Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 25

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Baustatische Methoden. — Das Zeppelin-Luftschiff «Hindenburg», LZ 129. — Rohrbruchsicherungen. — Von Lawinen. — Das Landhaus «La Joliette» bei Bulle. — Mitteilungen: «Gradtag»-Versuche. Zum Kohlenstaubmotor. Eidgen. Technische Hochschule. Hochdruckschmierung von Gleitlagern. Rotierender Zylinderrechen für Abwasser. Die «Grafa International» in Basel. Das Ende der Kettenschiffahrt. Der Schweiz. Elektrotechnische Verein. III. Weltkraftkonferenz, II. Talsperrenkongress. Die Durchgangstrasse Basel-Zürich im Raume Brugg-Baden. Der Schweizer. Technikerverband. Die Tieferlegung der Glatt. — Wettbewerbe: Bankneubau Kantonalbank-Filiale Binningen, Baselland. — Mitteilungen der Vereine. — S. I. A.-Fachgruppe für Stahl und Eisenbetonbau und Section Vaudoise de la S. I. A. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 107 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 25

Baustatische Methoden.

Antrittsvorlesung von Dr. sc. techn. FRITZ STÜSSI, Privatdozent an der ETH., Zürich.

1. Wenn wir in der neueren Fachliteratur des Bauingenieurs die theoretischen Untersuchungen über baustatische Fragen in bezug auf die eingeschlagenen Lösungswege betrachten, so können wir grundsätzlich zwei Gruppen unterscheiden: einmal wird versucht, die Lösung neuer Aufgaben mit denjenigen Mitteln zu finden, die sich bei der Bewältigung der täglichen Aufgaben der Konstruktionspraxis bewährt haben, d. h. mit den typisch baustatischen Methoden. Bei der anderen Gruppe ist die Lösungsform, im Sinne der theoretischen Mechanik, vorwiegend mathematisch orientiert.

Dass diese beiden Wege nebeneinander bestehen, ist verständlich aus der persönlichen Einstellung gegenüber der Baustatik derjenigen, die eine solche Untersuchung durchführen. Der Konstrukteur, der die baustatischen Methoden täglich praktisch zur Bemessung von Tragwerken verwendet, wird auch bei der Lösung neuer Aufgaben in erster Linie die baustatischen Zusammenhänge sehen und anzuwenden versuchen. So stellt sich für ihn beispielsweise der Zusammenhang zwischen der Belastung eines Balkens und seiner Momentenfläche am natürlichsten als Seilpolygon dar, während der Mathematiker diesen Zusammenhang in erster Linie als Differentialbeziehung auffassen wird. Solange es sich nur um die begriffliche Darstellung des Problems handelt, sind die beiden Ausdrucksweisen einander insofern gleichwertig, als sie den betrachteten Zusammenhang eindeutig charakterisieren und, je nach der subjektiven Einstellung, prägnant veranschaulichen. Die mathematische Formulierung hat dabei allerdings den Vorteil knappster Schreibweise für sich.

Anders stellen sich dagegen die Verhältnisse, sobald es sich darum handelt, den betrachteten Zusammenhang bei der Lösung einer baustatischen Aufgabe anzuwenden. Die baustatische Darstellung, das Seilpolygon, enthält in allgemeinster Form die numerische Lösung, während bei der mathematischen Darstellung, der Differentialgleichung, die Lösung zwar angegeben werden kann, aber ihre Form je nach dem Charakter der Belastungsfunktion ändert und deshalb für die Anwendung weitgehende Spezialkenntnisse in höherer Mathematik verlangt.

Damit kommen wir auf eine gewisse Schwierigkeit in der praktischen Anwendung mathematisch orientierter Methoden auf baustatische Untersuchungen zu sprechen. Diese Schwierigkeit ist eine ausgesprochen subjektive; sie beruht in der Person des Konstrukteurs. Beschäftigen wir uns kurz mit seiner Tätigkeit: Der Konstrukteur hat auf Grund der gegebenen Bedingungen über Funktion und Formgebung des zu erstellenden Tragwerks zunächst die allgemeinen Bauformen zu entwerfen, mit denen auch die grundsätzliche statische Wirkungsweise festgelegt ist. Erst nach dieser Festlegung auf Grund der Erfahrung oder des konstruktiven Gefühls, oder, etwas unbescheidener ausgedrückt, auf Grund einer gewissen schöpferischen Phantasie, tritt die Baustatik in Funktion zur Festlegung der Abmessungen der einzelnen Bauteile. Die Aufgabe des Konstrukteurs ist in erster Linie eine allgemein entwerfende; das Rechnen bildet nur eine Ergänzung und Kontrolle der konstruierenden Tätigkeit. Die Baustatik ist ein Hülfsmittel in der Hand des Konstrukteurs, dessen Aufgabe primär das Bauen und erst sekundär das Rechnen ist. Sie bildet eine wertvolle und notwendige Ergänzung des konstruktiven Gefühls; ihre Kenntnis allein aber genügt nicht zur Schaffung von Ingenieurbauwerken. Wenn damit auch die Bedeutung der Baustatik im Aufgabenkreis des Ingenieurs eine gewisse Einschränkung erfährt, so darf anderseits auch ihre Wichtigkeit nicht unterschätzt werden. Denn die Baustatik, und nur sie, ermöglicht einen bis in alle Einzelheiten zuverlässigen Entwurf von Tragwerken, nur sie erlaubt die zuverlässige Gestaltung eines Bauwerkes mit beabsichtigtem Sicherheitsgrad, und nur solche Bauwerke dürfen den Anspruch auf Vollwertigkeit erheben. Die Baustatik ermöglicht uns eine fortgesetzte Kontrolle unserer konstruktiven Erfahrungen und bildet so eine der Grundlagen unseres beruflichen Könnens.

