Reorganisation der Volksschule handelt, deren Stellung zu Staat und Kirche, deren Abhängigkeit von Zeitgeist und Zeitbedürfnissen, deren Wichtigkeit für die Herausbildung einer volksfreundlichen Gesamtkultur scharf beleuchtet werden.

— Volksschule und Lehrerbildung der Vereinigten Staaten in ihren hervortretenden Zügen. Reiseeindrücke. Von Direktor Dr. Franz Kuppers. Mit einem Titelbild und 48 Abbildungen. (Nr. 150.)

Schildert anschaulich das Schulwesen vom Kindergarten bis zur Hochschule, überall das Wesentliche der amerikanischen Erziehungsweise (die stete Erziehung zum Leben, das Wecken des Betätigungstriebes, das Hindrängen auf praktische Verwertung usw.) hervorhebend und unter dem Gesichtspunkte der Beobachtungen an unserer Schulentlassenen Jugend in den Fortbildungsschulen zum Vergleich mit der heimischen Unterrichtsweise anregend.

— f. a. Bildungswesen; Erziehung; Fortbildungsschulwesen; Fröbel; Hilfsschulwesen; Hochschulen; Jugendfürsorge; Kind; Mädchenschule; Pädagogik; Pestalozzi; Schulhygiene; Student; Universität.

Seekrieg f. Kriegswesen.

Seele. Die Seele des Menschen. Von Professor Dr. Johannes Rehmke. 3. Auflage. (Nr. 36.)

Behandelt, von der Tatsache ausgehend, daß der Mensch eine Seele habe, die ebenso gewiß sei wie die andere, daß der Körper eine Gestalt habe, das Seelenwesen und das Seelenleben und erörtert, unter Abwehr der materialistischen und halbmaterialistischen Anschauungen, von dem Standpunkt aus, daß die Seele ein Unkörperliches, Immaterielles sei, nicht etwa eine Bestimmtheit des menschlichen Einzelwesens, auch nicht eine Wirkung oder eine „Funktion“ des Gehirns, die verschiedenen Tätigkeitsäußerungen des als Seele Erkannten.

Shakespeare. Shakespeare und seine Zeit. Von Professor Dr. Ernst Sieper. Mit 3 Tafeln und 3 Textbildern. (Nr. 185.)

Eine „Einführung in Shakespeare“, die ein tieferes Verständnis seiner Werke aus der Kenntnis der Zeitverhältnisse wie des Lebens des Dichters gewinnen lassen will, die Chronologie der Dramen festzustellen, die verschiedenen Perioden seines dichterischen Schaffens zu charakterisieren und so zu einer Gesamtwürdigung Shakespeares, der Eigenart und ethischen Wirkung seiner Dramen zu gelangen sucht.

Sinne. Die fünf Sinne des Menschen. Von Professor Dr. Josef Klemens Kreibitz. 2. verb. Auflage. Mit 30 Abbildungen. (Nr. 27.)

Beantwortet die Fragen über die Bedeutung, Anzahl, Benennung und Leistungen der Sinne in gemeinschaftlicher Weise, indem das Organ und seine Funktionsweise, dann die als Reiz wirkenden äußeren Ursachen und zuletzt der Inhalt, die Stärke, das räumliche und zeitliche Merkmal der Empfindungen besprochen werden.

— f. a. Geistesleben; Tierleben.

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von Gustav Maier. 3. Aufl. (Nr. 2.)

In einer geschichtlichen Betrachtung, die mit den altorientalischen Kulturvölkern beginnt, werden an den zwei großen wirtschaftlichen Schriften Platos die Wirtschaft der Griechen, an der Gracchischen Bewegung die der Römer beleuchtet, ferner die Utopie des Thomas Morus, andererseits der Bauernkrieg behandelt, die Bestrebungen Colberts und das Merkantilsystem, die Physiokraten und die ersten wissenschaftlichen Staatswirtschaftslehrer gewürdigt und über die Entstehung des Sozialismus und die Anfänge der neueren Handels-, Zoll- und Verkehrs politik aufgeklärt.

— Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. Von Dr. Friedrich Mucke. (Nr. 269, 270.)

I: Der rationale Sozialismus. II: Proudhon u. der entwicklungsgeschichtliche Sozialismus. Gibt zugleich mit warmem Verständnis und besonnener Kritik eine klar überblickbare Darstellung der sozialistischen Systeme und ihre Entwicklung von rationalistischen und utopistischen Anfängen bei Owen, Fourier, Weitling und anderen, über Proudhon, Saint-Simon und Rodbertus zu dem großen System Karl Marxs, das durch die heutige Sozialdemokratie Weltherrschaft erlangt hat.

— f. a. Arbeiterschutz; Arzt; Frauenarbeit; Frauenbewegung; Internationalismus; Kolonisation; Konsumgenossenschaft; Rom.

Spektroskopie. Von Dr. L. Grebe in Bonn. (Nr. 284.)

Gibt eine allgemeinverständliche Einführung und Übersicht des Gesamtgebietes der Spektroskopie, indem es nach einer kurzen Übersicht über ihre Geschichte, die spektroskopischen Apparate und Methoden, die so wichtigen und interessantesten Ergebnisse spektroskopischer Forschung und endlich die weittragenden Anwendungen der Spektroskopie auf den verschiedenen Gebieten, vor allem dem der Astrophysik, schildert.

Spencer. Herbert Spencer. Von Dr. Karl Schwarze. Mit dem Bildnis Spencers. (Nr. 245.)

Gibt nach einer biographischen Einleitung eine ausführliche Darstellung des auf dem Entwicklungsgebanen aufgebauten Systems Herbert Spencers nach seinen verschiedenen Seiten, nämlich philosophische Grundlegung, Biologie, Psychologie, Soziologie und Ethik, die überall die leitenden Gedanken scharf hervortreten läßt.

Spiele f. Mathematik, Schachspiel.

Sprache. Die Sprachstämme des Erdkreises. Von Prof. Dr. Franz Nikolaus Finck in Berlin. (Nr. 267.)

Sucht vom Standpunkt der neuesten sprachgeschichtlichen Forschung aus, sowie gestützt auf reiches Tatsachenmaterial einen umfassenden Überblick über die auf Erden vorhandenen Sprachdiome zu bieten und ihre Fülle auf größere Sprachheiten zurückzuführen, indem es, ausgehend von der ethnographischen Einteilung der Menschheit in kaukasische, mongolische, amerikanische und äthiopische Rasse die einzelnen Sprachstämme in ihren weiten Verzweigungen darlegt und die gegenseitigen Zusammenhänge aufzeigt.

— Die Haupttypen des menschlichen Sprachbaues. Von Prof. Dr. Franz Nikolaus Finck. (Nr. 268.)

Vermittelt einen unmittelbaren Eindruck der sechs Haupttypen, nach denen sich alle Sprachen der Erde ordnen lassen, dadurch, daß es dem Leser ein charakteristisches Textstück je einer der

die Typen repräsentierenden Sprachen selbst vorlegt und durch eine neue Art eindringender Analyse zugleich jedem ein unmittelbares Verständnis des Textes und einen Überblick über die in der betr. Sprache herrschenden allgemeinen Gesetze und individuellen Besonderheiten ermöglicht.

Sprache s. a. Muttersprache; Stimme.

Sprengstoffe. Chemie und Technologie der Sprengstoffe. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Rud. Biedermann. (Nr. 286.)

Gibt, durch zahlreiche Abbildungen unterstützt, eine allgemeinverständliche, umfassende Schilderung des Gebietes der Sprengstoffe, ihrer Geschichte und ihrer Herstellung bis zur modernen Sprengstoffgroßindustrie, ihrer Fabrikation, Zusammensetzung und Wirkungsweise, sowie ihrer Anwendung auf den verschiedenen Gebieten.

Städtewesen. Die Städte. Geographisch betrachtet. Von Professor Dr. Kurt Hassert. Mit 21 Abbildungen. (Nr. 163.)

Behandelt als Versuch einer allgemeinen Geographie der Städte einen der wichtigsten Abschnitte der Siedlungskunde, erörtert die Ursache des Entstehens, Wachstums und Vergehens der Städte, charakterisiert ihre landwirtschaftliche und Verkehrs-Bedeutung als Grundlage der Großstadtbildung und schildert das Städtebild als geographische Erscheinung.

— Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Von Prof. Dr. B. Heil. 2. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen und 1 Doppeltafel. (Nr. 43.)

Stellt die geschichtliche Entwicklung dar, schildert die wirtschaftlichen, sozialen und staatsrechtlichen Verhältnisse und gibt ein zusammenfassendes Bild von der äußeren Erscheinung und dem inneren Leben der deutschen Städte.

— Historische Städtebilder aus Holland und Niederdeutschland. Vorträge gehalten bei der Oberschulbehörde zu Hamburg. Von Regierungs-Baumeister a. D. Albert Erbe. Mit 59 Abbildungen. (Nr. 117.)

Will dem als Zeichen wachsenden Kunstverständnisses zu begründenden Sinn für die Reize der alten malerischen Städtebilder durch eine mit Abbildungen reich unterstützte Schilderung der so eigenartigen und vielfachen Herrlichkeit Alt-Hollands wie Niederdeutschlands, ferner Danzigs, Lübecks, Bremens und Hamburgs nicht nur vom rein künstlerischen, sondern auch vom kulturgeschichtlichen Standpunkt aus entgegenkommen.

— s. a. Altertum; Gartenstadtbewegung; Pompeji.

Statistik s. Bevölkerungslehre.

Stereoskop. Das Stereoskop und seine Anwendungen. Von Professor Theodor Hartwig. Mit 40 Abb. und 19 stereoskopischen Tafeln. (Nr. 135.)

Behandelt die verschiedenen Erscheinungen und praktischen Anwendungen der Stereoskope, insbesondere die stereoskopischen Himmelsphotographien, die stereoskopische Darstellung mikroskopischer Objekte, das Stereoskop als Meßinstrument und die Bedeutung und Anwendung des Stereocomparators, insbesondere in bezug auf photogrammetrische Messungen. Beigegeben sind 19 stereoskopische Tafeln.

— s. a. Mikroskop; Optik.

Stimme. Die menschliche Stimme und ihre Hygiene. Sieben volkstümliche Vorlesungen. Von Prof. Dr. Paul H. Gerber. Mit 20 Abb. (Nr. 136.)

Nach den notwendigsten Erörterungen über das Zustandekommen und über die Natur der Töne werden der Kehlkopf des Menschen, sein Bau, seine Verrichtungen und seine Funktion als musikalisches Instrument behandelt; dann werden die Gesangs- und die Sprechstimme, ihre Ausbildung, ihre Fehler und Erkrankungen sowie deren Verhütung und Behandlung, insbesondere Erkältungskrankheiten, die professionelle Stimmchwäche, der Alkoholeinfluß und die Abhärtung erörtert.

— s. a. Sprache.

Strahlen. Sichtbare und unsichtbare Strahlen. Von Professor Dr. Richard Börnstein und Prof. Dr. W. Markwald. Mit 82 Abb. (Nr. 64.)

Schildert die verschiedenen Arten der Strahlen, darunter die Kathoden- und Röntgenstrahlen, die Herzchen Wellen, die Strahlungen der radioaktiven Körper (Uran und Radium) nach ihrer Entstehung und Wirkungsweise, unter Darstellung der charakteristischen Vorgänge der Strahlung.

— s. a. Licht.

Student. Der Leipziger Student von 1409—1909. Von Dr. Wilhelm Bruchmüller. Mit 24 Abbildungen. (Nr. 273.)

Gibt als Festgabe zum 500-jährigen Jubiläum der Universität Leipzig eine Geschichte des auch für die allgemeine Entwicklung bedeutsamen Leipziger Studententums in diesem halben Jahrtausend sowohl nach seinen inneren, geistigen und sozialen Tendenzen, als nach seinen äußeren Erscheinungsformen, wobei die Darstellung durch Anführung zahlreicher kulturhistorischer Quellen und Bilder belebt und ergänzt wird.

— f. a. Bildungswesen; Erziehung; Pädagogik; Schulwesen; Universität; Unterrichtswesen.

