

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79/80 (1922)
Heft: 10

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

den unbedingt erforderlichen Fahrbahnrost vor, so wird das Gesamtgewicht der versteiften Balken grösser, als das einfacher Fachwerkträger, und zwar für 30 m Stützweite, statt 56 t nun 83,5 t (Fachwerkträger 75 t) und für 60 m Stützweite, statt 245 t nun 308 t (Fachwerkträger 280 t).

Die Verstärkung zu schwacher Balkenträger durch einen darunter gespannten Bogen, wie sie die Gotthardlinie der S.B.B. so zahlreich bis zu Stützweiten von 77 m (Reussbrücke bei Inschi) aufweist, ist eine der zweckmässigsten Verstärkungsarten.

Für zeitweisen Gebrauch, provisorischen Ersatz beschädigter Brücken und als Rüstträger, bietet der von Herrn Kihm vorgeschlagene Typus, bei gewissen mittleren Stützweiten, schätzenswerte Vorteile geringeren Eisengewichtes und geringerer Kosten der Fabrikation und Montage. Für Eisenbahnbrücken und Strassenbrücken als dauernde Bauwerke dagegen können versteifte Balkenbrücken nach dem Vorschlage von Ing. Kihm mit unmittelbarer Schwellenlagerung und besonderem Windverbände unter den seitlichen Gehstegen, meines Erachtens nicht empfohlen werden.

Versteifte Balkenbrücken mit besonderem Fahrbahnrost sind bei sachgemässer Ausbildung einfachen Fachwerk und Blechbalken ebenbürtig, jedoch um etwa 12% teurer.

Baden, den 12. August 1922.

M. Roß."

*

Zu diesen beiden Einsendungen äussert sich Ingenieur K. Kihm wie folgt:

„Die beiden Einsendungen bedürfen einiger Richtigstellungen, die die Zweckmässigkeit und die Vorteile der versteiften Balkenbrücke, bestehend aus Differdinger- oder Blechträger für den Versteifungsträger, noch besser in das richtige Licht zu setzen vermögen.

Herr Roß bemerkt ganz richtig, dass die zweckmässigste Verstärkung zu schwacher Balkenträger in der Anbringung von Verstärkungsbogen erzielt wird. Wird daher eine neue versteifte Balkenbrücke entsprechend berechnet und dimensioniert, so dürfte meines Erachtens eine solche Konstruktion jeden Anforderungen entsprechen. Der grosse Unterschied meines Vorschlages gegenüber den bis jetzt vorliegenden Ausführungen besteht jedoch darin, dass man es nur mit zwei Gurtungen, dem Differdinger- oder Blechträger als Versteifungsträger als der einen und dem Verstärkungsbogen als der zweiten Gurtung zu tun hat, wodurch sich eine wesentliche Vereinfachung der Werkstattarbeit und nebenbei eine Gewichtsersparnis gegenüber dem Fachwerkträger mit drei Gurtungen ergibt.

Differdingerträger von 1 m Höhe sind bekanntlich erst zwölf Jahre alt, die parallelflanschigen Träger sogar erst sechs Jahre. Die Verwendung von Differdingerträgern für versteifte Balkenträger kann daher auch nur neuern Datums sein.

In der Hauptsache wollte ich auf eine weitere Verwendungsmöglichkeit der Differdingerträger aufmerksam machen, und dies dürfte heute bis zu 40 m Stützweite möglich sein. Anfangs des Krieges wurden bereits Versuche zur Walzung von höhern Differdingerträgern mit breitem Flanschen gemacht. Die Versuche dürften wohl früher oder später wieder in Angriff genommen werden, sodass alsdann die Verwendung solcher Träger für noch grössere Stützweiten möglich sein wird.

