

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75/76 (1920)**

Heft 13

PDF erstellt am: **24.09.2024**

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.

übungsgemäss von selbst — mit dem „Heimatschutz“ Fühlung behalten, wodurch Einseitigkeiten nach dieser oder jener Seite am leichtesten vermieden werden können. In diesem Sinne möchten auch wir die Aufmerksamkeit unserer Leser erneut auf die Heimatschutz-Zeitschrift lenken.

Eingegangene literarische Neuigkeiten; Besprechung vorbehalten.
(Die Preise mancher Werke sind veränderlichen Teuerungszuschlägen unterworfen!)

Technisches Denken und Schaffen. Von Prof. G. v. Hanfstengel, Dipl. Ing., Charlottenburg. Eine gemeinverständliche Einführung in die Technik. Mit 153 Textabbildungen. Berlin 1920. Verlag von Julius Springer. Preis geb. M. 13,50.

Memoirs of the College of Engineering Kyoto Imperial University. Vol. II. Nr. 1, 2, 3 und 4. Published by the University Kyoto, Japan, 1918. Imperial University. Preis Nr. 1 yen 0,90, Nr. 2 yen 1,10, Nr. 3 yen 0,65, Nr. 4 yen 0,70.

Schweizerischer Bau-Kalender 1920. Einundvierzigster Jahrgang. In zwei Teilen. Zürich 1920. Schweizer Druck- und Verlagshaus. Preis für beide Teile zusammen 9 Fr.

Die Sozialisierung der Baubetriebe. Von Dr. Ing. Martin Wagner, Stadtbaurat, Berlin-Schöneberg. Berlin 1919. Verlag von Carl Heymann. Preis geh. 4 M.

Die Schule des Erfinders. Von Franz Fenzl, Obergeringieur. Erfindungstechnik. München 1919. Verlag von Bruno Kuehn. Preis geh. 4,50.

Organisation des Ausbaues der Wasserkräfte. Von Arthur H. Müller, Regierungsbaumeister a. D.: Die Forderung unserer Zeit. Berlin 1920. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M. 3,60.

Altfränkische Bilder 1920. Mit erläuterndem Text von Prof. Dr. Th. Henner, Würzburg. Würzburg 1920. Verlag der Universitätsdruckerei H. Stürtz A.-G. Preis geh. M. 2,50.

Association de la Suisse à la Mer. Bulletin No. 2. Genève, Décembre 1919. Prix br. 1 Fr.

Redaktion: A. JEGHER, CARL JEGHER, GEORGES ZINDEL.
Dianastrasse 5, Zürich 2.

Vereinsnachrichten.

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Mitteilungen des Sekretariates.

Infolge Hinschiedes des bisherigen Inhabers muss die Stelle des Sekretärs neu besetzt werden.

Bewerber müssen Mitglied des Vereins sein, beide Landessprachen beherrschen und Domizil in Zürich nehmen. Das Sekretariat soll im Nebenamt geführt werden. Näheres ist auf dem Sekretariate zu erfragen. Anmeldungen sind bis zum 7. April d. J. unter der Aufschrift „Sekretär“ an das Sekretariat zu richten.

Infolge allseitiger Mehrauslagen musste der Verleger des Bürgerhaus-Werkes seine Preise für die bisher erschienenen Bände erhöhen, weshalb sich das Central-Comité genötigt sieht, auch die den Mitgliedern eingeräumten Vorzugspreise wie folgt festzusetzen:

Band I, II, V und VI zu 8 Fr. der Band,
Band VII laut früherer Anzeige zu 7 Fr. der Band.

Wir wiederholen bei dieser Gelegenheit, dass die Bände III und IV vergriffen sind.

Aargauischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Protokoll der Sitzung vom 20. Januar 1920.

Vorsitz: Ingenieur E. Bolleter, Präsident. Anwesend 60 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende begrüsst die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste; insbesondere heisst er den verehrten Referenten, Herrn Obergeringieur A. Pfau aus Milwaukee (U. S. A.) willkommen, der uns bereitwilligst einen Vortrag über

Einige amerikanische Gesichtspunkte beim Bau von Wasserkraftanlagen und deren Maschinen zugesagt hat. Mit Genugtuung stellt er die Anwesenheit verschiedener Fabrikanten und vor allem des Aargauischen Baudirektors, Herrn Regierungsrat Keller, fest, die durch ihre Anwesenheit ihr Interesse an dem Thema bekunden.

Einleitend bemerkt der Referent, dass es sich eigentlich nicht um einen Vortrag handeln könne, denn er sei ohne das erforder-

liche Material hierhergekommen und hätte nicht gewusst, dass er hier, wo er sich nur als Besucher aufhalte, in einer technischen Gesellschaft über das betreffende Thema zu sprechen haben werde. Er könne daher nur mit einigen Andeutungen aufwarten; vor allem fehlen ihm die als Beleg erforderlichen Pläne.