Süßwasser-Plankton f. Plankton.

Technik. Am sausen den Webstuhl der Zeit. Übersicht über die Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik auf das gesamte Kulturleben. Von Geh. Regierungsrat Professor Dr. Wilhelm Cahunhardt. 2. Auflage. Mit 16 Abbildungen und auf 5 Tafeln. (Nr. 23.)

Ein geistreicher Rückblick auf die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik, der die Weltwunder unserer Zeit verdamt werden.

— f. a. Automobil; Beleuchtungsarten; Buchgewerbe; Chemie; Dampf; Eisenbahnen; Eisenbetonbau; Eisenhüttenwesen; Elektrochemie; Elektrotechnik; Funkentelegraphie; Gewerbe; Hebezeuge; Heizung (und Lüftung); Ingenieurtechnik; Krieg; Luftschiffahrt; Metalle; Mikroskop; Pflanzen; Post; Rechtsschutz; Sprengstoffe; Stereoskop; Technische Hochschulen; Telegraphie; Uhr; Wärmekraftmaschinen; Wasserkraftmaschinen.

Technische Hochschulen in Nordamerika. Von Professor Siegmund Müller. Mit zahlreichen Abbildungen, einer Karte und einem Lageplan. (Nr. 190.)

Gibt, von lehrreichen Abbildungen unterstützt, einen anschaulichen Überblick über Organisation, Ausstattung und Unterrichtsbetrieb der amerikanischen technischen Hochschulen unter besonderer Hervorhebung der sie kennzeichnenden Merkmale: enge Fühlung zwischen Lehrern und Studierenden und vorwiegend praktische Tätigkeit in Laboratorien und Werkstätten.

Tee f. Botanik; Kaffee.

Telegraphie. Die Telegraphie in ihrer Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat Johannes Bruns. Mit 4 Figuren. (Nr. 183.)

Gibt auf der Grundlage eingehender praktischer Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse einen Einblick in das für die heutige Kultur so bedeutungsvolle Gebiet der Telegraphie und seine großartigen Fortschritte. Nach einem Überblick über die Entwicklung dieses Nachrichtenwesens aus seinen akustischen und optischen Anfängen werden zunächst die internationalen und nationalen rechtlichen, danach die technischen Grundlagen (Stromquellen, Leitungen, Apparate usw.) behandelt, sodann die Organisation des Fernsprechwesens, die Unterseeabel, die großen festländischen Telegraphenlinien und die einzelnen Zweige des Telegraphen- und Fernsprechtsbetriebsdienstes erörtert.

— Die Entwicklung der Telegraphen- und Fernsprechtechnik. Von Telegrapheninspektor Helmut Brid. Mit 58 Abbildungen. (Nr. 235.)

Schildert den Entwicklungsgang der Telegraphen- und Fernsprechtechnik von Flammenzeichen und Ruspösten bis zum modernen Mehrfach- und Maschinentelegraphen und von Philipp Reis' und Graham Bells Erfindung bis zur Einrichtung unserer großen Fernsprechkämter. In kurzen Abschnitten wird auch die Anwendung von Telegraph und Fernsprecher im Heere, im Eisenbahnbetriebe u. a. m. besprochen. Die für das Verständnis der Wirkungsweise von Apparaten und Stromquellen nötige Darstellung der physikalischen und chemischen Grundlagen ist kurz und gemeinverständlich gegeben, und ebenso ist, ohne durch technische Einzelheiten zu ermüden, bei allen Apparaten und Schaltungen das Prinzip dargestellt.

— f. a. Elektrotechnik; Funkentelegraphie.

Theater. Das Theater. Schauspielhaus und Schauspielkunst vom griechischen Altertum bis auf die Gegenwart. Von Dr. Christian Gæhde. Mit 20 Abbildungen. (Nr. 230.)

Eine Darstellung zugleich des Theaterbaus und der Schauspielkunst vom griechischen Altertum bis auf die Gegenwart, wobei ebenso die Zusammenhänge der klassisch-griechischen Darstellungskunst und Theaterarchitektur mit dem Spiel der wandernden Mimen des Mittelalters und dem Theaterbau der Renaissance aufgezeigt, wie die ganze Entwicklung des modernen deutschen Theaters von den Bestrebungen der Neuberin bis zum heutigen „Impressionismus“ aus ihren geschichtlichen und psychologischen Bedingungen verständlich zu machen gesucht wird.

Theologie s. Bibel; Buddha; Calvin; Christentum; Jesus; Jesuiten; Luther; Mönst; Palästina; Religion.

Tierleben. Tierkunde. Eine Einführung in die Zoologie. Von Privatdozent Dr. Kurt Hennings. Mit 34 Abbildungen. (Nr. 142.)

Will die Einheitlichkeit des gesamten Tierreiches zum Ausdruck bringen, Bewegung und Empfindung, Stoffwechsel und Fortpflanzung als die charakterisierenden Eigenschaften aller Tiere darstellen und sodann die Tätigkeit des Tierleibes aus seinem Bau verständlich machen, wobei der Schwerpunkt der Darstellung auf die Lebensweise der Tiere gelegt ist. So werden nach einem Vergleich der drei Naturreiche die Bestandteile des tierischen Körpers behandelt, sodann ein Überblick über die sieben großen Kreise des Tierreiches gegeben, ferner Bewegung und Bewegungsorgane, Aufenthaltsort, Bewußtsein und Empfindung, Nervensystem und Sinnesorgane, Stoffwechsel, Fortpflanzung und Entwicklung erörtert.

— Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere. Von Professor Dr. Wilhelm Lubosch. (Nr. 282.)

Behandelt in gemeinverständlicher Darstellung eines Fachmannes eines der interessantesten und für die Entwicklungsgeschichte des Menschen wichtigsten Kapitel des modernen Forschungszweiges der vergleichenden Anatomie, welche die eigentliche wissenschaftliche Grundlage der gesamten Deszendenz-Theorie bildet, nämlich die Entstehungsgeschichte der Geruchs-, Tast-, Geschmacks- und Gehörorgane bei den Wirbeltieren, wobei auch die Entwicklung der betreffenden einfachen Organe der wirbellosen Tiere berücksichtigt wird.

— Zweigestalt der Geschlechter in der Tierwelt (Dimorphismus). Von Dr. Friedrich Knauer. Mit 37 Abbildungen. (Nr. 148.)

Zeigt, von der ungeschlechtlichen Fortpflanzung zahlreicher niederster Tiere ausgehend, wie sich aus diesem Hermaphroditismus allmählich die Zweigestaltigkeit herausgebildet hat und sich bei verschiedenen Tierarten zu auffälligstem geschlechtlichen Dimorphismus entwickelt, an interessanten Fällen solcher Verschiedenheit zwischen Männchen und Weibchen, wobei vielfach die Brutpflege in der Tierwelt und das Verhalten der Männchen zu derselben erörtert wird.

— Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere. Von Professor Dr. Otto Maas. Mit Karten und Abbildungen. (Nr. 139.)

Lehrt das Verhältnis der Tierwelt zur Gesamtheit des Lebens auf der Erde verständnisvoll ahnen, zeigt die Tierwelt als einen Teil des organischen Erdganzen, die Abhängigkeit der Verbreitung des Tieres nicht nur von dessen Lebensbedingungen, sondern auch von der Erdgeschichte, ferner von Nahrung, Temperatur, Licht, Luft, Feuchtigkeit und Vegetation, wie von dem Eingreifen des Menschen und betrachtet als Ergebnis an der Hand von Karten die geographische Einteilung der Tierwelt auf der Erde nach besonderen Gebieten.

— Die Tierwelt des Mikroskops (die Urtiere). Von Privatdozent Dr. Richard Goldschmidt. Mit 39 Abbildungen. (Nr. 160.)

Bietet nach dem Grundsatz, daß die Kenntnis des Einfachen grundlegend zum Verständnis des Komplizierten ist, eine einführende Darstellung des Lebens und des Baues der Urtiere, dieses mikroskopisch kleinen, formenreichen, unendlich zahlreichen Geschlechtes der Tierwelt und stellt nicht nur eine anregende und durch Abbildungen instruktive Lektüre dar, sondern vermag namentlich auch zu eigener Beobachtung der wichtigen und interessanten Tatsachen vom Bau und aus dem Leben der Urtiere aufzuregen.

— Die Beziehungen der Tiere zueinander und zur Pflanzenwelt. Von Professor Dr. K. Kraepelin. (Nr. 79.)

Stellt in großen Zügen eine Fülle wechselseitiger Beziehungen der Organismen zueinander dar. Familienleben und Staatenbildung der Tiere, wie die interessanten Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander werden geschildert.

— s. a. Ameise; Bakterien; Befruchtungsvorgang; Fortpflanzung; Haustiere; Korallen; Meeresforschung; Mensch und Tier; Pflanzen; Plankton; Vogelleben.

Tonkunst s. Musik.

Tuberkulose. Die Tuberkulose, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Ursache, Verhütung und Heilung. Gemeinfaßlich dargestellt von Generaloberarzt Prof. Dr. Wilhelm Schumburg. Mit 1 Tafel und 8 Figuren. (Nr. 47.) Schildert nach einem Überblick über die Verbreitung der Tuberkulose das Wesen derselben, beschäftigt sich eingehend mit dem Tuberkelbazillus, bespricht die Maßnahmen, durch die man ihn von sich fernhalten kann, und erörtert die Fragen der Heilung der Tuberkulose, vor allem die hygienisch-diätetische Behandlung in Sanatorien und Lungenheilstätten.

Turnen. Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. Aus den literarischen Zeugnissen eines Jahrhunderts gesammelt. Von Turninspektor Karl Möller. In 2 Bänden.

I. Band: Von Schiller bis Lange. (Nr. 188.)

II. Band: In Vorbereitung.

Will für die die Gegenwart bewegenden Probleme einer harmonischen Entfaltung aller Kräfte des Körpers und Geistes die gewichtigsten Zeugnisse aus den Schriften unserer führenden Geister beibringen. Das erste Bändchen enthält Aussprüche und Aufsätze von Schiller, Goethe, Jean Paul, Gutsmuths, Jahn, Diesterweg, Rossmäßler, Spieß, Fr. Th. Vischer und Fr. A. Lange.

—— Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Professor Dr. Richard Zander. 2. Aufl. Mit 19 Abbildungen. (Nr. 13.)

Will darüber aufklären, weshalb und unter welchen Umständen die Leibesübungen segensreich wirken, indem es ihr Wesen, andererseits die in Betracht kommenden Organe bespricht; erörtert besonders die Wechselbeziehungen zwischen körperlicher und geistiger Arbeit, die Leibesübungen der Frauen, die Bedeutung des Sportes und die Gefahren der sportlichen Übertreibungen.

—— f. a. Gesundheitslehre.

Uhr. Die Uhr. Grundlagen und Technik der Zeitmessung. Von Reg.-Bauführer a. D. H. Boss. Mit 47 Abbildungen im Text. (Nr. 216.)

Behandelt Grundlagen und Technik der Zeitmessung, indem es, von den astronomischen Voraussetzungen der Zeitbestimmung und den wichtigsten Meßmethoden ausgehend, den wunderbaren Mechanismus der Zeitmesser einschließlich der feinen Präzisionsuhren auseinandersetzt und sowohl die theoretischen Grundlagen wie die wichtigsten Teile des Mechanismus selbst: die Hemmung, die Antriebskraft, das Zahnräder-system, das Pendel und die Unruhe behandelt, unterstützt durch zahlreiche Zahlenbeispiele und technische Zeichnungen.

Universität. Die amerikanische Universität. Von Ph. D. Edward Dalavan Perry. Mit 22 Abbildungen. (Nr. 206.)

Unterrichtet über die Entwicklung des gelehrten Unterrichts in Nordamerika, über Staats- und Privat-Universitäten, beleuchtet den Unterschied zwischen amerikanischen und deutschen Hochschulen der Wissenschaft, belehrt über die akademischen Grade, Würden, Stipendien und baulichen Einrichtungen, wie Laboratorien, Museen und Bibliotheken und zeigt Stätten und Leben der berühmtesten amerikanischen Hochschulen im Bilde.