Besondere Bedenken gegen die direkte Schwellenlagerung dürften wohl kaum als ernst genommen werden. Blechträger bis zu 40 m Stützweite mit direkter Schwellenlagerung bei 2 bis 2,5 m Trägerabstand sind bereits ausgeführt. Bei der erwähnten 30 m-Brücke mit 1,80 m Abstand ergibt sich ein Breitenverhältnis von 1:16,6, was nichts aussergewöhnliches ist; in der „Hütte“, III. Bd., wird die zulässige Grenze zu 1:24 angegeben. Es wäre somit bei einer 30 m-Brücke nicht nötig, noch eine weitere horizontale Versteifung anzubringen. Unsere weitest gespannte Balkenbrücke, die Sitterbrücke der Bodensee-Toggenburg-Bahn mit $l = 120$ m, weist ein Verhältnis 1:24 auf.

Trotzdem erblicke ich in der Anbringung eines weitem Horizontalträgers in der Fahrbahnebene ausserhalb der Träger eine wirksame Versteifung gegen die horizontalen Schwingungen. Kranträger werden bekanntlich ebenfalls durch Anbringung von in der Ebene des obern Flansches ausserhalb des Trägers einseitig angebrachten Verspannung wirksam versteift. Von einer schädlichen Wirkung der direkten Schwellenauflagerung auf den obern Flan-

schen, deren Stärke bei der 30 m-Brücke z. B. durchgehend 80 mm beträgt, dürfte kaum ernsthaft gesprochen werden.

Von einer unumschränkten Anwendung der versteiften Balkenbrücke mit gerader Fahrbahn oben und 1,80 m Trägerabstand ist nicht die Rede gewesen. Die Grenze dürfte meines Erachtens bei etwa 80 m liegen. Die lotrechten Durchbiegungen solcher Träger sind annähernd gleich, sodass die horizontalen Schwingungen durch einen in der Ebene des obern Flansches angebrachten Verband von 5 bis 6 m Trägerhöhe wohl mit Sicherheit aufgenommen werden können. Dieser Verband wird unter Umständen zweckmässig ebenfalls als Langer'scher Träger ausgebildet. Ein solcher Verband darf natürlich nicht für Winddruck allein bemessen sein, sondern man wird für die Seitenstösse einen gewissen Prozentsatz von den lotrechten Lasten in Berücksichtigung ziehen müssen, wie dies z. B. in den deutschen Vorschriften schon seit längerer Zeit zum Ausdruck gebracht wird.

Bei Kurvenbrücken sind, wie ich bereits in meinem Aufsatz erwähnt habe, je nach der Grösse der Stützweite und dem Geleiseradius, ein oder zwei Längsträger einzubauen unter entsprechender Vergrösserung des Hauptträgerabstandes. Bei einer 30 m-Brücke mit 300 m Radius vergrössert sich die Trägerentfernung auf 2 m, d. i. $\frac{1}{15}$ der Stützweite; bei einer 60 m-Brücke und 500 m Radius auf 2,70 m, d. i. $\frac{1}{22}$ der Stützweite. Solche Verhältnisse bestehen bei einer Anzahl von Brücken von wesentlich grösseren Stützweiten. Trotzdem soll durch einen weiteren Verband ausserhalb der Träger, wodurch sich eine Verbandhöhe von 5 bis 6 m ergibt, die Seitensteifigkeit wirksam erhöht werden.

Die Gewichtsersparnis ist nicht allein durch das Fehlen der Fahrbahnkonstruktion bedingt, sondern zum Teil auch in der einfacheren konstruktiven Anordnung der Versteifungsträger begründet. Selbst für den Fall, dass man eine besondere Fahrbahnkonstruktion einbauen würde, ergibt sich immer noch ein geringeres Eisengewicht, im Gegensatz zum Fachwerkträger; es beträgt bei einer 30 m-Brücke bei 2,80 m Trägerabstand etwa 68 t und nicht 83,5 t, wie Herr Roß angibt, d. h. die Brücke wird immer noch um etwa 15 bis 20% billiger als eine Fachwerk-Konstruktion.

Dass ferner eine versteifte Balkenbrücke von 30 m Stützweite wesentlich billiger herzustellen ist als eine Blechträgerbrücke von 3 m Stehblechhöhe, bei der mindestens zehn durchlaufende Nietreihen nötig sind, während beim Differdingerträger nur vier und zwar nicht auf die ganze Länge, dürfte, ausser der einfacheren Behandlung der Differdingerträger, ohne weiteres Jedermann einleuchten. Dass im weitem an die statischen Verhältnisse dieselben Anforderungen gestellt werden müssen, wie für jede andere Konstruktion, ist ohne weiteres klar.