Der Vortragende glaubt, dass das amerikanische Sprichwort „Time is money“ den Amerikaner in Europa etwas in Verruf gebracht habe, indem man von ihm hält, dass um des lieben Dollars wegen alles seinen Rücken beugen muss. Dem ist aber durchaus nicht immer so, im Gegenteil: wenn es wirklich nötig ist, scheut der Amerikaner weder Zeit- noch Geldaufwand, noch irgendwelche andern Folgen. Wenn die Sache nach seiner Auffassung klappen und ein endgültiger Erfolg gesichert sein soll, so kennt er die Frage der Zeit absolut nicht. Beim Projektieren aber und Bauen von Wasserkraftanlagen sind Zeit und Geld wertvoll und man gibt drüber gerade im Anfang oft sehr viel Geld aus, um Zeit zu sparen. An Hand eines Beispiels weist der Vortragende nach, welche Vorteile erwachsen, wenn man auf ein und denselben Bau wenig oder viel Zeit verwendet: eine Wasserkraftanlage von 50000 kW, deren Baukosten zu 48 Mill. Fr. veranschlagt sind, kostet nach einer fünfjährigen Bauperiode 57,2 Mill., nach einer zweijährigen Bauzeit dagegen nur 51,9 Mill. Fr., wie er an Hand einer Rechnung nachweist. Der Zeitgewinn von drei Jahren bedeutet also einen Kapitalgewinn von 5,3 Mill. Fr. bei einem Zinsfuss von 5%. Hierbei ist es aber erforderlich, gerade im Anfang der Bauzeit viel Geld in das Unternehmen zu stecken, was sich aber, wie wir sehen, sehr gut lohnt. Ferner ist noch besonders darauf aufmerksam zu machen, dass der Amerikaner keine Zeit und Mühe scheut, um alles so vorzubereiten, dass wenn einmal das Pfeifensignal zum Beginn der Bauarbeiten gegeben wird, der Apparat d. h. die Organisation klappt, das Material prompt zur Stelle ist und alle Probleme soweit als möglich zum voraus gelöst sind, sodass ein Stocken, es sei denn durch Unfall oder Naturereignisse, ausgeschlossen ist.

Der Amerikaner schaut also den Dollar nicht so an, wie er zur Zeit der Ausgabe, sondern wie er nach einer gewissen Arbeits- oder Erwerbszeit aussieht. Der Vortragende ist überzeugt, dass dieses System bei uns zu wenig Anwendung finde, sich aber auch hier nur vorteilhaft erweisen würde. Insbesondere mit Rücksicht auf die enormen, immer noch steigenden Arbeitslöhne scheint ihm dies der einzig richtige Weg. Handarbeit muss soviel wie möglich verschwinden, jeder Arbeiter muss zu einem Superintendenten über einen Komplex von Maschinen herangezogen werden, er soll weniger mit den Händen, vielmehr mit dem Kopf arbeiten. Dadurch steigt auch das Niveau des Arbeiters, er gelangt zu einer viel höheren Entwicklungsstufe, als bei der Handarbeit. Dies bringt nicht nur eine Steigerung der Produktion mit sich, sondern die geleistete Arbeit wird auch billiger. Der Referent verweist auf ein bezügliches Beispiel: Eine Zementfabrik in Japan, die mit amerikanischen Maschinen ausgerüstet ist, beschäftigt 350 bis 400 Arbeiter, während die gleiche Fabrik in Amerika, mit den gleichen Arbeitsleistungen, nur 40 Arbeiter beschäftigt. Selbstverständlich können solche Umwälzungen nicht über Nacht gemacht werden; je früher man aber daran geht, desto besser für uns. Von grossem Nutzen wäre es für uns, wenn wir unsere jungen Leute hinüber schicken würden, nicht aber nur zu einer kurzen Besichtigung, sondern zu jahrelanger Betätigung. Hierbei ist es aber nötig, dass sie die Arbeit des Mundes auf ein Minimum beschränken, dafür aber die im Doppel vorhandenen Organe, Augen und Ohren, „auf Vollbelastung einstellen“. Nur so ist unsern jungen Technikern die Erkenntnis amerikanischen Geistes und eine spätere segensreiche Befruchtung mit den europäischen technischen Wissenschaften möglich.

Damit eine Kapitalanlage den richtigen finanziellen Erfolg bringt, ist es nötig, dass die erzielbaren Reingewinne nicht nur von grosstem Betrage, sondern auch von grösster Dauer sind. Um dies zu erreichen, sollten folgende Grundsätze gebührend berücksichtigt werden: 1. Eine gesunde Finanzierung. 2. Eine tunlichst rationelle Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Naturkräfte; keine Verschwendung, aber auch keine übertriebene Restausnutzung. 3. Ein rationelles Arbeitsprogramm beim Bau, sodass die Kapitalzinsen nicht zu hoch laufen. 4. Eine bauliche und maschinelle Ausrüstung, die dem angelegten Kapital ein tunlichst hohes und dauerndes Einkommen sichert.