—— f. a. Student.

Unterrichtswesen f. Bildungswesen; Erziehung; Hilfsschulwesen; Knabenhandarbeit; Jugendfürsorge; Mädchenschule; Pädagogik; Schulhygiene; Schulwesen; Student; Technische Hochschulen; Turnen; Universität.

Utilitarismus f. Lebensanschauungen.

Verbrechen und Aberglaube. Skizzen aus der volkskundlichen Kriminalistik. Von Kammergerichtsreferendar Dr. Albert Hellwig. (Nr. 212.)

Gibt interessante Bilder aus dem Gebiete des kriminellen Aberglaubens, z. B. von modernen Hexenprozessen, dem Dampfsglauben, von Besessenen und Geisteskranken, Wechselbälgen, Sympathiefuren, Blut und Menschenfleisch als Heilmittel, Totenfetische, verborgene Schätze, Meineidszeremonien, Kinderraub durch Zigeuner u. a. mehr.

—— f. a. Kriminalpsychologie.

Verfassung. Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches. Sechs Vorträge von Professor Dr. Edgar Loening. 2. Auflage. (Nr. 34.)

Beabsichtigt in gemeinverständlicher Sprache in das Verfassungsrecht des Deutschen Reiches einzuführen, soweit dies für jeden Deutschen erforderlich ist, und durch Aufweisung des Zusammenhanges sowie durch geschichtliche Rückblicke und Vergleiche den richtigen Standpunkt für das Verständnis des geltenden Rechtes zu gewinnen.

— f. a. Fürstentum.

Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800—1900. Vorträge über Deutschlands Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen, ihre Entwicklung und Verwaltung sowie ihre Bedeutung für die heutige Volkswirtschaft von Professor Dr. Walter Loß. 2. Auflage. (Nr. 15.)

Gibt nach einer kurzen Übersicht über die Hauptfortschritte in den Verkehrsmitteln und deren wirtschaftliche Wirkungen eine Geschichte des Eisenbahnwesens, schildert den heutigen Stand der Eisenbahnverwaltung, das Güter- und das Personentarifwesen, die Reformversuche und die Reformfrage, ferner die Bedeutung der Binnenwasserstraßen und endlich die Wirkungen der modernen Verkehrsmittel.

— f. a. Automobil; Eisenbahnen; Funkentelegraphie; Internationalismus; Krieg; Luftschiffahrt; Nautik; Post; Schiffahrt; Technik; Telegraphie.

Versicherung. Grundzüge des Versicherungswesens. Von Professor Dr. Alfred Manes. (Nr. 105.)

Behandelt sowohl die Stellung der Versicherung im Wirtschaftsleben, die Entwicklung der Versicherung, die Organisation ihrer Unternehmungsformen, den Geschäftsgang eines Versicherungsbetriebs, die Versicherungspolitik, das Versicherungsvertragsrecht und die Versicherungswissenschaft, als die einzelnen Zweige der Versicherung, wie Lebensversicherung, Unfallversicherung, Haftpflichtversicherung, Transportversicherung, Feuerversicherung, Hagelversicherung, Viehversicherung, kleinere Versicherungszweige, Rückversicherung.

— f. a. Arbeiterschutz.

Vogelleben. Deutsches Vogelleben. Von Professor Dr. Alwin Voigt. (Nr. 221).

Schildert die gesamte deutsche Vogelwelt in der Verschiedenartigkeit der Daseinsbedingungen in den wechselnden Landschaften unserer deutschen Heimat, wobei besonders Wert auf die Kenntnis der Vogelstimmen gelegt wird, und es führt so in Stadt und Dorf, in den Schloßpark, in den Nadelwald, auf Feld und Wiesenlande, ins Heidemoor und den Kranichbruch, an die Bäche, Teiche und Seen und ins Hochgebirge.

Volksbildungswesen f. Bildungswesen.

Volkskunde. Deutsche Volksfeste und Volksitten. Von Hermann S. Rehm. Mit 11 Abbildungen im Text. (Nr. 214.)

Bietet mit der durch Abbildungen unterstützten Schilderung der Entstehung und Entwicklung der Volksfeste von seinem sittlichen Ernst, seinem gesunden Empfinden zeugende Bilder aus unserem Volksleben. Berücksichtigt ist der ganze Kreis der Feste: Weihnachts-, Oster- und Pfingstfest, Lichtmeß und Fasching, Frühjahrs- und Maiest, Johannis-, Silvester- und Neujahrsfeier, Kirchweih- und Schützenfest, Zunftleben und Bergmannsbrauch, wie Tauf-, Hochzeits- und Totenbräuche.

— f. a. Aberglaube; Dorf; Haus; Verbrechen; Volkslage.

Volkslied. Das deutsche Volkslied. Über Wesen und Werden des deutschen Volksliedes. Von Privatdozent Dr. J. W. Bruhier. 3. umgearbeitete und vermehrte Auflage. (Nr. 7.)

Handelt in schwingvoller Darstellung vom Wesen und Werden des deutschen Volksliedes, unterrichtet über die deutsche Volksliederpflege in der Gegenwart, über Wesen und Ursprung des deutschen Volksliedes, Stof und Spielmann, Geschichte und Mär, Leben und Liebe.

— f. a. Lyrik.

Volksfrage. Die deutsche Volksfrage. Übersichtlich dargestellt. Von Dr. Otto Böckel. (Nr. 262.)

Bietet zum ersten Male eine vollständige Übersicht über die reichen Schätze der deutschen Volksfrage, eines tief verschütteten Grundes deutscher Anschauungs- und Denkweise, indem es sie nach einer allgemeinen Einleitung über ihr Wesen und ihre Entstehung nach mythischen Sagen, historischen Sagen, Natur-Sagen, Zauber- und Schatz-Sagen, sagenhaften Volksitten und humoristischen Sagen gruppiert darstellt, um mit einer Übersicht über die Quellen der deutschen Volksfragen, der Würdigung ihres Wertes für unser Volk und einer Aufforderung zum vollständigen Sammeln der hier zum Teil noch ungehoben liegenden Schätze zu schließen.

Volksstämme. Die deutschen Volksstämme und Landschaften. Von Professor Dr. Oskar Weise. 3. Auflage. Mit 29 Abbildungen im Text und auf 15 Tafeln. (Nr. 16.)

Schildert, durch eine gute Auswahl von Städte-, Landschafts- und anderen Bildern unterstützt, die Eigenart der deutschen Gaue und Stämme, die charakteristischsten Eigentümlichkeiten der Landschaft, den Einfluß auf das Temperament und die geistige Anlage der Menschen, die Leistungen hervorragender Männer, Sitten und Gebräuche, Sagen und Märchen Besonderheiten in der Sprache und Hauseinrichtung u. a. m.

Volkswirtschaftslehre s. Altertum; Amerika; Arbeiterschutz; Bevölkerungslehre; Buchgewerbe; Deutschland; England; Frauenarbeit; Frauenbewegung; Handel; Japan; Internationalismus; Kolonisation; Konsumgenossenschaft; Landwirtschaft; Münze; Schifffahrt; Soziale Bewegungen; Verkehrsentwicklung; Versicherung; Weltwirtschaft; Wirtschaftsgeschichte.

Wahlrecht. Das Wahlrecht. Von Regierungsrat Dr. Oskar Poengen. (Nr. 249.)

Behandelt in gedrängter und dabei doch allgemein verständlicher Form die bei der Beurteilung der Wahlrechtssysteme maßgebenden Faktoren sowie die verschiedenen Arten der Wahlrechtssysteme selbst, wobei an den einzelnen Theorien eine von einseitigem Parteistandpunkte freie, aber freimütige, jeweils die Vor- und Nachteile objektiv abwägende Kritik geübt wird und schließt mit einer übersichtlichen, äußerst lehrreichen Darstellung der Wahlrechte in den deutschen, den übrigen europäischen sowie den wichtigsten außereuropäischen Staaten.

Wald. Der deutsche Wald. Von Professor Dr. Hans Hausrath. Mit 15 Abbildungen und 2 Karten. (Nr. 153.)

Schildert unter besonderer Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung die Lebensbedingungen und den Zustand unseres deutschen Waldes, die Verwendung seiner Erzeugnisse sowie seine günstige Einwirkung auf Klima, Fruchtbarkeit, Sicherheit und Gesundheit des Landes und erörtert zum Schluß die Pflege des Waldes und die Aufgaben seiner Eigentümer, ein Büchlein also für jeden Waldfreund.

Warenzeichenrecht s. Gewerbe.

Wärme. Die Lehre von der Wärme. Gemeinverständlich dargestellt von Professor Dr. Richard Börnstein. Mit 33 Abbildungen. (Nr. 172.)

Bietet eine klare, keine erheblichen Vorkenntnisse erfordernde, alle vorkommenden Experimente in Worten und vielfach durch Zeichnungen schildernde Darstellung der Tatsachen und Gesetze der Wärmelehre. So werden Ausdehnung erwärmter Körper und Temperaturmessung, Wärmemessung, Wärme- und Kältequellen, Wärme als Energieform, Schmelzen und Erstarren, Sieden, Verdampfen und Verflüssigen, Verhalten des Wasserdampfes in der Atmosphäre, Dampf- und andere Wärmemaschinen und schließlich Bewegung der Wärme behandelt.

— s. a. Chemie; Energie.

Wärmekraftmaschinen. Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmaschinen). Von Prof. Richard Vater. 2. Auflage. Mit 34 Abbildungen. (Nr. 21.)

Will Interesse und Verständnis für die immer wichtiger werdenden Gas-, Petroleum- und Benzinmaschinen erwecken. Nach einem einleitenden Abschnitte folgt eine kurze Beschreibung der verschiedenen Betriebsmittel, wie Leuchtgas, Kraftgas usw., der Viertakt- und Zweitaktwirkung, woran sich dann das Wichtigste über die Bauarten der Gas-, Benzin-, Petroleum- und Spiritusmaschinen sowie eine Darstellung des Wärmemotors Patent Diesel anschließt.

Wärmekraftmaschinen. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. Von Professor Richard Vater. Mit 48 Abbildungen. (Nr. 86.)

Ohne den Streit, ob „Lokomobile oder Sauggasmaschine“, „Dampfturbine oder Großgasmaschine“, entscheiden zu wollen, behandelt Verfasser die einzelnen Maschinengattungen mit Rücksicht auf ihre Vorteile und Nachteile, wobei im zweiten Teil der Versuch unternommen ist, eine möglichst einfache und leichtverständliche Einführung in die Theorie und den Bau der Dampfturbine zu geben.

— f. a. Automobil; Dampf.

Wasser f. Chemie.

Wasserkraftmaschinen. Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnützung der Wasserkräfte. Von Geh. Regierungsrat Albrecht v. Jhering. Mit 73 Figuren. (Nr. 228.)

Führt den Leser vom primitiven Mühlrad bis zu den großartigen Anlagen, mit denen die moderne Technik die Kraft des Wassers zu den gewaltigsten Leistungen auszunützen versteht, und vermittelt an besonders typischen konkreteren Beispielen modernster Anlagen einen klaren Einblick in Bau, Wirkungsweise und Wichtigkeit dieser modernen Betriebe.

Weltall. Der Bau des Weltalls. Von Professor Dr. J. Scheiner. 3. Auflage. Mit 24 Figuren und einer Tafel. (Nr. 24.)

Gibt auf Grund des neuesten Standes der Forschung ein anschauliches Bild vom Bau des Weltalls und seinen ungeheuren Größenverhältnissen in Raum und Zeit, beschreibt die Stellung der Erde in ihm und zeigt welches Mittel insbesondere in der Spektralanalyse uns zu seiner Erforschung zu Verfügung stehen und welche Anschauungen wir weiter von der Sonne, den Fixsternen und Nebelflecken gewinnen können.

— Entstehung der Welt und der Erde, nach Sage und Wissenschaft. Von Professor D. M. B. Weinstein. (Nr. 223.)

