Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **119/120 (1942)**

Heft 1

PDF erstellt am: **19.05.2024**

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

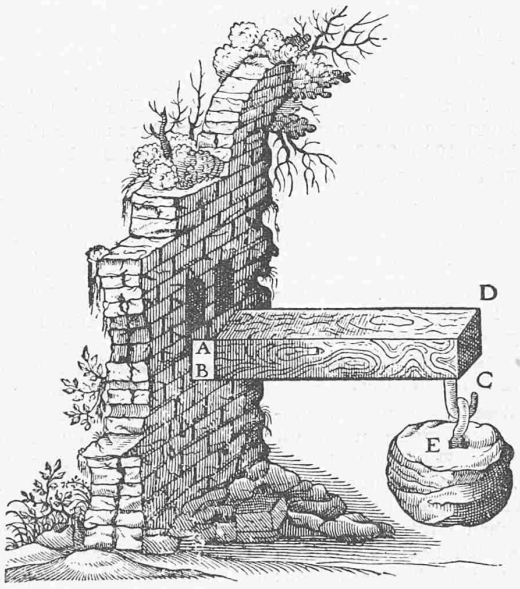
INHALT: Zum 300. Todestag von Galileo Galilei. — Einiges über Norwegischen Talsperrenbau. — Landgut im «Felsengrund» ob Herrliberg. — 50 Jahre Drehstrom-Kraftübertragung. — Mitteilungen: Werkstoffsparen. Selbstansaugende Sulzer-Feuerlöschpumpe. Aluminiumtagung des SEV. Elektrotankstellen-Projekt für Wien. Heizprojekt mit Windmotoren. Lötverfahren für Aluminium. Eisenbahnbrücke in Zürich-Wollishofen. — Wettbewerbe: Abdankungshalle und Verwaltungsgebäude im Bremgartenfriedhof in Bern. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 119
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. 1

Zum 300. Todestag von Galileo Galilei

Am 8. Januar 1942 sind es 300 Jahre seit Galileo Galilei in Arcetri bei Florenz, im Alter von 78 Jahren, die Augen für immer geschlossen hat. Die grundsätzliche Bedeutung des grossen italienischen Forschers liegt darin, in der Mechanik und der wissenschaftlichen Naturbetrachtung überhaupt an Stelle des bis dahin üblichen vorbehaltlosen Glaubens an die Autoritäten der Antike, vor allem des Aristoteles, die direkte Beobachtung und das Experiment gesetzt, die Frage nach dem «Warum» durch die Frage nach dem «Wie» ersetzt zu haben. Galileis Verdienste im einzelnen um die Entwicklung der Dynamik, der Optik und der Astronomie sind zu bekannt, als dass daran erinenrt werden müsste. Wenn heute an dieser Stelle des toscanischen Physikers gedacht wird, so vor allem deshalb, weil er auch für die Wissenschaften des Bauingenieurs im engeren Sinn, für die Statik und Festigkeitslehre Grundlegendes geleistet hat.

Schon früher waren einzelne Forscher, wie beispielsweise Leonardo da Vinci und Galileis um 16 Jahre älterer Zeitgenosse, der Niederländer Simon Stevin, bei der Betrachtung eines an zwei gegeneinander geneigten Schnüren aufgehängten Gewichtes auf das Problem der Zusammensetzung der Kräfte, auf das *Kräfteparallelogramm* gestossen. Um jedoch über einige Einzelfälle hinaus zu einer allgemeinen Formulierung und Lösung dieser Grundfrage der Statik zu gelangen, musste zuerst der Begriff der *Kraft* im heutigen Sinn, als einer entweder nur Druck (oder Zug), oder aber auch Bewegung erzeugenden, gerichteten Grösse aufgestellt und einigermassen klar definiert werden. Man kann sagen, dass diese Aufgabe, die an das Abstraktionsvermögen bereits nicht geringe Anforderungen stellt, eigentlich erstmals von Galilei wirklich gelöst worden ist.



Ein weiterer für die Statik grundlegender Begriff, der sich im Lauf der Zeit, im Zusammenhang mit der Beschäftigung der Forscher mit Schwerpunkten, Hebeln und Rollen nach und nach herauskristallisiert hat, ist der des *statischen Momentes*. Galilei hat von dieser Grösse erstmals eine klare Vorstellung und überträgt den Begriff auf beliebig gerichtete Kräfte. Er verwendet auch zum ersten Mal den Ausdruck *Moment,* allerdings noch in der weiter gefassten Bedeutung von «Auswirkung einer Kraft» im allgemeinen. Er nennt Moment sowohl das Produkt eines Gewichtes und der Geschwindigkeit mit der dieses sich bewegt, als auch, bei der Betrachtung von statischen Problemen, wie z. B. des Hebels und der Waage, das statische Moment im eigentlichen Sinn, d. h. Kraft $\times$ Hebelarm. Beidemal kann eben ein und dasselbe Gewicht, je nach der Grösse der Geschwindigkeit im einen, bzw. des Hebelarms im andern Fall, eine stärkere oder geringere *Wirkung* ausüben.