Zur Erreichung der unter 4) genannten Forderung sollten folgende Bedingungen erfüllt werden: a) Die Anlage muss so ein-

fach als möglich sein, damit die Kosten nicht zu hohe werden. b) Sie muss so betriebsicher als möglich sein, damit materieller Schaden tunlichst vermieden wird, aber auch damit keine die Einnahmen schwächenden Betriebsstörungen auftreten. c) Sie soll sich so wenig wie möglich abnutzen, sowohl mechanisch als hydraulisch, damit keine übergrösse Entwertung eintritt.

Einfachheit und Betriebsicherheit gehen Hand in Hand, sowohl in wohltuendem als auch in schädigendem Sinne. Zu grosse Einfachheit kann gerade so gefährlich werden, wie zu grosse Kompliziertheit. In den Vereinigten Staaten hält man sehr viel auf Einfachheit; zu viele Sicherheitsvorrichtungen können einen Betrieb auch gefährden. Grosse Gewicht legt man darauf, dass man sich auf die Hauptorgane verlassen kann, selbst wenn an diese ausserordentliche Anforderungen gestellt werden. So müssen z. B. bei Hochdruck-Anlagen die Absperrschieber unter allen Umständen geschlossen werden können, sodass im Falle eines Bruches an der Turbine der Schieber unter vollem Druck und voller Wassergeschwindigkeit geschlossen werden kann. Bei offenen Wasserkammern müssen Schützen und Klappen ebenfalls unter den ungünstigsten Verhältnissen zuverlässig sein. Weiss der Betriebchef, dass er sich auf solche Organe verlassen kann, so hat er auch Zutrauen, verliert nicht den Kopf, und kann auf diese Weise viel Unheil verhüten. Die gleichen Anforderungen werden beim elektrischen Teil gestellt, Anforderungen, die hier z. T. als übertrieben gelten; so lässt man in Amerika Maschinen absichtlich durchbrennen, um dem Personal zu zeigen, dass sie ihre Aufmerksamkeit in der Not noch dringenderen Fällen zuwenden können. Als Folge dieser Anforderungen trifft man Beanspruchungen des Materials, die weit unter den hier üblichen und namentlich den für den Exporthandel zugelassenen stehen.

In Amerika hält man viel darauf, dass die Maschinen auch nach Jahren ihren Dienst noch tun, während man in Europa glaubt, es werde nur darauf geschaut, die Ware zu hohem Profit loszuschlagen. Früher mag dies so gewesen sein und kann vielleicht in gewissen Handelszweigen noch heute der Fall sein; bei grossen Kraftanlagen ist dieses verwerfliche System aber ganz gewiss nicht mehr zu finden. Da wird in erster Linie auf Qualität gesehen, zum Unterschied von deutschen und in gewissem Grade leider auch von schweizerischen Firmen. Das deutsche System der Preisunterbietung, unter dem die Qualität leiden muss, ist leider auch von Schweizerfirmen nachgeahmt worden; so hat der Referent in Japan und in Spanien Maschinen gesehen, bei denen er sich fragen muss, ob hinter solcher Arbeit wirklich noch die alten Pioniere unserer Kunst stehen oder ob diese Kunst in ganz fremde Hände und an ganz fremde Geister übergegangen sei. Es wäre sehr zu wünschen, dass die schweizerische Industrie sich von diesem Uebel befreie und den guten alten Ruf nicht preisgäbe; jetzt ist es noch Zeit, solange die deutsche Konkurrenz nicht in den Weg treten kann. Geschieht dies nicht, so ist zu befürchten, dass sich die Schweiz im Exporthandel von Wasserkraftmaschinen die Lebensader unterbindet. Es ist kein Verdienst, alle Konkurrenten zu unterbieten, denn darunter muss die Qualität leiden; wohl aber ist es ein Verdienst, wenn man eine Bestellung zum Höchstpreis einheimst und den Klienten ehrlich und redlich überzeugen kann, dass der Höchstpreis auch wirklich berechtigt ist.

Bei grossen Anlagen sieht man in Amerika sehr auf sorgfältiges Durchkonstruieren, erstklassige Materialien und korrekte Bearbeitung, sodass die der natürlichen Abnutzung ausgesetzten Teile ohne zusätzliche Nachbearbeitung und Anpassung rasch und sicher ausgewechselt werden können. Es wird dafür Sorge getragen, dass die Maschinen zuverlässig geschmiert sind und zwar automatisch, nicht durch ein Heer von Pümpchen oder Nebenapparaten. Die Hauptlager werden derart bemessen, dass sie nicht

künstliche Wärmeabführungen oder Zirkulationen brauchen, was ungemein wichtig ist. Ing. Pfau erwähnte eine Anlage in Kalifornien, wo bei Maschinen von etwa 20000 PS die Tragzapfen einen Durchmesser von 510 mm und die Tragflächen eine Länge von 1625 mm haben; er glaubt, dass dies wohl die grössten Ringschmierlager der Welt seien. Gegenwärtig baut dieselbe Firma Einheiten mit Lagern von 575 mm Bohrung und 1850 mm Länge.