Stellt die Lösungen dar, die das uralte und doch nie gelöste Problem der Entstehung der Welt und der Erde einmal in den Sagen aller Völker und Zeiten, andererseits in den wissenschaftlichen Theorien, von den jonischen Naturphilosophen an bis auf Kant, Kelvin und Arrhenius, gefunden hat.

— f. a. Astronomie.

Weltanschauung. Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit. Von Professor Dr. Ludwig Busse. 3. Auflage. (Nr. 56.)

Will mit den bedeutendsten Erscheinungen der neueren Philosophie bekannt machen unter Beschränkung auf die Darstellung der großen klassischen Systeme, die es ermöglicht, die beherrschenden und charakteristischen Grundgedanken eines jeden scharf herauszuarbeiten und so ein möglichst klares Gesamtbild der in ihm enthaltenen Weltanschauung zu entwerfen.

— f. a. Kant; Lebensanschauung; Menschenleben; Philosophie; Rousseau; Schopenhauer; Weltproblem.

Weltäther f. Moleküle.

Welthandel f. Handel; Internationalismus; Verkehrsentwicklung.

Weltproblem. Das Weltproblem von positivistischem Standpunkte aus. Von Privatdozent Dr. Josef Pezoldt. (Nr. 133.)

Sucht die Geschichte des Nachdenkens über die Welt als eine sinnvolle Geschichte von Irrtümern psychologisch verständlich zu machen im Dienste der von Schuppe, Mach und Avenarius vertretenen Anschauung, daß es keine Welt an sich, sondern nur eine Welt für uns gibt. Ihre Elemente sind nicht Atome oder sonstige absolute Existenzen, sondern Farben-, Ton-, Druck-, Raum-, Zeit- usw. Empfindungen. Trotzdem aber sind die Dinge nicht bloß subjektiv, nicht bloß Bewußtseinserscheinungen, vielmehr müssen die aus jenen Empfindungen zusammengesetzten Bestandteile unserer Umgebung fortexistierend gedacht werden, auch wenn wir sie nicht mehr wahrnehmen.

— f. a. Philosophie; Weltanschauung.

Weltwirtschaft. Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft. Von Professor Dr. Paul Arndt. (Nr. 179.)

Will in das Wunderwerk menschlichen Scharfsinns, menschlicher Geschicklichkeit und menschlicher Kühnheit, das die Weltwirtschaft darstellt, einführen, indem unsere wirtschaftlichen Beziehungen zum Auslande dargestellt, die Ursachen der gegenwärtigen hervorragenden Stellung Deutschlands in der Weltwirtschaft erörtert, die Vorteile und Gefahren dieser Stellung eingehend behandelt und endlich die vielen wirtschaftlichen und politischen Aufgaben skizziert werden, die sich aus Deutschlands internationaler Stellung ergeben.

— f. a. England; Handel; Internationalismus; Wirtschaftsgegeschichte.

Wetter. Wind und Wetter. Fünf Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. Von Professor Dr. Leonhard Weber. Mit 27 Figuren und 3 Tafeln. (Nr. 55.)

Schildert die historischen Wurzeln der Meteorologie, ihre physikalischen Grundlagen und ihre Bedeutung im gesamten Gebiete des Wissens, erörtert die hauptsächlichsten Aufgaben, die dem ausübenden Meteorologen obliegen, wie die praktische Anwendung in der Wettervorhersage.

Wirtschaftsgegeschichte. Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert. Von Professor Dr. Ludwig Pohle. 2. Auflage. (Nr. 57.)

Gibt in gedrängter Form einen Überblick über die gewaltige Umwälzung, die die deutsche Volkswirtschaft im letzten Jahrhundert durchgemacht hat: die Umgestaltung der Landwirtschaft; die Lage von Handwerk und Hausindustrie; die Entstehung der Großindustrie mit ihren Begleiterscheinungen; Kartellbewegung und Arbeiterfrage; die Umgestaltung des Verkehrswezens und die Wandlungen auf dem Gebiete des Handels.

— Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert von Professor Dr. Christian Gruber. Neubearbeitet von Dr. Hans Reinlein. 2. Auflage. (Nr. 42.)

Beabsichtigt, ein gründliches Verständnis für den sieghaften Aufschwung unseres wirtschaftlichen Lebens seit der Wiederaufrichtung des Reichs herbeizuführen und darzulegen, inwieweit sich Produktion und Verkehrsbewegung auf die natürlichen Gelegenheiten, die geographischen Vorzüge unseres Vaterlandes stützen können und in ihnen sicher verankert liegen.

— Wirtschaftliche Erdkunde. Von Professor Dr. Christian Gruber. (Nr. 122.)

Will die ursprünglichen Zusammenhänge zwischen der natürlichen Ausstattung der einzelnen Länder und der wirtschaftlichen Kraftäußerung ihrer Bewohner klarmachen und das Verständnis für die wahre Machtstellung der einzelnen Völker und Staaten eröffnen. Das Weltmeer als Hochstraße des Weltwirtschaftsverkehrs und als Quelle der Völkergröße — die Landmassen als Schauplatz alles Kulturlebens und der Weltproduktion — Europa nach seiner wirtschaftsgeographischen Veranlagung und Bedeutung — die einzelnen Kulturstaaten nach ihrer wirtschaftlichen Entfaltung: all dies wird in anschaulicher und großzügiger Weise vorgeführt.

— f. a. Altertum; Amerika; Bevölkerungslehre; Deutschland; Eisenbahnen; England; Frauenarbeit; Geographie; Handel; Handwerk; Japan; Internationalismus; Kolonisation; Konsumgenossenschaft; Landwirtschaft; Rom; Schiffahrt; Soziale Bewegungen; Verkehrsentwicklung; Weltwirtschaft.

Zahnpflege. Das menschliche Gebiß, seine Erkrankung und Pflege. Von Zahnarzt Fritz Jäger. Mit 24 Abbildungen und einer Doppeltafel. (Nr. 229.)

Schildert die Entwicklung und den Aufbau des menschlichen Gebisses, die Erkrankungen der Zähne an sich, die Wechselbeziehungen zwischen Zahnerstörnis und Gesamtorganismus und sucht vor allem zu zeigen, wie unserer Jugend durch geeignete Ernährung und Zahnpflege ein gesundes Gebiß geschaffen und erhalten werden kann.

Zoologie f. Ameisen; Bakterien; Haustiere; Korallen; Mensch; Plankton; Tierleben; Vogelleben.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Übersicht nach Verfassern.

	Band-Nr.		Band-Nr.
Abel, Chemie im Küche und Haus . . .	76	Cohn, Führende Denker	176
Abelsdorff, Das Auge	149	Crang, Arithmetik und Algebra	
Ahrens, Mathematische Spiele . . .	170	2 Bände	120, 205
Alkoholismus, d., seine Wirkungen		Daenell, Geschichte der Ver. Staaten	
u. seine Bekämpfung, 3 Bde. 103. 104.	145	von Amerika	147
Arnöt, K., Electrochemie	234	Dietrich, Byzant. Charakterköpfe . . .	244
— P., Deutschlands Stellung in der		v. Duhn, Pompeji	114
Weltwirtschaft	179	Eckstein, Der Kampf zwischen Mensch	
Auerbach, Die Grundbegriffe der		und Tier	18
modernen Naturlehre	40	Erbe, Historische Städtebilder aus	
Banse, Der Orient. 3 Bde. 277. 278.	279	Holland und Niederdeutschland . . .	117
v. Bardeleben, Anatomie des		Find, Die Sprachstämme des Erd-	
Menschen. 4 Bde. 201—204 und 263		kreises	267
Bavinl, Natürliche und künstliche		— Die Haupttypen des menschlichen	
Pflanzen und Tierstoffe	187	Sprachbaues	268
Biedermann, Die techn. Entwickl.		Flügel, Herbarts Lehren und Leben . .	164
der Eisenbahnen der Gegenwart . . .	144	Franz, Der Mond	90
— Sprengstoffe	286	Frech, Aus der Vorzeit d. Erde. 5 Bde.	
Bienengraber, Die Jurisprudenz		207, 211
im häusl. Leben. 2 Bde.	219/20	Frenkel, Ernährung und Volks-	
Biernadi, Die mod. Heilwissenschaft . .	25	nahrungsmittel	19
Bitterauf, Napoleon I.	195	Fried, Die mod. Friedensbewegung . . .	157
— Friedrich der Große	246	— Das internat. Leben der Gegenwart . .	226
Biau, Das Automobil	166	Fritz, Das moderne Volksbildungs-	
Bloch, Soziale Kämpfe im alten Rom . .	22	wesen	266
Blochmann, Luft, Wasser, Licht und		Fürst, Der Arzt	265
Wärme	5	Gaehde, Das Theater	230
— Grundlagen der Elektrotechnik . . .	168	Gaupp, Psychologie des Kindes	213
Boß, Die Uhr	216	Geffäen, Aus der Werdezeit des	
Bödel, Die deutsche Volksjage	262	Christentums	54
Boehmer, Jesuiten	49	Gerber, Die menschliche Stimme . . .	136
— Luther im Lichte der neueren		Giesebrecht, Die Grundzüge der	
Forschungen	113	israelitischen Religionsgeschichte . . .	52
Bongard, Die Naturwissenschaften		Giesenhagen, Unsere wichtigsten	
im Haushalt. 2 Bändchen. 125. 126		Kulturpflanzen	10
Bonhoff, Jesus u. seine Zeitgenossen . .	89	Gisenius, Verb. u. Vergeh. d. Pflanz.	
Börnstein, Die Lehre von d. Wärme . . .	172	Goldschmidt, Die Tierwelt d. Mikrosf.	
Börnstein und Marckwald, Sicht-		— Die Fortpflanzung der Tiere	253
bare und unsichtbare Strahlen	64	Graeh, Licht und Farben	17
Braasch, Religiöse Strömungen	66	Graul, Ostasiatische Kunst	87
Brenning, Innere Kolonisation	261	Grebe, Spektroskopie	284
Brid, Entwicklung der Telegraphie . . .	235	Gruber, Deutsches Wirtschaftsleben . .	42
— Drähte und Kabel	285	— Wirtschaftliche Erdkunde	122
Bruchmüller, Der Leipziger Student		Günther, Das Zeitalter der Ent-	
von 1409 bis 1909	273	bedungen	26
Bruinier, Das deutsche Volkslied	7	Gutzeit, Batterien	233
Bruns, Die Post	165	Hahn, Die Eisenbahnen	71
— Die Telegraphie	183	Haimovici, Der Eisenbetonbau	275
Brüsch, Die Beleuchtungsarten der		Haendcke, Deutsche Kunst im tägl.	
Gegenwart	108	Leben	198
Buchgewerbe u. die Kultur. (Vor-		v. Hansemann, Der Aberglaube in	
träge v.: Sofke, Hermelinf, Kauchsch,		der Medizin	83
Waentig, Wittowski und Wuttke) . . .	182	Hartwig, Das Stereoskop	135
Buchner, Acht Vorträge aus der Ge-		Hassert, Die Polarisforschung	38
sundheitslehre	1	— Die Städte, geogr. betrachtet	163
Burgerstein, Schulhygiene	96	Haushofer, Bevölkerungslehre	50
Bürkner, Kunstpflege in Haus und		Hausrath, Der deutsche Wald	153
Heimat	77	Heigel, Politische Hauptströmungen	
Busse, Weltanschauungen der großen		in Europa im 19. Jahrhundert	129
Philosophen	56	Heil, Die deutschen Städte und Bürger	
Charmaz, Österreichs innere Ge-		im Mittelalter	43
schichte v. 1848 bis 1907. 2 Bde. 242/243		Heilborn, Die deutschen Kolonien.	
Claffen, Die dtische Landwirtschaft . . .	215	(Land und Leute)	98

