Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 59/60 (1912)
Heft: 16

Artikel: Der Eisenbau in der Schweiz
Autor: Bühler, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-30069

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

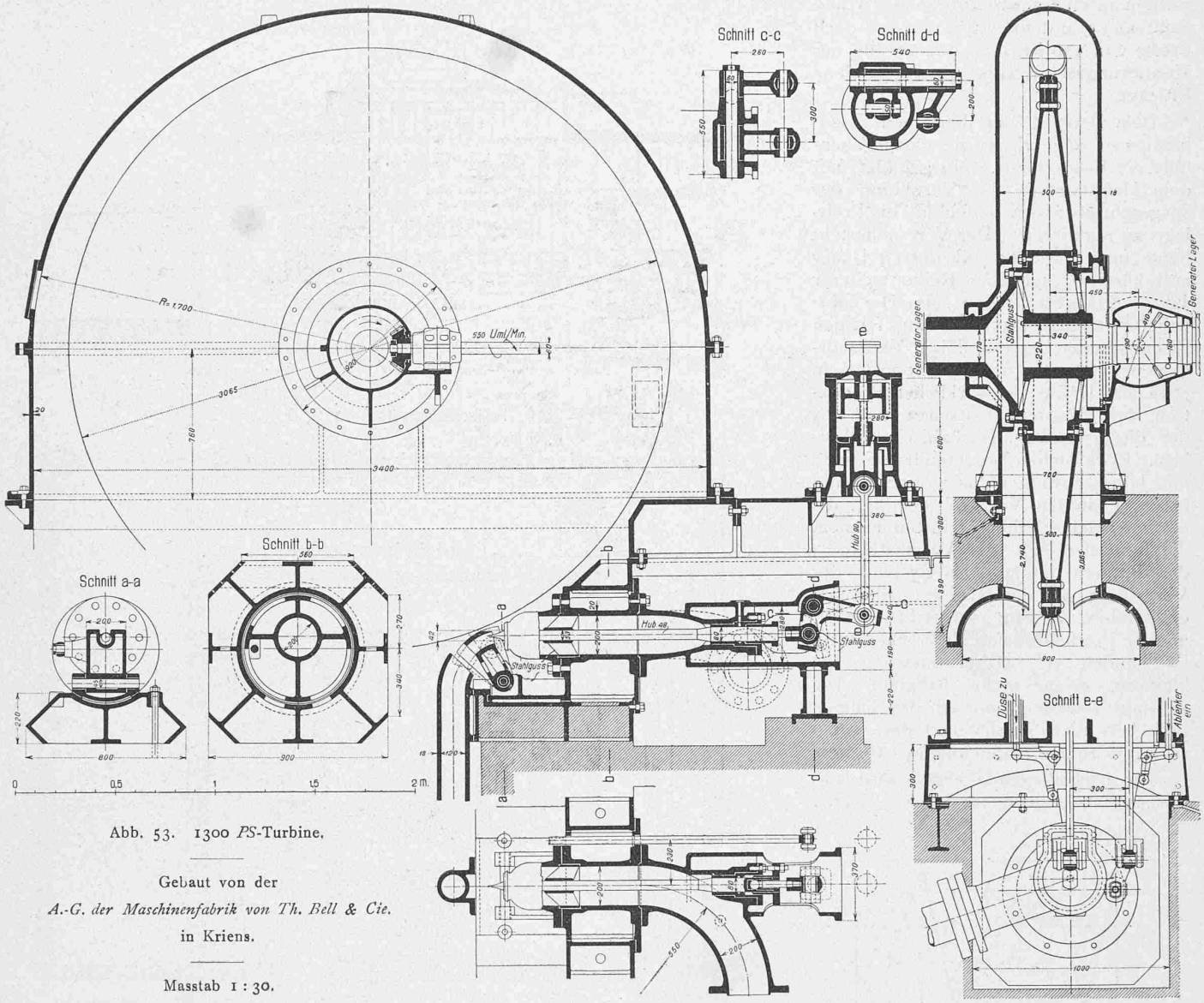


Abb. 53. 1300 *PS*-Turbine.

Gebaut von der
A.-G. der Maschinenfabrik von Th. Bell & Cie.
in Kriens.