An Hand eines Beispiels aus der Praxis (eine Maschine von 38000 PS, die seit Dezember 1919 im Betrieb ist) zeigt der Vortragende, welchen gewaltigen Einfluss der Nutzeffekt auf die Rendite hat: bei einem Kilowattpreis von 1 Rp. entspricht 1% Nutzeffekt einem Einnahmenunterschied von 1 Fr. pro Minute, und wenn die Maschine nur eine Minute lang abgestellt ist, bedeutet dies schon einen Einnahmefall von 108 Fr. Er weist ferner darauf hin, dass man in den Vereinigten Staaten mit ganz andern Nutzeffekten rechnet als hier: die Firma hat für die genannte Maschine einen Wirkungsgrad von 93% garantiert (die Firma liefert auch den elektrischen Teil), hofft aber auf mindestens 95% und hat sich verpflichtet, die Einheit zurückzunehmen, wenn sie nicht 91½% erreicht. Um zu so hohen Wirkungsgraden zu kommen, mussten viele Versuche gemacht werden, was zwar hohe Kosten verursacht, sich aber trotzdem wohl rentiert.

Der Referent kommt sodann auf den Begriff „Spezifische Drehzahl n_s “ einer Turbine zu sprechen, die als Grundlage zum Vergleich verschiedener Turbinen dient. Durch zweckmässige Umformung des allgemeinen Ausdrucks

$$n_s = \frac{n\sqrt{N}}{H}$$

können die Betriebsdaten n , N und H durch Konstruktionsdaten ersetzt werden wie Durchmesser D_1 , D_2 , D_0 des Laufrades mit den zugehörigen Wassergeschwindigkeiten v_1 , v_2 , v_0 , sowie der Umfangsgeschwindigkeit u des Rades. So erhält man (vergl. Abbildung 1)

$$\begin{aligned} n_s &= c_1 \frac{D_2}{D_1} u^x \sqrt{v_2^x} \sqrt{\eta} \\ \text{oder} &= c_2 \sqrt{\frac{B}{D_1}} u^x \sqrt{v_1^x} \sqrt{\eta} \\ \text{oder} &= c_3 \sqrt{\frac{l}{D_0}} u^x \sqrt{v_0^x} \sqrt{\eta} \end{aligned}$$

(c_1 , c_2 , c_3 sind absolute Konstanten, η bedeutet den Wirkungsgrad). Damit sind die verschiedenen Wege gegeben, die spezifische Drehzahl durch entsprechende Konstruktion des Laufrades zu erhöhen.

Während bei geringen Gefällen die spezifische Drehzahl so hoch zugelassen werden kann, als es die Kunst des Konstrukteurs gestattet (sodass Werte von 800 bis 1000 erstrebt worden sind), ist für Mittelgefälle und höhere Gefälle eine zweckmässige Wahl von n_s unbedingt nötig, um Korrosionen der Laufradschaufeln zu vermeiden. Zu hohe spezifische Drehzahlen können ein Ausfressen der Laufradschaufeln auf der Rückseite des löffelartigen Austrittsteiles des Laufrades bewirken, zu niedrige spezifische Drehzahlen, namentlich bei hohen Gefällen, sind schuld am Ausfressen des Schaufelrückens am Eintritt des Laufrades. In beiden Fällen handelt es sich um ein Losreissen oder Abtrennen des Wasserstrahles von der Schaufelfläche, wobei Wirbel entstehen, die den Sauerstoff der Luft oder anderer Beimengungen befreien, sodass er im status nascenti das Metall angreifen kann. Zahlreiche Beobachtungen wurden in dieser Hinsicht von amerikanischen Turbinenfirmen gemacht; der Referent empfiehlt deshalb grosse Vorsicht bei der Wahl der spezifischen Drehzahl.

Die zweckmässige Umformung des Wertes n_s mit Bezug auf Löffel-(Pelton)Räder führt zur Beziehung $n_s = c \frac{d}{D} u^x \sqrt{e}$, also direkt zum Verhältnis zwischen Strahldurchmesser d und Raddurchmesser D . Auch hier wird bei amerikanischen erstklassigen Konstruktionen nicht so weit gegangen, als dies in Europa und namentlich bei Exportkonstruktionen der Fall ist. Nach Pfaus Ansicht ist ein Verhältnis von $d:D = 1:16$ sehr gut; gedrängte Konstruktionen gehen bis auf 1:9, allerdings auf Kosten des Wirkungsgrades. Auch hier betonte er, dass man sich bei erstklassigen amerikanischen Konstruktionen nicht gestatte, das Wasser in ganzen Halbkreisbögen herumzuführen, sondern immer nur in sehr mässigen Krümmungen, da bei rascher Umlenkung die Parallelführung der Wasserfäden leidet, sodass dann die Strahlen nicht mehr ruhig und hell wie Glas aus der Düse austreten, sondern getrübt, quirlend usw., wo-

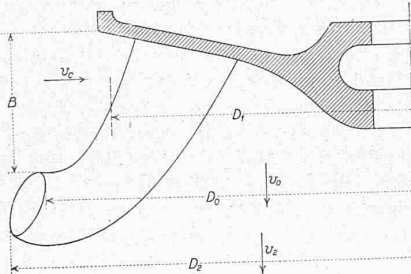


Abb. 1.
(NB. Der elliptische Querschnitt durch den äusseren Ring ist aus Versehen nicht schraffiert.)

durch nicht nur Energieverluste unvermeidlich sind, sondern auch das Ausfressen der Löffel beschleunigt wird.