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Band-Nr.	Band-Nr.
Heilborn, Der Mensch	62
Hellwig, Verbrechen u. Aberglaube	212
Hennig, Einführ. i. d. Wesen d. Musik	119
Hennings, Tierkunde. Eine Einföhrung in die Zoologie	142
Hensel, Rousseau	180
Hesse, Abstammungslehre und Darwinismus	39
Hüblich, Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungsweisen	80
Jäger, Das menschliche Gebiß	229
Janson, Meeresforsch. u. Meeresleben	30
Jhering, Wasserkraftmaschinen und die Ausnützung der Wasserkräfte	228
Jiberg, Geisteskrankheiten	151
Jstel, Die Blütezeit der musikalischen Romantik in Deutschland	239
Kahle, Ibsen, Björnson u. Zeitgenoss.	193
Kalweit, Die Stellung der Religion im Geistesleben	225
Kampffmeyer, Die Gartenstadt-bewegung	259
Kaupe, Der Säugling	154
Kauzsch, Die deutsche Illustration.	44
Keller, Die Stammesgeschichte unserer Haustiere	252
Kirchhoff, Mensch und Erde	31
Kirn, Die stillischen Lebensanschauungen der Gegenwart	177
Knaabe, Gesch. des deutschen Schulwes.	85
Knauer, Zweigealt der Geschlechter in der Tierwelt	148
— Die Ameisen	94
Köhler, Moderne Rechtsprobleme	128
Kowalewski, Infinitesimalrechnung	197
Kraepelin, Die Beziehungen der Tiere zueinander	79
Krebs, Haydn, Mozart, Beethoven	92
Kreibitz, Die 5 Sinne des Menschen	27
Külpe, Die Philosophie d. Gegenwart	41
— Immanuel Kant	146
Kümmell, Photochemie	227
Küster, Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen	112
Kuppers, Volksschule und Lehrerbildung der Ver. Staaten	150
Lamperi, Die Welt der Organismen	236
Lange, Schachspiel	281
Langenbeck, Englands Weltmacht — Geschichte des deutschen Handels.	237
Laughlin, Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben	127
Launhardt, Am tausenden Weibstuhl der Zeit	23
Law, Experimentelle Pädagogik	224
Lehmann, Mystik im Heidentum u. Christentum	217
Leid, Krankenpflege	152
Leib, Einführung in die chemische Wissenschaft	264
Loening, Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches	34
Loth, Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800—1900	15
Lubosch, Vergl. Anatomie d. Sinnesorgane der Wirbeltiere	282
Luschin v. Ebengreuth, D. Mlinge	91
Maas, Lebensbedingungen der Tiere	139
Maiier, Soziale Beweg. u. Theorien von Malgahn, Der Seekrieg	99
Manes, Grundz. d. Versicherungswes.	105
Maennel, Vom Hilfsschulwesen	73
Martin, Die höhere Mädchenschule in Deutschland	65
Matthaei, Deutsche Baukunst im Mittelalter	8
May, Korallen	231
Mayer, Heizung und Lüftung	241
Mehlhorn, Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu	137
Merkel, Bilder a. d. Ingenieurtechnik — Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit	28
Meringer, Das deutsche Haus und sein Hausrat	116
Meyer, Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und der Technik	271
Mie, Moleküle—Atome—Weltäther	58
Miehe, Die Erscheinungen des Lebens	130
Mielke, Das deutsche Dorf	192
Möller, Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. I.	188
Möller, Hautk.	255
Mußle, Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. 2 Bde.	269/70
Müller, Techn. Hochschulen v. Nordam.	190
— Bilder aus der chemischen Technik	191
Natorp, Pestalozzi: Sein Leben und seine Ideen	250
v. Negelein, Germ. Mythologie	95
Neurath, Antike Wirtschaftsgeschichte	258
Nimführ, Luftschiffahrt	300
Oppenheim, Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit	110
Otto, Das deutsche Handwerk	14
— Deutsches Frauenleben	45
Pabst, Die Krabbenhandarbeit	140
Paulsen, D. deutsche Bildungswesen	100
Perry, Die amerik. Universität	206
Peter, Die Planeten	240
Peterßen, Öffentliche Fürsorge für die hilfsbedürftige Jugend	161
— Öffentliche Fürsorge für die stillsch. gefährdete Jugend	162
Pezoldt, Das Weltproblem	133
Pfannkuche, Religion und Naturwissenschaft	141
Pischel, Leben u. Lehre des Buddha	109
Pohle, Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrh.	57
Pollitz, Psychologie des Verbrechers	248
Poensgen, Das Wahlrecht	249
v. Portugal, Friedrich Fröbel	82
Pott, Der Text d. Neuen Testaments nach seiner geschichtl. Entwicklung	134
Rand, Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses	121
— Geschichte der Gartenkunst	274
Rathgen, Die Japaner	72

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Band-Nr.	Band-Nr.
Rehm, Dtsch. Volksfeste u. Volksitten	214
Rehmke, Die Seele des Menschen	36
Reishauer, Die Alpen	276
Reutaus, Die Pflanzenwelt d. Mikrost.	181
Richert, Philosophie	186
— Schoppenhauer	81
Richter, Einführung i. d. Philosophie	155
Rietsch, Grundlagen der Tontunst.	178
von Rohr, Optische Instrumente	88
Sachs, Bau u. Tätigkeit des menschlichen Körpers	32
Schapiro-Neurath, Friedrich Hebbel	238
Scheffer, Das Mikroskop	35
Scheid, Die Metalle	29
Scheiner, Der Bau des Weltalls	24
Schilling, Fortbildungsschulwesen	256
Schirmacher, Die mod. Frauenbew.	67
Schmidt, Geschichte des Welthandels	118
Schubring, Rembrandt	158
Schumburg, Die Tuberkulose	47
— Die Geschlechtskrankheiten	251
Schwarze, Herbert Spencer	245
Schwemer, Restauration u. Republik	37
— Die Reaktion und die neue Ära	101
— Vom Bund zum Reich	102
Sieper, Shafespeare	185
von Soden, Palästina	6
Sodeur, Johann Calvin	247
von Sothen, Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert	59
Spiero, Geschichte der deutschen Lyrik seit Claudius	254
Spiro, Geschichte der Musik	143
Staudinger, Konsumgenossenschaft	222
Stein, A., Die Lehre von der Energie	257
— L., Die Anfänge d. menschl. Kultur	93
Steinhausen, Germanische Kultur in der Urzeit	75
Sticher, Gesundheitslehre f. Frauen	171
Strauß, Mietrecht	194
Teichmann, D. Befruchtungsvorgang	70
Tews, Schulkämpfe der Gegenwart	111
— Mod. Erziehung in Haus und Schule	159
Thief, Deutsche Schifffahrt	169
Thomson, Palästina nach seinen neuesten Ausgrabungen	260
Thurn, Die Funken Telegraphie	167
Tobler, Kolonialbotanik	184
Tolksdorf, Gewerblicher Rechtsschutz in Deutschland	138
Trömner, Hypnotismus und Suggestion	199
Uhl, Entstehung und Entwicklung unserer Muttersprache	84
Unger, Wie ein Buch entsteht	175
Unold, Aufgaben und Ziele des Menschenlebens	12
Vater, Hebezeuge	196
— Theorie und Bau der neueren Wärmekraftmaschinen	21
— Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen	86
— Dampf und Dampfmaschine	63
Verworn, Mechanik d. Geisteslebens	200
Voges, Der Obstbau	107
Voigt, Deutsches Vogelleben	221
Volbehr, Bau u. Leben d. bild. Kunst	68
Wachtler, Hellenische Sarkophage	272
Wahrmond, Ehe und Eherecht	115
Walzel, Deutsche Romantik	232
Weber, Wind und Wetter	55
— Von Luther zu Bismard. 2 Bde. 123. 124. 1848	53
Wedding, Eisenhüttenwesen	20
Weinel, Die Gleichnisse Jesu	46
Weinstein, Entstehung der Welt und der Erde	223
Weise, Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit	4
— Die deutschen Volksstämme und Landschaften	16
Wieler, Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narlot. Aufgußgetränke	132
Wilbrandt, Die Frauenarbeit	106
Wislicenus, Der Kalender	69
Wittkowski, Das deutsche Drama des 19. Jahrhunderts	51
Wustmann, Albrecht Dürer	97
Zacharias, Süßwasserplankton	156
Zander, Vom Nervensystem	48
— Die Leibesübungen	13
Ziebarth, Kulturbild. a. griech. Städt.	131
Ziegler, Allgemeine Pädagogik	33
— Schiller	74
v. Zwiedineck-Südenhorst, Arbeiter-schutz u. Arbeiterversicherung	78

Übersichten nach Wissenschaften geordnet.

Allgemeines Bildungswesen. Erziehung und Unterricht.

- Das deutsche Bildungswes. in seiner geschichtl. Entwicklung: Prof. Dr. Fr. Paulsen. (100.)
 Der Leipziger Student von 1409—1909: Dr. Wilhelm Bruchmüller. (273.)
 Allgem. Pädagogik: Prof. Dr. Th. Ziegler. (33.)
 Experiment. Pädagogik: Dr. W. A. Lan. (224.)
 Moderne Erziehung in Haus und Schule: Lehrer J. Tews. (159.)

- Die höhere Mädchenschule in Deutschland: Oberlehrerin M. Martin. (65.)
 Vom Hilfs-schulwe.: Reft. Dr. B. Maemel. (73.)
 Das deutsche Fortbildungsschulwesen: Dr. Friedrich Schilling. (256.)
 Die Knabenhandarbeit in der heutigen Erziehung: Direktor Dr. A. Pabst. (140.)
 Geschichte des deutschen Schulwesens: Dir. Dr. K. Knabe. (85.)
 Das moderne Volksbildungswesen: Dr. Gottlieb Fröh. (266.)
 Schulkämpfe d. Gegenw.: Lehrer J. Tews. (111.)

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.24.

Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit: Turninsp. F. A. Möller. 2 Bände. I. Von Schiller bis Lange. (188.)
Schulhygiene: Prof. Dr. L. Burgerstein. (96.)
Die öffentl. Fürsorge für die hilfsbedürftige Jugend. Die öffentliche Fürsorge f. d. sittlich gefährdete und die gewerblich tätige Jugend: Direktor Dr. J. Peterfen. 2 Bde. (161/162.)
Die amerikanische Universität: Prof. E. D. Perry, Ph. D. (206.)
Technische Hochschulen in Nordamerika: Prof. Dr. S. Müller. (190.)
Volkschule u. Lehrerbildung d. Vereinigten Staaten: Dir. Dr. Fr. Kuipers. (150.)
Pestalozzi: Sein Leben und seine Ideen: Prof. Dr. P. Hatorp. (250.)
Herbarts Lehren u. Leb.: Past. O. Flügel. (164.)
Friedrich Fröbel: A. v. Portugall. (82.)

Religionswissenschaft.

Leben und Lehre des Buddha: Professor Dr. R. Pischel. (109.)
Mythik im Heidentum u. Christentum: Doz. Dr. Edb. Lehmann. (217.)
Palästina und seine Geschichte: Prof. Dr. H. Frh. v. Soden. (6.)
Palästina nach den neuesten Ausgrabungen: Gymnasialoberl. Dr. Peter Thomsen. (260.)
Die Grundzüge der israelitischen Religionsgeschichte: Prof. Dr. Fr. Giesebrecht. (52.)
Die Gleichnisse Jesu: Prof. Dr. H. Weinel. (46.)
Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu: Pfarrer Dr. P. Mehlhorn. (137.)
Jesus und seine Zeitgenossen: Pastor K. Bonhoff. (89.)
Der Text des Neuen Testaments nach seiner geschichtl. Entwickl.: Div.-Pfarr. A. Pott. (134.)
Aus der Verbeizzeit des Christentums: Prof. Dr. J. Geffken. (54.)
Luther im Lichte der neueren Forschung: Prof. Dr. H. Boehmer. (113.)
Johann Calvin: Pfarrer Dr. G. Sodeur. (247.)
Die Jesuiten: Prof. Dr. H. Boehmer. (49.)
Die religiösen Strömungen der Gegenwart: Superintendent D. theol. A. H. Braasch. (66.)
Die Stellung der Religion im Geistesleben: Dir. Lic. Dr. P. Kalwett. (225.)
Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden: Pastor Dr. A. Pfanntuche. (141.)

Philosophie und Psychologie.