Auf weitere Einzelheiten einzugehen, dürfte überflüssig sein.
Luzern, den 19. August 1922.

K. Kihm."

Miscellanea.

Bewässerung der Grossen Columbia-Ebene in den Vereinigten Staaten. Der durch die Erbauung des Panamakanals bekannt gewordene amerikanische Ingenieur Goethals hat sich nach langen und eingehenden Studien an Ort und Stelle für die Durchführung des schon lange geplanten riesigen Werkes der Bewässerung des Columbia-Territoriums ausgesprochen. Dieses Territorium liegt im Staate Washington im Nordwesten der Vereinigten Staaten bei der kanadischen Grenze und wird gespült vom Columbia River und dem Snake River. Es besitzt eine Oberfläche von 800 000 ha, und seine Landstriche bestehen aus sonst fruchtbarem Boden, der aber bei der dortigen Trockenheit mit Gestrüpp und wildem Gras überwuchert ist. Die Bewässerung dieses Gebietes wird in Amerika als eine der gewaltigsten Unternehmungen in der Welt betrachtet, wie die Menschheit seit den ägyptischen Bauten an Nil keine mehr unternommen hat. Nach dem Plane Goethals werden nach einem Bericht der „Z. d. V. D. E. V.“ die zur Bewässerung nötigen Wassermengen vom Schnee und den Quellen der 350 km entfernt liegenden Rocky Mountains hergeleitet; die von dort herunterkommenden Bäche und Flüsse münden in einen ungefähr 400 km² grossen See, der durch ein gewaltiges Stauwehr in ein Sammelbecken umgewandelt wird. Von hier wird das Wasser in acht grossen Leitungen auf eine Entfernung von 60 km nach dem zu bewässernden Gebiete geleitet. Da aber diese Wassermenge nicht hinreicht, soll noch dem 20 km entfernt liegenden

Pend Oreille River während sieben Monaten des Jahres die Hälfte seines Wassers abgezapft werden, um in betonierten Kanälen ebenfalls nach der Columbia-Ebeue geleitet zu werden. Die Bewässerungskanäle werden eine Gesamtlänge von 16000 km haben. Für die Herstellung des ganzen Werkes, das auf 250 Millionen Dollars veranschlagt ist, sollen sechs Jahre erforderlich sein.

Verband Deutscher Elektrotechniker. Vom 28. bis 31. Mai hielt in München der Verband Deutscher Elektrotechniker seine 28. Jahresversammlung ab. Sie wurde eröffnet durch einen Festvortrag über „Die Ausnützung grosser Kraftquellen mit Hilfe des elektrischen Stromes“, zerfallend in einen Vortrag von Prof. Dr. Ing. G. Ossana, München, über „Fernleitungsmöglichkeiten elektrischer Arbeitsmengen“ und einen solchen von Dir. J. Hess, München, über „Verwendung elektrischer Energie zu chemischen Zwecken“. Am zweiten Versammlungstage sprachen Oberregierungsbaurat Wechmann, Berlin, über „Der elektrische Fernzugbetrieb der Deutschen Reichsbahn“ und Prof. Dr. Zenneck, München, über „Elektrische Ströme in Gasen“. Der Vortrag von Wechmann ist in der „E.T.Z.“ (Juni-Juli 1922) erschienen. Aus Anlass der Jahresversammlung hat der Verband eine Festschrift herausgegeben, über deren Inhalt auf Seite 118 dieser Nummer unter Literatur einiges mitgeteilt ist.

Versuche mit 280 000 Volt an einer Kraftübertragungsleitung. An einer für 220 000 Volt Betriebsspannung gebauten Kraftübertragungsleitung sind, wie wir der „T.Z.“ entnehmen, Versuche mit 280 000 Volt unternommen worden. Die Versuche erstreckten sich auf die Verwendbarkeit der bereits vorhandenen Gittertürme und Isolatoren, sowie auf die Uebereinstimmung der rechnerisch vorausbestimmten Grössen (Ladestrom, Corona Verluste) zu den an der Leitung gemessenen. Näheres darüber berichtet B. Wood in „Electrical Review“ vom 9 Juni 1922.