Auf die Wassergeschwindigkeit v_2 am Austritt von Francis-Laufrädern zurückkommend, erwähnte der Referent, dass man in Amerika dem Saugrohr höchste Aufmerksamkeit schenke, und dieses immer als einen wichtigen Bestandteil der Turbine betrachte. Die neueren Schnellläufer haben eine sehr hohe Austrittsgeschwindigkeit v_2 , und wenn die in dieser Weise das Laufrad verlassende Energie nicht zurückgewonnen wird, können auch die Wirkungsgrade keine hohen sein. Diese Tatsache dürfte den Umstand erklären, dass amerikanische Schnellläufer, wenn richtig eingebaut und mit sorgfältig durchkonstruierten Saugrohren versehen, tatsächlich viel höhere Wirkungsgrade ergeben, als dies bis jetzt bei europäischen Konstruktionen der Fall ist. Leider wird dieser sichtliche Vorsprung amerikanischer Konstruktionen gewöhnlich mit der Bemerkung abgetan, dass eben in Europa die Messmethoden „nicht so günstige“ seien. Ing. Pfau versichert aber, dass dem nicht so sei und dass jede nicht un-

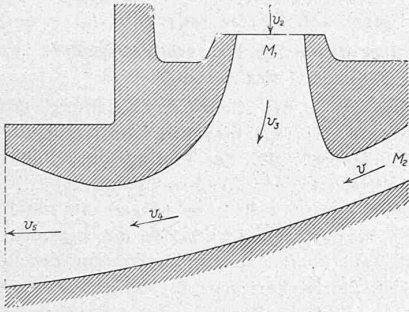


Abb. 2.

sinnig falsche Methode den Unterschied zwischen amerikanischen und europäischen Schnellläufern darlege. Er betont, dass neue Saugrohr-Konstruktionen eine Erhöhung des Wirkungsgrades um 3 bis 5%, gegenüber der alten Betonkrümmen-Konstruktion, ergeben haben, und dass bei richtiger Behandlung der Rotationkomponenten und Wirbel eine bedeutende Verminderung der Verluste, namentlich bei Rückstau oder abnormaler relativer Umlaufzahl, erzielt werden könne.

Zum Schlusse machte der Vortragende noch auf eine in Amerika bereits mehrfach und mit Erfolg angewandte Zusatzkonstruktion aufmerksam, nämlich auf eine Saugrohr-Konstruktion, bei der die bei Hochwasser auftretenden zusätzlichen Wassermengen zur teilweisen Rückgewinnung der durch den Rückstau verlorenen Energie herangezogen werden. Diese Konstruktion wurde von Ing. Gardner S. Williams angeregt. In den Nacken des gekrümmten, meist aus Beton hergestellten Saugrohres wird die zusätzliche Wassermenge unter möglichst hoher Geschwindigkeit, also durch eine Düse, eingeführt, wobei sich diese zusätzliche Energie mit jener des vom Laufrad abfließenden Wassers vermengt.¹⁾ Je nach dem Gütegrade dieser Vermischung ist der Erfolg der Rückgewinnung ein guter oder ein mittelmässiger. An Hand der obenstehenden Skizze dürfte die Wirkungsweise erklärlich sein. Es ist

$$M_1 \frac{v_3^2}{2} + M_2 \frac{v_2^2}{2} = \frac{M_1 + M_2}{2} v_4^2$$

Wird $M_1 = M_2$, d. h. die zusätzliche Wassermenge gleich jener der Turbine, so ist $\frac{v_3^2 + v_2^2}{2} = v_4^2$

Ist z. B. $v_3 = 0,3 \sqrt{2gH}$ und $v_2 = 0,8 \sqrt{2gH}$, so ist

$v_4 = 0,6 \sqrt{2gH}$, oder die Geschwindigkeitshöhe

$$\frac{v_4^2}{2g} = 0,36 H \text{ oder } 36\% \text{ des vorhandenen Gefälles.}$$

Natürlich kommen die tatsächlichen Ergebnisse bei weitem nicht so günstig zu stehen, aber die Konstruktion erlaubt immerhin eine ansehnliche Rückgewinnung von Kraft im Rückstau, und der Gewinn rechtfertigt die ohnehin geringen Mehrkosten. Diese Methode der Kraftrückgewinnung dürfte sich auch bei solchen schweizerischen Niederdruckanlagen empfehlen, bei denen keine langen Ober- oder Unterwasserkanäle zur Anwendung kommen.