Einführung in die Philosophie: Prof. Dr. R. Richter. (155.)
Philosophie. Einführung in die Wissensch., ihr Wesen u. i. Probleme: Dir. H. Richter. (186.)
Führende Denker: Prof. Dr. J. Cohn. (176.)
Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit: Prof. Dr. L. Busse. (56.)
Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland: Prof. Dr. O. Külpe. (41.)
Rouffseau: Prof. Dr. P. Hensel. (180.)
Immanuel Kant: Prof. Dr. O. Külpe. (146.)
Schopenhauer: Direktor H. Richter. (81.)

Herbarts Lehre und Leben: Pastor O. Flügel. (164.)
Herbert Spencer: Dr. P. Schwarze. (245.)
Das Weltproblem vom positivistischen Standpunkt aus: Privatdoz. Dr. J. Degoldt. (133.)
Aufgaben und Ziele des Menschenlebens: Dr. J. Unold. (12.)
Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart: Prof. Dr. O. Kirn. (177.)
Mechanik des Geisteslebens: Prof. Dr. M. Vermorn. (200.)
Hypnotismus und Suggestion: Nervenarzt Dr. E. Trömmner. (199.) (213.)
Psychologie des Kindes: Prof. Dr. R. Gaupp.
Psychologie d. Verbrechers: Dr. P. Pollitz. (248.)
D. Seele d. Menschen: Prof. Dr. J. Rehme. (36.)

Literatur und Sprache.

Die Sprachstämme des Erdkreises: Prof. Dr. Fr. U. Sina. (267.)
Die Haupttypen des menschlichen Sprachbaues: Prof. Dr. Fr. U. Sina. (268.)
Schrift- u. Buchwesen: Prof. Dr. O. Weise. (4.)
Entstehung u. Entwicklung unserer Muttersprache: Prof. Dr. W. Uhl. (84.)
D. deutsche Volkslied: Dr. J. W. Bruinier. (7.)
Die deutsche Volks Sage: Dr. Otto Bödel. (262.)
Friedrich Hebbel: Dr. Anna Schapire-Neurath. (238.)
Schiller: Prof. Dr. Th. Ziegler. (74.)
Deutsche Romantik: Prof. Dr. O. Walzel. (232.)
Das deutsche Drama des 19. Jahrh.: Prof. Dr. G. Wittowstl. (51.)
Das Theater: Dr. Chr. Gaehe. (230.)
Geschichte der deutschen Lyrik seit Claudius: Dr. H. Spiero. (254.)
Henrik Ibsen, Björnsterne Björnson u. ihre Zeitgenossen: Prof. Dr. B. Kahle. (193.)
Shakespeare: Prof. Dr. E. Sieper. (185.)

Bildende Kunst und Musik.

Bau und Leben der bildenden Kunst: Dir. Dr. Th. Volbehr. (68.)
Hellenische Sarkophage: Dr. H. Wachtler. (272.)
Deutsche Baukunst im Mittelalter: Prof. Dr. A. Matthaei. (8.)
Die deutsche Illustration: Prof. Dr. R. Kaushch. (44.)
Deutsche Kunst im tägl. Leben bis zum Schluß des 18. Jahrh.: Prof. Dr. B. Haendke. (198.)
Albrecht Dürer: Dr. R. Wustmann. (97.)
Rembrandt: Prof. Dr. P. Schubring. (158.)
Die ostasiatische Kunst: Dir. Dr. R. Graul. (87.)
Kunstpflge in Haus und Heimat: Super. R. Büchner. (77.)
Geschichte der Gartenkunst: Bauinspektor Reg.-Baumeister Rand. (274.)
Geschichte der Musik: Dr. Fr. Spiero. (143.)
Handl., Mozart, Beethoven: Prof. Dr. C. Krebs. (92.)
Die Grundlagen der Tonkunst: Prof. Dr. H. Rietsh. (178.)
Einführung in das Wesen der Musik: Prof. C. R. Hennig. (119.)
Die Blütezeit der musikalischen Romantik in Deutschland: Dr. E. Jstel. (239.)

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Geschichte u. Kulturgeschichte.

- Die Anfänge der menschlichen Kultur: Prof. Dr. L. Stein. (93.)
Kulturbilder aus griechischen Städten: Oberlehrer Dr. E. Siebarth. (131.)
Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien: Prof. Dr. F. v. Duhn. (114.)
Soziale Kämpfe im alten Rom: Priv.-Doz. Dr. L. Bloch. (22.) (244.)
Byzantin. Charakterköpfe: Dr. K. Dieterich.
Germanische Kultur in der Urzeit: Prof. Dr. G. Steinhausen. (75.)
Germanische Mythologie: Dozent Dr. J. v. Negelein. (95.)
Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses: Reg.-Baumeister Chr. Rand. (121.)
Das deutsche Dorf: R. Mielle. (192.)
Das deutsche Haus und sein Hausrat: Prof. Dr. R. Meringer. (116.)
Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter: Prof. Dr. B. Heil. (43.)
Die deutsche Volks Sage. Dr. Otto Bödel. (262.)
Deutsche Volksfeste u. Volksitten: H. S. Rehm. (214.)
Historische Städtebilder aus Holland u. Niederdeutschland: Reg.-Baum. A. Erbe. (117.)
Das deutsche Handwerk in seiner kulturgeschichtl. Entwickl.: Dir. Dr. Ed. Otto. (14.)
Deutsches Frauenleben im Wandel der Jahrhunderte: Dir. Dr. Ed. Otto. (45.)
Der Leipziger Student von 1409—1909: Dr. Wilhelm Bruchmüller. (273.)
Buchgewerbe und die Kultur: Professoren Dr. R. Foße, Dr. G. Wittowski, Dr. R. Kaubisch, Dr. R. Wuttke, Dr. H. Waentig, Privatdozent Lic. Dr. Hermelink. (182.)
Die Münze als historisches Denkmal: Prof. Dr. A. Luschin von Ebengreuth. (91.)
Von Luther zu Bismarck: Prof. Dr. G. Weber. 2 Bände. (123/124.)
Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert.: Prof. Dr. K. Th. v. Heigel. (129.) (37.)
Restauration u. Revol.: Prof. Dr. R. Schwemer.
Die Reaktion und die neue Ära: Prof. Dr. R. Schwemer. (101.)
Vom Bund zum Reich: Prof. Dr. R. Schwemer. 1848: Prof. Dr. O. Weber. (53.) (102.)
Das Zeitalter der Entdeckungen: Prof. Dr. S. Günther. (26.) (174.)
Englands Weltmacht: Prof. Dr. W. Langenbed.
Napoleon I.: Priv.-Doz. Dr. Th. Bitterauf. (195.)
Österreichs innere Geschichte von 1848 bis 1907. 2 Bände. R. Charatz. (242/243.)
Geschichte der Vereinigten Staaten: Prof. Dr. E. Daenell. (147.)
Vom Kriegswesen im 19. Jahrh.: Major O. v. Sothen. (59.) (99.)
Der Seekrieg: Vizeadmir. K. v. Malzhahn.
Der Krieg im Zeitalter des Verkehrs und Technik: Hauptmann Meyer. (271.) (157.)
Die mod. Friedensbewegung: A. H. Fried.
Die mod. Frauenbeweg.: Dr. K. Schirmacher. (67.) (69.)
Der Kalender: Prof. Dr. W. S. Wislicenus.

Rechts- und Staatswissenschaft. Volkswirtschaft.

- Deutsches Fürstentum und deutsches Verfassungsweisen: Prof. Dr. E. Hubrich. (80.)
Grundzüge der Verfassung des Deutschen Reiches: Prof. Dr. E. Loening. (34.)
Soziale Bewegungen: G. Maier. (2.)
Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrhundert. 2 Bde.: Dr. Friedrich Mühl. (269/270.) (226.)
Internat. Leben der Gegenwart: A. H. Fried.
Geschichte d. Welthandels: Dr. Schmidt. (118.)
Geschichte des deutschen Handels: Prof. Dr. W. Langenbed. (237.)
Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft: Prof. Dr. P. Arndt. (179.)
Deutsches Wirtschaftsleben: Dr. Gruber. (42.)
Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrh.: Prof. Dr. L. Pohle. (57.) (215.)
Die deutsche Landwirtschaft: Dr. W. Claassen.
Innere Kolonisation: A. Brenning. (261.)
Aus dem amerikanischen Wirtschaftsleben: Prof. Dr. J. L. Laughlin. (127.)
Die Japaner und ihre wirtschaftliche Entwicklung: Prof. Dr. K. Rathgen. (72.)
Die antike Wirtschaftsgeschichte: Dr. Otto Neurath. (258.)
Gartenstadtbewegung: Generalsekretär Hans Kampffmeyer. (259.) (50.)
Bevölkerungslehre: Prof. Dr. M. Haushofer.
Arbeiterschutz u. Arbeiterversicherung: Prof. Dr. O. v. Zwiedined-Südenhorst. (78.)
Konsumgenossenschaft: Prof. Dr. Staubinger. (222.) (106.)
Frauenarbeit: Privatdoz. Dr. R. Wilbrandt.
Grundzüge des Versicherungswesens: Prof. Dr. A. Manes. (105.)
Verkehrsentwicklung in Deutschland 1800 bis 1900: Prof. Dr. W. Log. (15.)
Das Postwesen: Postrat J. Bruns. (165.)
Die Telegraphie: Postrat J. Bruns. (183.)
Die Telegraphen- und Fernsprechtechnik: Telegr.-Insp. H. Brück. (235.)
Deutsche Schifffahrt und Schifffahrtspolitik der Gegenwart: Prof. Dr. K. Thieß. (169.)
Moderne Rechtsprobleme: Prof. Dr. J. Kohler. (128.)
Verbrechen u. Aberglaube: Kammergerichtsreferendar Dr. A. Hellwig. (212.)
Die Jurisprudenz im häusl. Leben: Rechtsanwält P. Bienengraber. 2 Bde. I. Die Familie. II. Der Haushalt. (219/220.)
Ehe und Eherecht: Prof. Dr. L. Wahrmund. (115.)
Der gewerbliche Arbeiterschutz: Patentanwalt B. Toltsdorf. (138.)
Die Miete nach dem BGB.: Rechtsanwalt Dr. M. Strauß. (194.) (249.)
Das Wahlrecht: Reg.-Rat Dr. P. Poensgen.

Erdkunde.

- Mensch und Erde: Prof. Dr. A. Kirchhoff. (31.) (122.)
Wirtschaftl. Erdkunde: Prof. Dr. Chr. Gruber.

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Die deutschen Volksstämme und Landschaften: Prof. Dr. O. Weise. (16.)
Die deutschen Kolonien. Land und Leute: Dr. A. Heilborn. (98.)
Die Städte, geogr. betrachtet: Prof. Dr. K. Hassert. (163.)
Der Orient: Ew. Banse. 3 Bde. (277, 278, 279.)
Die Polarforschung: Prof. Dr. K. Hassert. (38.)
Meeresforsch. u. Meeresleben: Dr. O. Janßen.
Die Alpen: H. Reishauer. (276.) [(30.)

Anthropologie. Heilwissen- schaft und Gesundheitslehre.

