

# Einleitung.

Bei jeder rationellen Brückenconstruction sind zunächst alle Anforderungen zu berücksichtigen, welche sich aus dem Zwecke des Bauwerkes ergeben, sodann ist auf Grundlage der Statik und Elasticitätslehre die Frage zu erwägen, in welcher Weise diesen Anforderungen Genüge geleistet werden kann, ausserdem hat man aber auch unter Benützung der bedeutenden, auf dem Gebiete der speciellen Fachtechnik gemachten Errungenschaften zu untersuchen, wie unter ähnlichen Verhältnissen ähnliche Aufgaben gelöst wurden.

Die durch den Zweck eines Brückenbauwerkes bedingten, und auf Grundlage der Statik und Elasticitätslehre abzuleitenden Anforderungen beziehen sich auf sorgfältige Auswahl und Benützung der disponiblen Baumaterialien, auf die Festigkeit und sonstigen Eigenschaften, sowie auf die geschickte Verbindung und die Conservirung derselben, ebenso aber auch auf die Einhaltung verschiedener Normen für die Beschaffenheit und für die Dimensionen der Verkehrswege, deren Träger oder Ueberdeckungen die Brücken in den allermeisten Fällen bilden, auf hydrotechnische und geognostische Rücksichten, auf die Gesetze der architektonischen Formenbildung, insbesondere aber auch auf die Beobachtung strengster Oekonomie, welche den jeweilig gegebenen Zweck mit den geringsten Mitteln zu erreichen vorschreibt.

Entsprechend dem für die Bearbeitung der II. Auflage dieser Vorlegeblätter aufgestellten und hier beizubehaltenden Programme, nach welchem das vorliegende Werk dem angehenden und ausübenden Ingenieur ein wesentliches Hilfsmittel für seine Brückenentwürfe sein soll, ist in dem „allgemeinen Theile“ denjenigen der genannten Anforderungen, welche hier überhaupt in Betracht kommen sollen oder können, durch Tabellen und Erläuterungen Genüge zu leisten.

Bauernfeind's Vorlegeblätter zur Brückenbaukunde.

Die Errungenschaften und die Leistungen auf dem Gebiete der Brückenbautechnik sollen in dem „speciellen Theile“ durch Text und Tafeln innerhalb der durch die Anlage dieses Werkes vorgezeichneten Grenzen veranschaulicht werden.

Ueber die Anordnung und Auswahl der in dem allgemeinen Theile aufgenommenen Tabellen und Erläuterungen mögen nachfolgende Bemerkungen Platz greifen.

Der erste Abschnitt enthält zunächst eine vergleichende Zusammenstellung verschiedener Längen-, Flächen- und Körpermaasse, welche beim Gebrauche der vorhandenen Literatur nothwendig ist, welche aber auch bei Benützung der Abbildungen dieses Werkes nicht ganz entbehrt werden kann, weil auf mehreren, aus den ersten Auflagen herrührenden Tafeln zur Vermeidung kostspieliger Umgravirung das betreffende Landesmaass beibehalten wurde. Es ist denselben jedoch durchgehends ein Meter-Maassstab angefügt.

Hierauf folgen Gewichtstabellen, und zwar sind ausser einer vergleichenden Zusammenstellung der verschiedenen Landesgewichte und einer Tabelle der speciellen Gewichte Reductionstabellen für Längen- und Flächenbelastungen angereiht, welche selbstverständlich auch für die Umrechnung von Prismen und Platten benützt werden können.

Sämmtliche Werthe der Tabellen sind auf fünf Decimalstellen angegeben und mit den zugehörigen Logarithmen versehen.

Bezüglich der im zweiten Abschnitte enthaltenen Angaben über die Festigkeit der verschiedenen, im Brückenbau zur Anwendung kommenden Materialien ist zu betonen, dass die früher beklagte Unsicherheit bei solchen Angaben durch die vielfachen, in dem mechanisch-technischen La-

boratorium der hiesigen k. polytechnischen Schule und an anderen Orten angestellten Versuche immer mehr schwindet. Für die aus diesen Grundlagen abzuleitenden Grenzwerte der zulässigen Inanspruchnahme der Materialien, nämlich für die Festigkeitscoefficienten, ist aber eine allgemein gültige und begründete Norm noch nicht gefunden. Von den mannigfachen Bestrebungen, eine richtigere Feststellung dieser Grenzwerte zu erzielen, erwähnen wir besonders die Arbeiten des Herrn Director H. Gerber, welcher in seiner Schrift „Bestimmung der zulässigen Spannungen in Eisenconstructions“ diejenige Bestimmungswiese angegeben hat, welche auf seine Anregung neuerdings der Berechnung eiserner Brückenconstructions in Bayern zu Grund gelegt wird.

In den Tabellen über die Festigkeit der Materialien geben wir die bis jetzt gebräuchlichen Festigkeitscoefficienten an, werden aber in den Beispielen über Berechnung der Eisenconstructions die neueren Anschauungen entsprechend berücksichtigen.

Mit den Angaben der Versuchsergebnisse wurden die einfachen Relationen verbunden, welche sich hienach zwischen den inneren und äusseren Kräften aufstellen lassen.