Der Referent bedauerte, dass er keine Lichtbilder vorführen konnte, er stellte jedoch eine beträchtliche Anzahl von Photographien ausgeführter Anlagen und hydro-elektrischer Einheiten aus und machte eine Reihe interessanter Bemerkungen über deren Bau, Bauzeit und Inbetriebsetzung. Es wurden Einheiten von 15000 bis 38000 PS besprochen und man konnte sich des Eindrucks nicht erwehren, dass nicht nur grosse Einheiten und Anlagen in Amerika ausgeführt werden, sondern auch tadellose Konstruktionen.

¹⁾ Die gleiche Idee wie beim „fall increaser“ von Herschel. Red

Der Vortragende schliesst mit dem Wunsche, dass der Einfluss Amerikas dem schweizerischen Maschinenbau, insbesondere dem Turbinenbau, neue Impulse zuführen möchte.

*

Der Vorsitzende verdankt die überaus interessanten, mit grossem Beifall aufgenommenen Ausführungen bestens; als Hauptpunkte für die Diskussion möchte er folgende Punkte hervorheben: Kurze Bauzeit, Qualitätsarbeit und bessere Ausnützung der Hochwasser.

Ingenieur W. Zuppinger als Gast verdankt zunächst die Einladung und gratuliert dem Referenten zu seinem hochinteressanten Vortrag. Diese Ausführungen, die nicht bloss Worte waren, sondern durch Photographien und Versuchsergebnisse bewiesene Tatsachen, haben ihn neuerdings in seiner Ansicht bestärkt, dass der heutige Wasserturbinenbau noch einer grossen Weiterentwicklung fähig ist. Auch haben wir uns überzeugen können, dass es ungerade wäre, den amerikanischen Turbinenbau nach früheren, als billige Dutzendware nach Europa gelieferten Exemplaren zu beurteilen. Ing. Pfau mag Recht haben, wenn er behauptet, dass jene Turbinen wahrscheinlich auch wegen ungünstigem Einbau versagt haben, indem bei hochgradigen Schnellläufern die vorteilhafteste Konstruktion des Aspirators ganz besondere Aufmerksamkeit erfordere, um den unvermeidlich grossen Austrittsverlust im Laufrad in möglichst hohem Masse zurückzugewinnen, welchem Umstand man in Europa viel zu wenig Rechnung trage. Nur so kann man sich Wirkungsgrade von 90 und mehr Prozenten erklären, wie sie in Holyoke, nach Pfau in völlig zuverlässiger Weise, in neuester Zeit festgestellt worden seien. Es wird natürlich auch heute noch in Amerika, wie überall, gute und schlechte Fabrikate geben, aber die uns vorgeführten einer erstklassigen Firma lassen deutlich erkennen, dass diese, bezüglich Wirtschaftlichkeit, den in Europa üblichen Bauarten überlegen sind. Die Wirtschaftlichkeit ist erreicht durch grosse Einheiten, hohe Schluckfähigkeit und Schnellläufigkeit, guten Wirkungsgrad, Einfachheit der Turbine und der ganzen Anlage, geringen Materialaufwand, Betriebsicherheit und leichte Demontierbarkeit, nebst perfekter Regulierung. Zuppinger verweist auf seine in der „Schweiz. Bauzeitung“ mehrfach gemachten Anregungen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftwerken und freut sich, in diesen neuesten amerikanischen Konstruktionen viele jener Ideen verwirklicht zu sehen, während sie hier wohl beachtet, aber bisher, aus verschiedenen Gründen, leider nicht ausgeführt wurden.

Fabrikant Kümmler verdankt dem Referenten die offenen Worte, dass die Schweiz wieder Qualität produzieren sollte und erkundigt sich besonders nach dem billigen Wohnungsbau in den Vereinigten Staaten und den Bestrebungen nach Normalisierung. Ing. Pfau erwidert, dass den Firmen Bauten oft in Regie übertragen werden; ist hierbei der Bauherr sicher, dass er nicht überfordert wird, so kann andererseits der Unternehmer auch nicht durch unvorhergesehene Fälle zu Schaden kommen. Betreff Normalisierung teilt er mit, dass diese in Amerika grosse Fortschritte gemacht habe, dass dadurch aber die Berücksichtigung spezieller Wünsche des Bauherrn erschwert wird.

Dr. G. Lüscher gibt seiner Ansicht Ausdruck, dass Installationen bei uns auch in den Kostenvoranschlag, als eigener Posten, aufgenommen und nicht in die Einheitspreise einbezogen werden sollten. Grosse Werke erfordern bedeutende Summen für Installationen; sind diese in den Einheitspreisen verrechnet, so muss der Unternehmer schauen, dass er „Rubaturen macht“, damit er die Installationen bezahlen kann. Die Schweiz. Bundesbahnen sind in den letzten Jahren den Unternehmern sehr entgegengekommen und haben ihnen sogar Installationsmaterial geliefert. Beim Mühleberg-Werk, das in Regie gebaut wird, gingen die Arbeiten rasch vorwärts, weil von Anfang an Millionen in die Anlage gesteckt wurden. Hingegen ist Regie-Arbeit in dieser Art zu verwerfen, weil sie den Unternehmer um den Verdienst bringt. Den Nutzeffekt von 94% bezweifelt er; unsere Wassermessungen sind ungenau; die Firma Bell in Kriens hat mit einer neueren Messmethode bessere Resultate erzielt. Für das Kraftwerk Laufenburg wurde seinerzeit ein Modell mit Hochwasser-Aspiratoren gebaut, das aber nicht zur Ausführung gekommen ist. Bei Hochwasser sind unsere Flüsse stark verunreinigt und es würden die Aspiratoren bald verstopft sein. Die Turbinenschaukeln werden in der Schweiz nicht durch ungünstige Wasserzuführung, sondern durch den scharfkantigen Quarzsand ausgefressen.