Der Mensch: Dr. A. Heilborn. (62.)
Die Anatomie des Menschen: Prof. Dr. K. v. Bardeleben. 5 Bde. I. Allg. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. II. Das Skelett. III. Das Muskel- u. Gefäßsystem. IV. Die Eingeweide. V. Statik und Mechanik des menschlichen Körpers. (201—204, 263.)
Bau und Tätigkeit des menschl. Körpers: Privatdozent Dr. H. Sachs. (32.)
Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre: Prof. Dr. H. Buchner. (1.)
Die mod. Heilwissenschaft: Dr. Biernacki. (25.)
Der Arzt: Dr. Moritz Sürst. (265.)
Der Aberglaube in der Medizin: Prof. Dr. D. v. Hansemann. (83.)
Die Leibübungen: Prof. Dr. R. Zander. (13.)
Ernährung und Volksnahrungsmittel: Prof. Dr. J. Srenzel. (19.)
Der Alkoholismus, seine Wirkungen und seine Bekämpfung. 3 Bde. 103—104, 145.
Krankenpflege: Chefarzt Dr. B. Leid. (152.)
Vom Nervensystem: Prof. Dr. R. Zander. (48.)
Geisteskrankheiten: Oberarzt Dr. G. Ilberg. (151.)
Die Geschlechtskrankheiten: Gen.-Oberarzt Prof. Dr. Schümburg. (251.)
Die fünf Sinne des Menschen: Prof. Dr. C. Kreibitz. (27.)
Psychologie des Kindes: Prof. Dr. R. Gaupp. (213.) [(199.)
Hypnotismus u. Suggestion: Dr. E. Trömmner.
Das Auge des Menschen: Privatdozent Dr. G. Abelsdorff. (149.)
Die menschl. Stimme: Prof. Dr. Gerber. (136.)
Das menschl. Gebiß, seine Erkrankung und seine Pflege: Zahnarzt Fr. Jäger. (229.)
Die Tuberkulose: Gen.-Oberarzt Prof. Dr. W. Schümburg. (47.) [(154.)
Der Säugling: Kinderarzt Dr. W. Kaupé.
Gesundheitslehre für Frauen: Privatdoz. Dr. R. Sticher. (171.)

Naturwissenschaften.

Mathematis.

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre: Prof. Dr. F. Auerbach. (40.)
Die Lehre von der Energie: A. Stein. (257.)
Moleküle, Atome, Weltatmer: Prof. Dr. G. Mies. (58.) [(17.)
Das Licht u. die Farben: Prof. Dr. L. Graeg.

Sichtbare u. unsichtbare Strahlen: Professoren Dr. R. Börnstein u. Dr. W. Marckwald. (64.)
Einführung in die chemische Wissenschaft: Dr. Walter Ebb. (264.)
Die optischen Instrumente: Dr. M. v. Rohr. (88.)
Spektroskopie: Dr. L. Grebe. (284.)
Das Mikroskop: Dr. W. Scheffer. (35.)
Das Stereoskop: Prof. Th. Hartwig. (135.)
Die Lehre von der Wärme: Professor Dr. R. Börnstein. (172.)
Luft, Wasser, Licht und Wärme: Prof. Dr. R. Blochmann. (5.)
Natürliche und künstliche Pflanzen- u. Tierstoffe: Oberl. Dr. B. Bavink. (187.)
Die Erscheinungen des Lebens: Privatdoz. Dr. H. Mische. (130.)
Abstammungslehre und Darwinismus: Prof. Dr. R. Hesse. (39.)
Der Befruchtungsvorg. : Dr. E. Teichmann. (70.)
Werden und Vergehen der Pflanzen: Prof. Dr. P. Gisevius. (173.)
Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen: Professor Dr. E. Küster. (112.)
Unsere wichtigsten Kulturpflanzen: Prof. Dr. K. Giesenhagen. (10.) [(153.)
Der deutsche Wald: Prof. Dr. H. Hausrath.
Der Obstbau: Dr. E. Voges. (107.) [(184.)
Kolonialbotanik: Privatdoz. Dr. Fr. Tobler.
Kaffee, Tee, Kakao: Prof. Dr. A. Wieler. (132.)
Die Pflanzenwelt des Mikroskops: Bürger-
schullehrer E. Reutaus. (181.)
Die Beziehungen der Tiere zueinander und zur Pflanzenwelt: Prof. Dr. K. Kraepelin. (79.)
Tierkunde. Einführung in die Zoologie: Privatdozent Dr. C. Hennings. (142.)
Vergl. Anatomie der Sinnesorgane der Wirbeltiere: Prof. Dr. Wilh. Lubosch. (282.)
Die Stammesgeschichte unserer Haustiere: Prof. Dr. K. Keller. (252.)
Die Fortpflanzung der Tiere: Priv.-Doz. Dr. Goldschmidt. (253.)
Deutsches Vogelleben: Prof. Dr. A. Voigt. (221.)
Korallen u. and. gesteinsbildende Tiere: Prof. Dr. W. Man. (231.)
Lebensbedingungen u. Verbreitung der Tiere: Prof. Dr. O. Maas. (139.)
Die Tierwelt des Mikroskops (Artere): Priv.-Doz. Dr. R. Goldschmidt. (160.)
Die Bakterien: Prof. Dr. E. Gutzeit. (233.)
Die Welt d. Organismen: Prof. Dr. Lampert. (236.)
Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt: Dr. Fr. Knauer. (148.)
Die Ameisen: Dr. Fr. Knauer. (94.)
Das Süßwasser-Plankton: Direktor Dr. O. Zacharias. (156.)
Der Kampf zwischen Mensch u. Tier: Prof. Dr. K. Eckstein. (18.)
Wind und Wetter: Prof. Dr. L. Weber. (55.)
Der Bau d. Weltalls: Prof. Dr. J. Scheiner. (24.)
Die Entstehung der Welt und der Erde nach Sage u. Wissenschaft: Geh. Reg.-Rat Prof. D. M. B. Weinstein. (223.)
Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit: Prof. Dr. S. Oppenheim. (110.)
Der Mond: Prof. Dr. J. Franz. (90.)

Aus Natur und Geisteswelt.

Jeder Band geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25.

Der Kalender: Prof. Dr. W. S. Wislicenus. (69.)
Aus der Vorzeit der Erde: Prof. Dr. Fr. Frech.
5 Bände. 1. Gebirgsbau und Vulkanismus.
(In Vorb.) 2. Kohlenbildung und Klima
der Vorzeit. (In Vorb.) 3. Die Arbeit des
fließenden Wassers. Eine Einleitung in
die physikalische Geologie. 4. Die Arbeit
des Ozeans und die chemische Tätigkeit des
Wassers im allgemeinen. 5. Gletscher und
Eiszeit. (In Vorb.) (207/11.)

Arithmetik und Algebra: Prof. P. Cranz.
2 Bände. (120. 205.)

Einführung in die Infinitesimalrechnung:
Prof. Dr. G. Kowalewsk. (197.)

Mathematische Spiele: Dr. W. Ahrens. (170.)
Das Schachspiel und seine strategischen Prin-
zipien: Dr. Max Lange. (281.)

Angewandte Naturwissen- schaft. Technik.

Am laufenden Webstuhl der Zeit: Prof. Dr.
W. Launhardt. (23.)

Die Uhr. Grundlagen und Technik der Zeit-
messung: Reg.-Bauführer Ing. H. Bod. (216.)

Bilder aus der Ingenieurtechnik: Baurat
K. Merdel. (60.)

Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neu-
zeit: Baurat K. Merdel. (28.)

Der Eisenbetonbau: Diplom.-Ing. Em. Hat-
movici. (275.) [(20.)]

Das Eisenhüttenwesen: Prof. Dr. H. Wedding.
Die Metalle: Prof. Dr. K. Scheib. (29.)

Hebezeuge: Prof. R. Vater. (196.)

Dampf u. Dampfmaschine: Prof. R. Vater. (63.)

Einführung in die Theorie und den Bau der
neueren Wärmekraftmaschinen: Prof. R.
Vater. (21.)

Neuere Fortschritte auf d. Gebiete der Wärme-
kraftmaschinen: Prof. R. Vater. (86.)
Wasserkraftmaschinen: Kaij. Geh. Rat A.
v. Jhering. (228.)

Die Eisenbahnen, ihre Entstehung und gegen-
wärtige Verbreitung: Prof. Dr. S. Hahn. (71.)
Heizung und Lüftung: Ingenieur Johann
Eugen Mayer. (241.)

Die technische Entwicklung der Eisenbahnen:
Eisenbahnbau-Insp. E. Biedermann. (144.)

Das Automobil: Ingenieur K. Blau. (166.)

Luftschiffahrt: Dr. Raimund Nimmführ. (286.)

Grundlagen der Elektrotechnik: Dr. R. Bloch-
mann. (168.)

Telegraphie und Fernsprechtechnik in ihrer
Entwicklung: Telegr.-Insp. H. Bried. (235.)

Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und
Anwendung in der Elektrotechnik: Telegr.-
Insp. H. Bried. (285.)

Suntelegraphie: Ober-Postpraktikant H.
Thurn. (167.)

Nautik: Oberlehr. Dr. Johannes Möller. (255.)

Die Beleuchtungsarten der Gegenwart: Dr.
W. Brüsch. (108.)

Wie ein Buch entsteht: Prof. A. W. Unger.
(175.)

Natürliche und künstliche Pflanzen- u. Tier-
stoffe: Oberlehrer Dr. B. Bavink. (187.)

Bilder aus der chemischen Technik: Dr. A.
Müller. (191.)

Chemie und Technologie der Sprengstoffe:
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Rudolf Bieder-
mann. (286.)

Photochemie: Prof. Dr. G. Kummell. (227.)

Elektrochemie: Prof. Dr. K. Arndt. (234.)

Die Naturwissenschaften im Haushalt: Dr.
J. Bongardt. (125/126.) [(76.)]

Chemie in Küche u. Haus: Prof. Dr. G. Abel.

VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROF. PAUL HINNEBERG

In 4 Teilen. Lex.-8. Jeder Teil zerfällt in einzelne inhaltlich vollständig
in sich abgeschlossene und einzeln käufliche Bände (Abteilungen).

Teil I: Die geisteswissenschaftlichen
Kulturgebiete. 1. Hälfte. Religion und
Philosophie, Literatur, Musik und Kunst (mit
vorangehender Einleitung zum Gesamtwerk).

Teil II: Die geisteswissenschaftlichen
Kulturgebiete. 2. Hälfte. Staat und Ge-
sellschaft, Recht und Wirtschaft.

Teil III: Die naturwissenschaftlichen
Kulturgebiete. Mathematik, Anorganische
und organische Naturwissenschaften, Medizin.

Teil IV: Die technisch n Kulturgebiete.
Bautechnik, Maschinenteknik, industrielle
Technik, landwirtschaftl. Technik, Handels-
und Verkehrstechnik.

[Übersicht der erschienenen Bände umstehend.]

Die „Kultur der Gegenwart“ soll eine **systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung** unserer heutigen Kultur darbieten, indem sie die Fundamentalergebnisse der einzelnen Kulturgebiete nach ihrer Bedeutung für die gesamte Kultur der Gegenwart und für deren Weiterentwicklung in großen Zügen zur Darstellung bringt. Das Werk vereinigt eine **Zahl erster Namen aus allen Gebieten der Wissenschaft und Praxis** und bietet Darstellungen der einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu Berufensten in **gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume**.

Von Teil I und II sind erschienen:

Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart. (I, 1.) Bearbeitet von W. Lexis, Fr. Paulsen, G. Schöppa, A. Matthias, H. Gaudig, G. Kerschensteiner, W. v. Dyck, L. Pallat, K. Kraepelin, J. Lessing, O. N. Witt, G. Göhler, P. Schlenther, K. Bücher, R. Pietschmann, F. Mikau, H. Diels. [XV u. 671 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 16.—, in Leinwand geb. *M* 18.—

Die orientalischen Religionen. (I, 3, 1.) Bearbeitet von Edv. Lehmann, A. Erman, C. Bezold, H. Oldenberg, J. Goldziher, A. Grünwedel, J. J. M. de Groot, K. Florenz, H. Haas, [VII u. 267 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 7.—, in Leinwand geb. *M* 9.—

Geschichte der christlichen Religion. Mit Einleitung: **Die israelitisch-jüdische Religion.** (I, 4, 1.) Bearbeitet von J. Wellhausen, A. Jülicher, A. Harnack, N. Bonwetsch, K. Müller, A. Ehrhard, E. Troeltsch. 2. Auflage. [X u. 792 S.] Lex.-8. 1909, Geh. *M* 18.—, in Leinwand geb. *M* 20.—.