Es wäre an sich wohl denkbar, dass auch in der Baustatik die allgemeinen Methoden der theoretischen Mechanik zur Bemessung von Bauteilen verwendet würden, denn durch eine Spezialisierung, wie sie eigene baustatische Methoden darstellen, wird man sich immer in gewissem Sinne zum eigenen Nachteil von der allgemeinen Entwicklung absondern. Demgegenüber muss in diesem Zusammenhang auf eine objektiv feststellbare Tatsache hingewiesen werden: bei einer Reihe von Problemen, die für die Bemessung von Tragwerken von Bedeutung sind, liegen seit längerer Zeit Lösungsvorschläge oder Ansätze dazu in mathematischer Formulierung vor, ohne dass die Konstruktionspraxis davon Gebrauch machen würde. So sind zum Beispiel die klassischen Arbeiten über die Stabilität der auf Biegung beanspruchten Träger von Prof. Prandtl (1899) und Prof. Timoshenko (1905 ff.) in der Praxis unbeachtet geblieben, in der Hauptsache wohl deshalb, weil die hohen mathematischen Anforderungen dem Konstrukteur normalerweise das Verständnis und damit die Ueberprüfung durch eigene Nachrechnung verunmöglichten. Trotzdem man sich dafür mit unzulänglichen und anfechtbaren Näherungsformeln beholfen hat, muss diese Scheu der Praxis, der Bemessung von Tragwerken unverstandene Formeln zu Grunde zu legen, mit Rücksicht auf die grosse Verantwortung für Menschenleben und Sachwerte, die der Konstrukteur zu tragen hat, begrüsst werden.

Wir können damit bereits eine erste Anforderung formulieren, die wir an eine Berechnungsmethode stellen müssen, wenn diese der Konstruktionspraxis dienen soll: sie muss eine gewisse Allgemeinverständlichkeit besitzen. Damit ist keineswegs eine negative Einstellung gegenüber den mathematischen Untersuchungen der theoretischen Mechanik beabsichtigt, aus denen sich ja die Baustatik entwickelt hat und immer noch angeregt und befruchtet wird. Dagegen möchte ich zeigen, dass die Fragestellung in der Baustatik in wesentlichen Beziehungen von derjenigen der theoretischen Mechanik verschieden ist, und dass sich aus dieser Verschiedenheit in der Fragestellung notwendigerweise auch eine Verschiedenheit in der Form der Beantwortung ergeben muss. Damit rechtfertigt sich für mich in der Hauptsache die aufzustellende Forderung einer besonderen baustatischen Betrachtungsweise.

2. Navier hat im ersten Abschnitt seines grundlegenden Werkes «Résumé des leçons données à l'école des ponts et chaussées sur l'application de la mécanique à l'établissement des constructions et des machines» die Aufgabe der angewandten Mechanik oder eben der Baustatik wie folgt umschrieben:

«Ein fester Körper widersteht einer Kraft, die ihn zu verbiegen oder seine Teile zu trennen versucht. Bei der Aufsuchung der Gesetze, denen diese Eigenschaft unterworfen ist, kann man sich zwei Hauptaufgaben stellen: 1. zu ermitteln, ob ein Körper, dessen Form und Belastung gegeben sind, sich verbiegen oder brechen wird, und um welche Grösse dies im ersten Fall geschehen wird; 2. die Form des Körpers so zu bestimmen, dass er bei geringstem Volumen einer gegebenen Belastung den grösstmöglichen Widerstand leistet.»

Diese Aufgabenstellung enthält erstens die Forderung der *Sicherheit* und zweitens diejenige der *Wirtschaftlichkeit*. Dadurch unterscheidet sich die Baustatik von den Wissenschaften, die ihr ihre Grundlagen geliefert haben. Die Physik, und auch derjenige Teil der Physik, der sich mit der Untersuchung und Betrachtung des Gleichgewichts der Massen oder der Kräfte beschäftigt, die Mechanik, kennen insbesondere die zweite dieser Forderungen nicht. Während die Naturwissenschaften die Aufgabe haben, Vorgänge in der Natur zu beschreiben und zu erklären und unsere Beobachtungen und Erfahrungen über solche Vorgänge zu ordnen, muss die Baustatik, durch Extrapolation der an bestehenden Bauwerken gewonnenen Erfahrungen, die Erschaffung neuer Bauformen ermöglichen. An diese neuen Bauwerke wird in jedem Einzelfall die Forderung einer bestimmten Sicherheit gestellt, sowohl gegen Zerstörung durch die Belastungen wie auch gegen bestimmte Grösstwerte der Formänderungen. Während in der theoretischen Mechanik das «Wie» und «Warum» im Vordergrund steht, ist bei der Baustatik das «Wie gross» der Hauptinhalt der Fragestellung. Die Problemstellung der Baustatik ist somit eine ausgesprochen quantitative.

Der quantitative Charakter der baustatischen Problemstellung wird besonders deutlich durch die Forderung der Wirtschaftlichkeit, die Navier durch die Forderung des geringsten Volumens umschreibt. Wenn die rechnerische Festlegung der Querschnittsabmessungen zu einem minimalen Tragwerksvolu-