Ferner sind dem Abschnitte II als nothwendig für die Berechnung von längeren gedrückten oder in ihrer Biegungsfestigkeit angegriffenen Constructionstheilen die Werthe der Trägheitsmomente für die gebräuchlichsten Querschnitte, sowie die Maximalmomentenwerthe für verschiedene Belastungsfälle unter Annahme bestimmter Lagen der angreifenden Kräfte beigegeben worden.

Abschnitt III behandelt das wichtige Capitel von den Belastungen der Brücken, welche sich aus dem Eigengewichte und der zufälligen Last zusammensetzen. Insbesondere sind für Eisenbahnbrücken die erforderlichen Angaben tabellarisch und graphisch zusammengestellt und hiebei die Berechnungen in dem bekannten Werke von Laisle und Schübler, sowie verschiedene Angaben von Director H. Gerber benützt worden.

Hieran reiht sich die Bestimmung der Maximalmomentenwerthe und der Maximalverticalkräfte für vorrückende concentrirte und vertheilte Lasten, durch welche eine wesentliche Grundlage für die Berechnung eiserner Brücken geboten wird.

Der vierte Abschnitt enthält die zum Entwerfen von Brücken unbedingt erforderlichen Daten über die Anordnung von Strassen- und Eisenbahnkörpern; insbesondere ist das Normalprofil der deutschen Eisenbahnen mitgetheilt und hinsichtlich seines Einflusses auf die Construction von Eisenbahnbrücken besprochen worden. Auch finden sich die verschiedenen Anordnungen der Brücken bei wechselnder Höhenlage der Fahrbahn, die Constructionsweisen der Trottoirs und Geländer, sowie die nöthigen Lichträume für Canal- und Flussschiffahrt daselbst erwähnt.

Abschnitt V endlich gibt eine der Beschreibung

der Tafeln passend vorausgehende Uebersicht über die verschiedenen Gattungen und Arten der Brücken mit Bezugnahme auf die in den Vorlegeblättern enthaltenen Beispiele, sodann eine kurze Discussion der Momente, welche für die Wahl des Materials einer Brücke und für die Bestimmung der Spannweiten und der Constructionssysteme maassgebend sind und durch deren Besprechung dem angehenden Ingenieur die desfallsigen Vorarbeiten bei der Projectirung einer Brücke möglichst erleichtert werden sollen.

Bezüglich des „speciellen Theiles“, welcher eine Sammlung ausgewählter Brückenconstructions mit erläuterndem Texte enthält, ist nächst den über die Auswahl der graphischen Darstellungen in dem Abschnitte V des allgemeinen Theiles angefügten Bemerkungen zu erwähnen, dass in dem Texte vorzugsweise die constructive Anordnung und Durchbildung der verschiedenen Brückensysteme beleuchtet, ausserdem aber, wo dies ohne umfangreiche, theoretische Entwicklungen möglich ist, die graphische oder rechnerische Bestimmung der Hauptdimensionen derselben angegeben wird. —

Bei technischen Werken macht sich der Mangel einer gleichartigen Bezeichnung mathematisch-mechanischer Grössen vielfach in störender Weise fühlbar. Es fehlt nicht an Bestrebungen, diesem Missstande abzuhelpfen, eine allgemeine Vereinbarung über ein bestimmtes System dieser Bezeichnungen ist aber seither noch nicht getroffen worden.

Indem wir dasjenige Schema der Bezeichnungen, welches innerhalb des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereines aufgestellt wurde, und welches bei unseren Vorträgen Verwendung findet, zu Grund legen, hoffen wir dem Leser die Benützung dieses Werkes wesentlich zu erleichtern.

Bezüglich der Motivirung der in Vorschlag gebrachten Bezeichnungswiese verweisen wir auf Band V und VI der Zeitschrift des bayerischen Architekten- und Ingenieur-Vereines, lassen aber eine Zusammenstellung der hier einzuhaltenden Bezeichnungen für die meist vorkommenden Grössen folgen, aus welcher zu ersehen ist, dass nacheinander die Buchstaben des kleinen deutschen, griechischen und lateinischen Alphabets verwendet werden sollen für die 1<sup>te</sup> negative, 0<sup>te</sup> und 1<sup>te</sup> Dimension und ebenso die Buchstaben des grossen lateinischen, deutschen und griechischen Alphabets für die zweite, dritte und vierte Dimension. Die Gewichte (Kräfte) sind unter der Annahme eines sie repräsentirenden Prisma's von der Tiefe gleich der Einheit den Grössen der zweiten Dimension, wie die Flächen, zugezählt.

Durch Zeiger, welche den angegebenen Bezeichnungen rechts an der unteren Seite zum Unterschiede von Exponenten angefügt werden, ist innerhalb gleichartiger Grössen die wiederholte Verwendung desselben Buchstabens zu ermöglichen.