Der XI. internationale Wohnungs-Kongress in Rom, von dem wir auf Seite 35 dieses Bandes (15. Juni 1922) berichteten, ist nach einer Mitteilung der „Z.d.B.“ aufgeschoben worden, weil verschiedene Regierungen die Beteiligung, wohl mit Rücksicht auf die Valuta, abgelehnt haben. Die neue Einberufung ist in die Hand des dauernden Ausschusses in Brüssel gelegt worden, der sich mit allen europäischen Regierungen ins Einvernehmen setzen wird.

Der Schweizerische Verein von Gas- und Wasserfachmännern hält seine diesjährige Generalversammlung vom 9. bis 11. September in Davos ab. Für den Sonntag Nachmittag ist ein Ausflug nach Frauenkirch und Glaris vorgesehen, für den Montag sind Besichtigungen von Gross-Gasküchenanlagen in Davos und ein Besuch der Schatzalp in Aussicht genommen.

Nekrologie.

† F. Zuppinger-Spitzer. Am 13. August starb nach längerer Krankheit zu Zürich im 75. Jahr Architekt J. F. Zuppinger-Spitzer, der namentlich durch die Dienste, die er der Stadt und Kanton Zürich als Mitglied der Behörden während langer Jahre geleistet hat, sich grosse Anerkennung und Wertschätzung erworben hat. In Riesbach-Zürich am 18. März 1848 als Sohn des Baumeisters Zuppinger geboren, bildete er sich zum Architekten aus und trat nach kurzer praktischer Vorbildung in das grosse Baugeschäft Baur ein, dem er später als Anteilhaber angehörte. Als Präsident des Gemeindeausschusses Riesbach, hierauf als Mitglied des Grossen Stadtrates, des Bezirksamtes und während 24 Jahren des Kantonsrates Zürich hat er sich durch sein peinlich rechtschaffenes, unermüdliches Wirken den Dank seiner Mitbürger in hohem Masse gesichert. Sie werden ihm alle ein ehrenhaftes Andenken bewahren.

† R. Winkler. Letzten Montag wurde in Bern unser lieber Kollege Ingenieur R. Winkler, gewesener Direktor der Technischen Abteilung des Schweizer. Eisenbahndepartement und ehemaliger Präsident der G. E. P. und des S. I. A., der nach längerer Krankheit am 25. d. M. in Luzern verschieden ist, zu Grabe getragen. Ein Nekrolog nebst Bild des Verewigten wird in nächster Nr. folgen.

Konkurrenzen.

Entwürfe zu Telephonmasten. (Band LXXVIII, Seiten 62 und 269). Die seinerzeit in diesem Wettbewerb prämierten Entwürfe sind im Juli-Heft dieses Jahres des „Heimatschutz“ wiedergegeben, worauf wir Interessenten aufmerksam machen.

Literatur.

Dampf- und Gasturbinen. Mit einem Anhang über die Aussichten der Wärmekraftmaschinen. Von Dr. phil. Dr.-Ing. A. Stodola, Professor an der Eidgen. Technischen Hochschule in Zürich. Fünfte, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 1104 Textabbildungen und 12 Tafeln. Berlin 1922. Verlag von Julius Springer. Preis für die Schweiz geb. 72 Fr.

Das klassische Werk, in seiner Art einzig dastehend, ist wiederum bedeutend erweitert worden, die Seitenzahl ist von 700 auf über 1100 gestiegen. Einen Begriff von der Grösse des Werkes, seinem wissenschaftlichen und technischen Wert erhält man aber erst beim eingehenden Studium. Der Verfasser ist den Lesern der „Bauzeitung“ als führende Autorität im Dampfturbinenbau bekannt und viele kennen bereits die mustergültige Behandlung des Stoffes aus den früheren Auflagen; es sollen daher aus dem reichen Inhalt nur neuere Darstellungen und Forschungsergebnisse herausgegriffen werden.