Nachdem sich noch Direktor *Marti* (Elektrizitätswerk Wynau), Arch. *v. Albertini*, Ing. *Reitler* und der Vorsitzende an der Diskussion beteiligt haben, wird um 11 $\frac{1}{2}$ Uhr die Sitzung geschlossen, unter nochmaliger Verdankung für den anregenden Abend. Der Vorsitzende spricht den Wunsch aus, dass dies nicht das letzte Mal sein möge, dass unser Oberingenieur *Pfau* aus seiner langjährigen Erfahrung über amerikanische Verhältnisse vortrage und belehere.

Der Präsident:
E. Bolleter, Ing.

Der Aktuar i. V.:
K. Ramseyer, Arch.

St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der VII. Sitzung im Vereinsjahre 1919

Montag den 18. November 1919, abends 8 Uhr, im „Merkatorium“.
Vorsitzender: Ing. *C. Kirchhofer*, Präsident. Anwesend 18 Mitglieder.

1. Es werden in den Verein aufgenommen die Herren; *Max Baul*, Architekt, *Erwin Schenker*, Architekt, *Hans Balmer*, Architekt und *Rudolf Luternauer*, Ingenieur.

2. Vortrag von Herrn Ingenieur *Willi Obrist* über „*Ökonomisches Bauen*“.

Nach dem Dafürhalten des Referenten sind Neuerungen im Bauwesen nutzbringender auf konstruktiver Grundlage, als in der Verwendung phantastischer Materialkombinationen, bzw. Herstellungsgeheimnissen; für modernes Bauen möchte er das Hauptgewicht auf die volle Ausnützung der Baumaterialien auf Grund ihrer Festigkeitseigenschaften und auf die volle Ausnützung unseres technischen Wissens legen. Das Kriterium ökonomischen Bauens präzisiert er dahin, dass bei minimalem Materialverbrauch und minimalen Herstellungskosten ein Bauwerk grösster Lebensdauer geschaffen werden muss. Diese Art des Bauens bedingt eine gründliche Projektbearbeitung, unter Abweichung vom Althergebrachten. Der Referent geht zunächst ein auf die Festigkeitseigenschaften der Materialien und auf den Sicherheitsgrad, d. h. die zulässigen Spannungen. Ein besonderes Wort redet er der Berücksichtigung der Zugspannungen beim Beton. Eine weitere wichtige Frage ist die Festigkeit und zulässige Beanspruchung des Baugrundes; besonders die Fundierung gibt dem Konstrukteur Gelegenheit zu ökonomischem Bauen. Des weitern sind die Festsetzungen der Belastungen von ausschlaggebender Bedeutung. Auf die verschiedenen Konstruktionen selbst übergehend, wird ein möglichst inniges Zusammenarbeiten von Architekt und Ingenieur anempfohlen, was durch die gegenseitige Ergänzung ein ökonomisches Bauen garantiert. An Hand vieler Beispiele aus seiner reichen Praxis erläutert der Vortragende das ökonomische Bauen in eingehender, interessanter Weise.

Das ökonomische Bauen muss sich auf das ganze Bauwesen erstrecken und der leider vorhandene Produktionsausfall muss durch möglichste Ausnützung der Materialien wett gemacht werden. Alles zu viel eingebaute Material ist ein Verlust an Nationalvermögen, und von diesem Standpunkte ausgehend muss mit Kräften nach der möglichsten Sparsamkeit getrachtet werden.

Der Vorsitzende verdankt den interessanten Vortrag aufs beste.

Die anschließende Diskussion zeigte grosses Interesse für die vom Vortragenden gemachten Anregungen und Vorschläge und berührte auch einen neuen Betonmischer, den sog. Aeromischer, der viel erprobt wurde und ganz vorzügliche Resultate ergeben soll.

3. In der allgemeinen Umfrage wird eine Einladung des Ostschweizerischen Volkswirtschaftsbundes zur Teilnahme an einem Vortrage von Nat.-Rat *Gelpke* mit anschließender Diskussion über den „Freien Rhein“ verlesen und den Mitgliedern dessen Besuch empfohlen, doch ohne offizielle Stellungnahme des Vereins zu der aufgeworfenen Frage.

Schluss der Sitzung 11 Uhr.

Der Aktuar: *W. H.*

Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein.

PROTOKOLL

der X. Sitzung im Vereinsjahre 1919/20

Mittwoch den 17. März 1920, abends 8 Uhr, auf der „Schmiedstube“.
Vorsitzender: Prof. *A. Rohn*, Präsident. Anwesend sind 255 Mitglieder und Gäste.