Systematische christliche Religion. (I, 4, II.) Bearbeitet von E. Troeltsch, J. Pohle, J. Mausbach, C. Krieg, W. Herrmann, R. Seeberg, W. Faber, H. J. Holtzmann. 2. verbesserte Auflage. [VIII u. 279 S.] Lex.-8. 1909. Geh. *M* 6.60, in Leinwand geb. *M* 8.—

Allgemeine Geschichte der Philosophie. (I, 5.) Bearbeitet von W. Wundt, H. Oldenberg, J. Goldziher, W. Grube, T. Jnouye, H. v. Arnim, Cl. Baeumker, W. Windelband. [VIII u. 572 S.] Lex.-8. 1909. Geh. *M* 12.—, in Leinwand geb. *M* 14.—

Systematische Philosophie. (I, 6.) Bearbeitet von W. Dilthey, A. Riehl, W. Wundt, W. Ostwald, H. Ebbinghaus, R. Eucken, Fr. Paulsen, W. Münch, Th. Lipps. 2. Auflage. [X u. 435 S.] Lex.-8. 1908. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—

Die orientalischen Literaturen. (I, 7.) Bearbeitet von E. Schmidt, A. Erman, C. Bezold, H. Gunkel, Th. Nöldeke, M. J. de Goeje, R. Pischel, K. Geldner, P. Horn, F. N. Finckh, W. Grube, K. Florenz. [IX u. 419 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 10.—, in Leinw. geb. *M* 12.—

Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. (I, 8.) Bearbeitet von U. v. Wilamowitz-Moellendorff, K. Krumbacher, J. Wackernagel, Fr. Leo, E. Norden, F. Skutsch. 2. Auflage. [VIII u. 494 S.] Lex.-8. 1907. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—

Die osteuropäischen Literaturen und die slawischen Sprachen. (I, 9.) Bearbeitet von A. Bezenberger, A. Brückner, V. v. Jagić, J. Máchal, M. Murko, F. Riedl, E. Setälä, G. Suits, A. Thumb, A. Wesselovsky, E. Wolter. [VIII u. 396 S.] 1908. Geh. *M* 10.—, in Leinwand geb. *M* 12.—

Die romanischen Literaturen und Sprachen. Mit Einschluß des Keltischen. (I, 11, 1.) Bearbeitet von H. Zimmer, K. Meyer, L. Chr. Stern, H. Morf, W. Meyer-Lübcke. [VII u. 499 S.] 1909. Geh. *M* 12.—, in Leinwand geb. *M* 14.—

Staat und Gesellschaft der neueren Zeit. (bis zur französischen Revolution). (II, 5, 1.) Bearbeitet von F. v. Bezold, E. Gothein, R. Koser. [VI u. 349 S.] Lex.-8. 1908. Geh. *M* 9.—, in Leinwand geb. *M* 11.—

Systematische Rechtswissenschaft. (II, 8.) Bearbeitet von R. Stammler, R. Sohm, K. Gareis, V. Ehrenberg, L. v. Bar, L. v. Seuffert, F. v. Liszt, W. Kahl, P. Laband, G. Anschütz, E. Bernatzik, F. v. Martitz. [X, LX u. 526 S.] Lex.-8. 1906. Geh. *M* 14.—, in Leinw. geb. *M* 16.—

Probeheft und Sonder-Prospekte über die einzelnen Abteilungen (mit Auszug aus dem Vorwort des Herausgebers, der Inhaltsübersicht des Gesamtwerkes, dem Autoren-Verzeichnis und mit Probestücken aus dem Werke) werden auf Wunsch umsonst und postfrei vom Verlag versandt.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

HIMMEL UND ERDE

Illustrierte naturwissenschaftliche Monatsschrift

unter ständiger Mitwirkung von

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Aron, Berlin, Prof. Dr. Donath, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Foerster, Berlin, Prof. Dr. Franz, Breslau, Prof. Dr. Heck, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hellmann, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Neesen, Berlin, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Nernst, Berlin, Prof. Dr. Plate, Berlin, Prof. Dr. Ristenpart, Santiago, Prof. Dr. Scheiner, Potsdam, Prof. Dr. Spies, Posen, Prof. Dr. Süring, Berlin, Dr. Thesing, Leipzig, Geh. Bergrat Prof. Dr. Wahnschaffe, Berlin, Prof. Dr. Walther, Halle

redigiert von

Dr. P. Schwahn

Direktor der Urania

XXI. Jahrgang 1908/9. Jährlich 12 Hefte mit Tafeln und Abbildungen.

Preis vierteljährlich M. 3.60.

Die von der „Urania“ zu Berlin im Jahre 1888 gegründete naturwissenschaftliche Monatsschrift „Himmel und Erde“ ist von Beginn ihres Erscheinens ab bemüht gewesen, ihre Leser die gewaltige Entwicklung der Naturwissenschaft und Technik mit erleben zu lassen durch Wort und Bild. Beredtes Zeugnis dafür legt der Inhalt der bisher erschienenen 20 Jahrgänge ab. Bei jeder weiteren Vervollkommnung und Ausgestaltung der Zeitschrift blieb in glücklicher Weise ihr populär-wissenschaftlicher Charakter gewahrt. Daß dieses gelungen, beweist der treue Leserkreis. Auch in dem neuen Jahrgange wird jede Nummer eine Anzahl reich illustrierter größerer Aufsätze von namhaften Fachgelehrten bringen, die entweder fundamentale Fragen der Naturwissenschaft und Technik behandeln oder biographische Würdigungen schöpferischer Geister auf dem Gebiete moderner Naturerkenntnis enthalten. An die größeren Aufsätze schließen sich Mitteilungen über wichtige Entdeckungen und Erfindungen, über naturwissenschaftliche und technische Kongresse, über die jeweiligen Himmelserscheinungen, außerdem Besprechungen der hervorragendsten neuen Werke auf naturwissenschaftlichem Gebiete. Als eine wesentliche Neuerung ist zu bemerken, daß künftig periodische Sammelreferate über die verschiedenen Disziplinen der Naturwissenschaft und Technik erscheinen werden, die es dem Leser ermöglichen, daß er den Überblick nicht verliert, und einerlei, ob er selbst forschend tätig ist oder mitten im praktischen Leben steht, Fühlung mit den Errungenschaften unseres naturwissenschaftlichen Zeitalters behält.

Probehefte auf Verlangen umsonst u. postfrei vom Verlag

B. G. Teubners farbige Künstler - Steinzeichnungen

(Original-Lithographien) sind berufen, für das 20. Jahrhundert die gewaltige Aufgabe zu erfüllen, die der Holzschnitt im 15. und 16. Jahrhundert und der Kupferstich im 18. Jahrhundert erfüllt haben. Die Künstler-Steinzeichnung ist das einzige Dervielfältigungsverfahren, dessen Erzeugnisse tatsächlich Original-Gemälden vollwertig entsprechen. Hier bestimmt der Künstler sein Werk von vornherein für die Technik des Steindruckes, die eine Vereinfachung und kräftige Farbenwirkung ermöglicht, aber auch in gebrochenen Farbtönen den feinsten Stimmungen gerecht wird. Er überträgt selbst die Zeichnung auf den Stein und überwacht den Druck. Das Werk ist also bis in alle Einzelheiten hinein das Werk des Künstlers und der unmittelbare Ausdruck seiner Persönlichkeit. Die Künstler-Steinzeichnung allein schenkt uns die so lange ersehnte Volkskunst. **Keine Reproduktion kann ihr gleichkommen an künstlerischem Wert.**

Die Sammlung enthält Blätter der bedeutendsten Künstler wie: Karl Banzer, Karl Bauer, Artur Bendrat, Karl Biese, H. Eichrodt, Otto Sifentscher, Walter Georgi, Franz Hein, Franz Hoch, Ferd. Kallmorgen, Gustav Kampmann, Erich Kuithan, Otto Leiber, Ernst Liebermann, Emil Orlik, Maria Ortlieb, Cornelia Paczka, E. Rehm-Dietor, Sascha Schneider, W. Strich-Chapell, Hans von Volkmann, H. B. Wieland u. a.

Gerade Werke echter Heimatkunst, die einfache Motive ausgestalten, bieten nicht nur dem Erwachsenen Wertvolles, sondern sind auch dem Kinde verständlich. Sie eignen sich deshalb besonders für das deutsche Haus und können seinen schönsten Schmuck bilden. Der Versuch hat gezeigt, daß sie sich in vornehm ausgestatteten Räumen ebensogut zu behaupten vermögen wie sie das einfachste Wohnzimmer schmücken. Auch in der Schule finden die Bilder immer mehr Eingang. Maßgebende Pädagogen haben den hohen Wert der Bilder anerkannt, mehrere Regierungen haben das Unternehmen durch Ankauf und Empfehlung unterstützt.

Illustrierter Katalog mit 150 farbigen Abbildungen
und beschreibendem Text gegen
Einsendung von 30 Pfennig vom Verlag B. G. Teubner in Leipzig,
Poststraße 3.

S - 96

Inż. BOGUSŁAW KLESZCZYŃSKI S. 61

Kdr. tel. i poczt.: Kleszczyński Katowice - Ślad Krak. w.

Urteile über B. G. Teubners farbige Künstler-Steinzeichnungen.

„... Doch wird man auch aus dieser nur einen beschränkten Teil der vor-
handenen Bilder umfassenden Aufzählung den Reichtum des Dargebotenen erkennen.
Indessen es genügt nicht, daß die Bilder da sind, sie müssen auch gekauft werden. Sie
müssen vor allen Dingen an die richtige Stelle gebracht werden. Für öffentliche Ge-
bäude und Schulen sollte das nicht schwer halten. Wenn Lehrer und Geistliche wollen,
werden sie die Mittel für einige solche Bilder schon überwiesen bekommen. Dann sollte
man sich vor allen Dingen in privaten Kreisen solche Bilder als willkommene Geschenke
zu Weihnachten, zu Geburtstagen, Hochzeitsfesten und allen derartigen Gelegenheiten
merken. Eine derartige große Lithographie in den dazu vorrätigen Künstlerrahmungen
ist ein Geschenk, das auch den verwöhntesten Geschmack befriedigt. An den
kleinen Blättern erhält man für eine Ausgabe, die auch dem bescheidensten Geldbeutel
erschwinglich ist, ein dauernd wertvolles Geschenk.“ (Türmer-Jahrbuch.)



I. Weber: Apfelblüte.

41×30 : M. 25

Verkleinerte farbige Wiedergabe der Original-Lithographie.

„Von den Bilderunternehmungen der letzten Jahre, die der neuen 'ästhetischen
Bewegung' entsprungen sind, begrüßen wir eins mit ganz ungetrübtter Freude: den
'künstlerischen Wandschmuck für Schule und Haus', den die Firma B.G. Teubner in Leipzig
herausgibt. . . Wir haben hier wirklich einmal ein aus warmer Liebe zur guten
Sache mit rechtem Verständnis in ehrlichem Bemühen geschaffenes Unternehmen vor
uns — fördern wir es, ihm und uns zu Nutz, nach Kräften!“ (Kunstwart.)

„Alt und jung war begeistert, geradezu glücklich über die Kraft malerischer
Wirkungen, die hier für verhältnismäßig billigen Preis dargeboten wird. Endlich
einmal etwas, was dem öden Bildruckbilde gewöhnlicher Art mit Erfolg gegen-
übertreten kann.“ (Die Hilfe.)

„Es läßt sich kaum noch etwas zum Ruhme dieser wirklich künstlerischen Stein-
zeichnungen sagen, die nun schon in den weitesten Kreisen des Volkes allen Beifall
gefunden und — was ausschlaggebend ist — von den anspruchsvollsten Kunstfreunden
ebenso begehrt werden, wie von jenen, denen es längst ein vergeblicher Wunsch war,
das Heim wenigstens mit einem farbigen Original zu schmücken. Was sehr selten vor-
kommt: hier begegnet sich wirklich einmal des Volkes Lust am Beschauen und des
Kenners Freude an der künstlerischen Wiedergabe der Außenwelt.“ (Kunst für Alle.)

„. . . Es ist unseres Erachtens wertvoller, an dieser originalen Kunst sehen zu lernen,
als an vielen hundert mittelmäßigen Reproduktionen das Auge zu verbilden und totes
Wissen zu lernen, statt lebendige Kunst mitzuerleben.“ (Illustrierte Zeitung.)

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301487

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295976