Der Begriff der Entropie und der Aufbau der verschiedenen Entropietafeln werden in überaus anschaulicher Weise, unter Berücksichtigung der neuesten Forschungen, dargestellt. Dem Buch ist eine J-S-Tafel beigelegt, welche Drücke bis 100 kg/cm², Temperaturen bis 500° C und Vakua bis 0,015 kg/cm² beschlägt, während die Tafel der früheren Auflage die Drücke nur bis 20, bezw. 0,02 kg/cm² berücksichtigte. Die Erweiterung des Druckgefälles wird die Praxis mit Dank entgegennehmen, da neuestens Turbinen im Bau und schon im Betriebe sind, für die die alte Entropietafel nicht mehr genügt.

Die neueren Versuche über Reibungsverluste in geraden und gekrümmten Schaufelkanälen werden in eingehender Weise gewürdigt. Den Studierenden und den Turbinenkonstrukteuren interessieren wohl am meisten die Verluste in den Leit- und Laufschaukeln, insbesondere die Tatsache, dass die kleinsten Verluste bei Geschwindigkeiten zwischen 500 und 700 m/sek, also nach Ueberschreitung der Schallgeschwindigkeit auftreten. Es soll aber, wie übrigens schon der Verfasser richtig bemerkt, hier noch besonders hervorgehoben werden, dass obige Resultate, die von mehreren Forschern bestätigt sind, an ruhenden Kanälen gefunden wurden und daher wohl nicht ohne weiteres auf bewegte Schaufeln übertragen werden können. — Die sehr anschauliche Darstellung des Begriffes der Unterkühlung bei der Entspannung des gesättigten Dampfes wird belegt mit Versuchen und Schaubildern; eine J-S-Tafel II für unterkühlten Wasserdampf liegt dem Buche bei. — Die Aufklärung der Strahlableitung bei der Paralleldüse durch Theorie und Versuche gestattet nun die Beherrschung der Strömungsvorgänge bei Ueberschallgeschwindigkeit auch mit dieser einfachen Düsenform.

Bei der theoretischen Behandlung der verschiedenen Turbinensysteme werden die neuen Versuche über die Verluste in den Schaufelkanälen berücksichtigt. Die Gegenüberstellung der Wirkungsgrade für Gleichdruck- und Ueberdruckturbinen zeigt, dass beide Systeme nebeneinander möglich sind, wie dies in der Praxis auch der Fall ist. Die Radialturbine, insbesondere mit Gegenlauf, findet eingehendere Berücksichtigung als früher, entsprechend der Entwicklung dieses Turbinensystems in der Praxis. — Das Verhalten der Turbine bei verschiedenen Betriebsverhältnissen wird nach den neueren Anschauungen erörtert und es wäre zu wünschen, dass jeder Betriebsleiter eines Turbinenkraftwerkes über diese Verhältnisse aufgeklärt würde, da man sich im Betrieb von den der Bestellung zu Grunde gelegten Verhältnissen in Druck, Temperatur und Vakuum nicht beliebig entfernen darf, ohne eine Einbusse in der Wirtschaftlichkeit zu erleiden.

Der konstruktive Teil zeigt die modernen Berechnungen und Ausführungen der Turbinenelemente, zum Teil ganz neue Abschnitte, wie die Schaufelschwingungen, die Baustoffe für Schaufeln und Scheiben, das Rosten der Schaufeln, die Kreiselwirkung infolge Schiefstellung der Scheiben, die Ermittlung der kritischen Drehzahl mit Berücksichtigung der Kreiselkräfte, die neue Theorie der Schmiermittelreibung in den Lagern usw., Elemente, die für Turbinenbauer und den Betriebsleiter von grundlegender Bedeutung sind.

Bei der Besprechung der Dampfturbinen-Bauarten werden neben älteren Konstruktionen, die nur historischen oder wissenschaftlichen Wert besitzen, die modernsten Schnittzeichnungen und Schaubilder der Ausführungen beinahe sämtlicher Turbinen