Während Galilei bei seinen Forschungen auf dem Gebiete der Statik auf dem Werk von Vorgängern wie Archimedes, Jordanus de Nemore (13. Jahrh.), Leonardo da Vinci [1]), Cardano aufbaut und damit im wesentlichen schon früher aufgeworfene Probleme klarer formuliert und richtiger beantwortet, beschreitet er auf einem andern Gebiet der Mechanik vollständiges Neuland. Er stellt nämlich als erster — wenn man von einigen Andeutungen in den Aufzeichnungen Leonardos absieht — die Frage nach dem *Biegungswiderstand* eines Balkens und wird damit zum Begründer einer ganz neuen Wissenschaft, die in der Folge für die Technik ungeheure Bedeutung erlangen sollte, nämlich der *Festigkeitslehre.*

Galilei geht von der Betrachtung eines einseitig eingespannten, am freien Ende belasteten Balkens aus, auf den er das Prinzip des geknickten Hebels anwendet. Durch Gleichsetzung der statischen Momente der äusseren Last und der Resultierenden der gleichmässig über den ganzen Querschnitt verteilt gedachten Zugspannung des Balkens, in Bezug auf die am unteren Rande des Einspannquerschnitts angenommene Drehaxe [2]), gelangt er zum richtigen Schluss, dass der Biegungswiderstand eines rechteckigen Balkens proportional zur Breite, aber mit dem Quadrat der Höhe des Querschnitts wächst. Da jedoch Galileis Betrachtungsweise eine rein statische ist, und er den erst ein halbes Jahrhundert später von Hooke aufgestellten Begriff der Elastizität in seine Ueberlegung noch nicht einführt, irrt er in der Bewertung der *Grösse* der Biegungsfestigkeit im Verhältnis zur Zugfestigkeit des Balkens. Nach Galilei ergäbe sich, modern ausgedrückt, ein Widerstandsmoment des rechteckigen Balkens von $\frac{b\,h^2}{2}$ was gegenüber dem richtigen Wert von $\frac{b\,h^2}{6}$ einen dreimal zu grossen Wert darstellt.

Die grundsätzliche Leistung Galileis liegt in der *Fragestellung,* in der Neuartigkeit der zur Lösung gestellten Aufgabe, die, unter dem Namen «Galileisches Problem» durch zwei Jahrhunderte die Forschung beschäftigt hat, bis endlich Coulomb und Navier die richtige Lösung glückte [3]).

Galileis Erlebnisse in Rom, wohin er 1633, an der Schwelle des Greisenalters stehend, wegen seiner Befürwortung des Kopernikanischen Weltsystems zur Verantwortung vor das Inquisitions-Tribunal geladen wurde, sind allbekannt, in unserem Zusammenhang aber insofern von Interesse, als sie indirekt die Veranlassung gebildet haben mögen, dass er sein letztes Werk, das u. a. seine die Festigkeitslehre betreffenden Untersuchungen enthält, mechanischen Problemen gewidmet hat. Nach dem römischen Urteilsspruch und dauernd unter der Aufsicht der Inquisition stehend, durfte der greise Forscher sich fortan «weder schriftlich noch mündlich noch sonstwie über die Bewegung der Erde und die Unbeweglichkeit der Sonne mehr äussern». Notgedrungen wandte er sich daher wieder den weniger verfänglichen Fragen der Mechanik zu, die ihn schon in jüngeren Jahren, während seiner Lehrtätigkeit in Pisa und Padua, beschäftigt hatten. Er fasste die Summe seiner Forschungen und Erfahrungen auf diesem Gebiete in seinen «Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze» nochmals zusammen. Das Buch durfte übrigens in keinem katholischen Lande gedruckt werden und wurde deshalb 1638 von Elzevir in Leiden herausgegeben.

Zum Schluss mag noch kurz darauf hingewiesen werden, dass die originell und lebendig geschriebenen Werke Galileis, unabhängig von ihrer Bedeutung für die Geschichte der Wissenschaften, um ihrer formalen und künstlerischen Vorzüge willen auch in die allgemeine italienische Literaturgeschichte eingegangen und damit zum Kulturbesitz eines weiteren Kreises von Lesern geworden sind. Die «Discorsi» stellen sich damit, als für das Fachgebiet des Ingenieurs wohl einziges Buch, in die Reihe jener kleinen Zahl unvergänglicher Werke, die über ihre zeitgebundene Fachbedeutung hinaus allgemeines Geistesgut der

[1]) Die Notizbücher, in denen der grosse Maler die Ergebnisse seiner Forschungen auf dem Gebiet der Mechanik niedergelegt hat, sind zwar erst in neuerer Zeit veröffentlicht und einem weitern Leserkreis zugänglich gemacht worden, doch glaubt Duhem (Les origines de la statique, Paris 1905/06) einen Kanal aufgefunden zu haben, durch den Leonardos Ideen auf seine unmittelbaren Nachfolger anregend gewirkt hätten. Duhem stellt die These auf, dass die Manuskripte, die der Meister seinem Schüler Melzi vermacht hatte, direkt oder in Abschrift zur Kenntnis von Cardano, Guido Ubaldo und Benedetti gelangt seien und auf diesem Umweg indirekt auf Galilei gewirkt hätten.

[2]) Vgl. bei F. Stüssi Abb. 1 auf S. 201*, Bd. 116 der «SBZ» (1940).

[3]) Vgl. den Aufsatz von Prof. F. Stüssi «Baustatik vor 100 Jahren — die Baustatik Naviers» in Bd. 116, S. 201* der «SBZ» (2. Nov. 1940).