1. Das Protokoll der IX. Sitzung wird genehmigt.

Dem dahingeshiedenen lieben Kollegen und Freund Ingenieur *A. Trautweiler*, Sekretär des S. I. A., widmet der Vorsitzende einen

warmempfundenen Nachruf und verweist auf die, aus berufener Feder im Vereinsorgan erscheinende, eingehendere Würdigung des Wirkens des allzufrüh Dahingeshiedenen, dessen Andenken die Anwesenden durch Erheben von den Sitzen ehren.

Der Vorsitzende gibt Kenntnis von dem vorläufigen Bericht der Kommission zur Prüfung der Fragen des Energie-Exportes und verdankt im Namen des Vereins deren bisherige verdienstvolle Tätigkeit aufs beste. Die Kommission wurde vom Vorstand gebeten, die Angelegenheit auch weiterhin zu verfolgen.

Am Samstag den 20. März, nachmittags 2 $\frac{1}{2}$ Uhr, wird von der Maschinenfabrik *Oerlikon* in verdankenswerter Weise Gelegenheit zur Besichtigung von im Bau befindlichen elektrischen Vollbahnlokomotiven gegeben, worauf die Mitglieder speziell aufmerksam gemacht werden.

2. Vortrag von Herrn Prof. *G. Narutowicz*:

„Mitteilungen über die neuen Wasserkraftanlagen der Bernischen Kraftwerke.“

Unter Hinweis auf die in der „Schweiz. Bauzeitung“ (Band LXXII, Seite 65, 24 August 1918) erschienenen Veröffentlichungen über das Kraftwerk „Mühleberg“ gibt der Vortragende einleitend einen geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung der B. K. W. um anschliessend, in einem ersten Teil, in sehr klarer und anschaulicher Weise, an Hand vortrefflicher Lichtbilder die eigentlichen Werkanlagen, die Bauinstallationen und den Bauvorgang des noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb kommenden „Mühleberg-Werkes“ zu schildern. Im zweiten Teil des Vortrages wurde eine eingehende Beschreibung der endgültigen Projekte der im Oberhasli zu errichtenden Kraftwerke *Guttannen* und *Innertkirchen*, mit zusammen 210000 PS ausgebaute Maschinenleistung, sowie der zugehörigen Talsperren, Druckleitungsbauten usw., geboten und anschliessend kurz die Hauptpunkte des beiden Kraftwerken zu Grunde liegenden Wasserwirtschaftsplanes erwähnt.¹⁾

Der lebhaft Beifall, den der grosse Zuhörerkreis dem Vortragenden für seinen 2 $\frac{1}{2}$ stündigen, wertvollen Vortrag — dessen Veröffentlichung im Vereinsorgan in Aussicht genommen ist — spendete, bekundete das grosse Interesse, das in unserem Verein den Fragen der Wasserkraftnutzung entgegengebracht wird.

In beredeten Worten verdankte auch der Vorsitzende die interessanten Ausführungen, gleichzeitig unsere Berner Miteidgenossen zu ihrer, durch den teilweise bereits erfolgten, teilweise beschlossenen Bau der beprochenen Anlagen, bewiesenen grossen Tatkraft aufrichtig beglückwünschend.

Die Diskussion und die Umfrage wird nicht benützt und die Sitzung um 11 $\frac{1}{4}$ Uhr geschlossen. Der Aktuar: *M. M.*

EINLADUNG

zur XI. Sitzung im Vereinsjahre 1919/20

Mittwoch den 31. März 1920, abends 8 Uhr 30, auf der Schmiedstube.

TRAKTANDEN:

1. Protokoll und geschäftliche Mitteilungen.
2. Vortrag von Herrn Dr. *Max Weiser*, Architekt, über „*Wiener Architektur*“ (mit Lichtbildern).

Eingeführte Gäste und Studierende sind willkommen.

Vor dieser Sitzung findet um 7 Uhr in der „Schmiedstube“ ein *Abendessen* zu 5 Fr. statt. Wir hoffen, dass unsere Mitglieder sich auch zu dieser geselligen Zusammenkunft zahlreich einfinden werden. Der Präsident.

Gesellschaft ehemaliger Studierender

der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.

Stellenvermittlung.

Gesucht nach Italien selbständiger, tüchtiger jüngerer Ingenieur zum Projektieren von Wasserkraftanlagen und Eisenbeton. (2220)

On cherche pour le Brésil ingénieur au courant de la fabrication de papier à base de paille. (2221)

Gesucht von Eisenbahngesellschaft auf Java Maschinen-Ingenieur mit 4 bis 6 Jahre Praxis für Zugförderung und Werkstättenbetrieb. Alter nicht über 30 Jahre. (2222)

Auskunft erteilt kostenlos

Das Bureau der G. e. P.
Dianastrasse 5, Zürich I.

¹⁾ Vergl. ursprüngliches Projekt in Bd. LIII (13. Februar 1909). Red.