Dimension.	I. Allgemeine Bezeichnungen.		II. Bezeichnung mechanischer Grössen.	
1 <sup>te</sup> negative	g	$\frac{1}{a}$	$\hat{g}$	Gewicht der Volumeneinheit, $\frac{\hat{G}}{a b c} = \frac{\hat{G}}{\mathfrak{M}}$ .
0 <sup>te</sup> Dimension	$\alpha, \omega, \psi$	Winkel.	$\hat{\rho}, \hat{\sigma}$	Spannungsintensitäten im Allgem., $\frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}}, \frac{\hat{Q}}{A} = \frac{\hat{Q}}{a^2}$ .
" "	$\mu, \nu, \pi$	Absolute Zahlen, Coefficienten, $\frac{a}{b}$ .	$\hat{\epsilon}_0$	Zugfestigkeit, Zerreissungskraft pr. Flächeneinheit.
" "	—	.....	$\hat{\beta}_0$	Druckfestigkeit, Zerdrückungskraft pr. Flächeneinheit.
" "	—	.....	$\hat{\gamma}_0$	Schubfestigkeit, abscheerende Kraft " "
" "	—	.....	$\hat{\delta}_0$	Biegefestigkeit.
" "	—	.....	$\hat{\epsilon}, \hat{\beta}, \hat{\gamma}, \hat{\delta}$	Festigkeitscoefficienten für Zug, Druck, Schub und Biegung.
" "	—	.....	$\hat{\epsilon}$	Elasticitätsmodul, Elasticitätscoefficient.
1 <sup>te</sup> "	a, b, c	Linien, Seiten, Längen im Allgemeinen.	$\hat{a}$	Belastung pr. Längeneinheit im Allgem., $\frac{\text{Kraft}}{\text{Länge}}, \frac{\hat{Q}}{a}$ .
" "	x, y, z	Coordinationen.	$\hat{p}$	Eigengewicht pr. Längeneinheit.
" "	l	Stützweite eines frei aufliegenden Trägers.	$\hat{k}$	Zufällige (Verkehrs-)Belastung pr. Längeneinheit.
" "	l l l	Aufeinanderfolgende Stützweiten.	$\hat{q}$	Gleichmässig vertheilte Gesamtbelastung pr. Längeneinheit; $\hat{q} = \hat{p} + \hat{k}$ .
" "	h	Höhe eines Trägers oder einer Construction.	—	.....
" "	m	Abstand der meistgespannten Faser von der neutralen Faser.	—	.....
" "	n	Abstand der meistgepressten Faser von der neutralen Faser.	—	.....
2 <sup>te</sup> "	A, F	Fläche, a <sup>2</sup> .	$\hat{A}, \hat{B}, \hat{C},$ $\hat{D}_1, \hat{D}_2, \hat{D}_3$	} Auflagerdrücke, Auflagerreactionen. Concentrirte Kräfte im Allgemeinen, Mittelkräfte. Gewicht, Horizontalschub, Verticalkraft, Verticalwiderstand.
" "	—	.....	$\hat{L}, \hat{P}, \hat{Q}, \hat{R}, \hat{S}$	
" "	—	.....	$\hat{G}, \hat{H}, \hat{V}, \Sigma \hat{X}$	
3 <sup>te</sup> "	$\mathfrak{M}, \mathfrak{J}$	Volumen, Inhalt, a b c, A. a.	$\hat{\mathfrak{M}}$	Statisches Moment, $\hat{Q}.a$ .
4 <sup>te</sup> "	$\Theta$	Trägheitsmoment einer Fläche, A. a <sup>2</sup> .	$\Sigma \hat{X} y$	Widerstandsmoment der inneren, horizontalen Kräfte.

Diesen Bezeichnungen lassen wir zur Vermeidung von Wiederholungen die Abkürzungen für metrische Maass- und Gewichts-Angaben und für Arbeitsgrössen mit der Bemerkung folgen, dass wir dieselben nach dem Vorschlage der Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine mit der einzigen Abweichung aufgenommen haben, dass Centimeter, wie sonst gebräuchlich, mit „<sup>cm</sup>“ angegeben wird.

Die abgekürzten Bezeichnungen sind in Klammern angefügt.

1 Meter (1<sup>m</sup>), 1 Decimeter (1<sup>dm</sup>), 1 Centimeter (1<sup>cm</sup>), 1 Millimeter (1<sup>mm</sup>);

1 Quadrat-Meter (1<sup>□m</sup>), -Decimeter (1<sup>□dm</sup>), -Centimeter (1<sup>□cm</sup>), -Millimeter (1<sup>□mm</sup>);

1 Cubik-Meter (1<sup>Kbm</sup>), -Decimeter (1<sup>Kb<sup>dm</sup></sup>), -Centimeter (1<sup>Kb<sup>cm</sup></sup>), -Millimeter (1<sup>Kb<sup>mm</sup></sup>);

1 Kilogramm (1<sup>k</sup>), 1 Tonne à 1000<sup>k</sup> (1<sup>T</sup>);

1 Tonnen-Decimeter (1<sup>dm.T</sup>), 1 Kilogramm-Meter (1<sup>m.k</sup>), 1 Kilogramm-Decimeter (1<sup>dm.k</sup>), 1 Kilogramm-Centimeter (1<sup>cm.k</sup>).