Masstab 1 : 30.

ablenkung in Wirksamkeit und leitet das überschüssige Wasser so lange vom Rad ab, bis die Störung von Hand behoben wird.

Der normale Druckverlust der Rohrleitung ergab sich anlässlich der Abnahmeproben bei einem Bruttogefälle von 846,5 *m* wie folgt, wobei Q die jeweilige Wassermenge, v die entsprechende Wassergeschwindigkeit im Rohr von 500 *mm* mittl. ϕ, h_v die verlorene Druckhöhe in *m* und in $^0/_0$ des Bruttogefälles bedeuten.

Q	v	h_v	
71,8 *l/sek*	0,37 *m*	0,5 *m*	0,06 %
95,5 »	0,49 *m*	1,1 *m*	0,13 %
161,9 »	0,83 *m*	3,5 *m*	0,41 %
379,5 »	1,95 *m*	12,5 *m*	1,48 %

Für die *1300 PS-Turbine* (Abbildungen 53 und 54) musste, wie eingangs erläutert, die Umlaufzahl von 360 in der Minute gewählt werden. Die kleine vorgeschriebene Umlaufsgeschwindigkeit bedingte den verhältnismässig sehr grossen Laufraddurchmesser von 2900 *mm*, was das äussere Aussehen dieser Turbine etwas beeinträchtigt. Ihre Konstruktion entspricht jener der vorbeschriebenen Turbine.

(Forts. folgt.)

Der Eisenbau in der Schweiz.

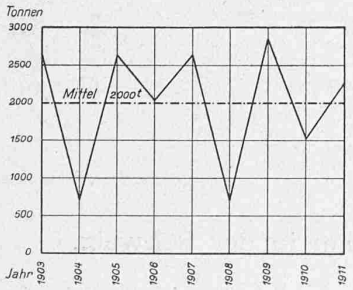
Da bis heute über den Eisenbau in der Schweiz nur wenig bekannt ist, so dürften folgende Zeilen, mit Rücksicht auf die vielbesprochene Lage der schweizerischen Industrie, von einigem Interesse sein.

1. Angeregt durch die bedeutenden eisernen Brückenbauten, die beim Bau der schweizerischen Eisenbahnen in den Jahren 1855 bis 1870 von französischen und deutschen Firmen ausgeführt wurden, und vielleicht noch mehr gereizt durch die dafür bezahlten Preise, entstanden auch in der Schweiz Werkstätten, die sich zur Aufgabe stellten, den Bedarf an eisernen Brücken zu decken. So kann man bemerken, dass seit jenen Jahren die Einfuhr an fertigen Eisenbauteilen immer mehr zurückging. Die Hoffnungen, die sich die Begründer dieser Industrie machten, gingen nur teilweise in Erfüllung; erstens kam der ganz unregelmässige Bedarf der Privatbahnen, die noch mehr als heute die Bundesbahnen von der allgemeinen wirtschaftlichen Lage abhängig waren, in Betracht, zweitens sahen diese im eigenen Land eine grosse Zahl Konkurrenzfirmen in günstigster geographischer Lage entstehen. Da an eine Ausfuhr der zur schweren Industrie gehörigen Fabrikate nicht zu denken war, und die Hoffnung auf eine umfassende Bautätigkeit der schweizerischen Bundesbahnen sich vereitelte,

fielen die Preise vor ungefähr acht Jahren so sehr, dass für hiesige Werkstätten an eine gewinnbringende Arbeit nicht mehr zu denken war; kamen doch Preise von 330 Fr./*t* für bedeutende mit Montierungsschwierigkeiten verbundene Brücken vor.

Dem Beispiel der deutschen Eisenbaufirmen folgend, wurde damals ebenfalls ein Brückenbauverein gebildet, mit dem Hauptzweck, die Verteilung der ausgeschriebenen Arbeiten und die Preislage zu regulieren. Der Verein besteht heute noch, und es soll dessen Dauer erst kürzlich auf eine Reihe weiterer Jahre verlängert worden sein. Die jährliche Produktionsfähigkeit an fertigen Eisenbauteilen der sämtlichen Verbandsfirmen beträgt 14 000 bis 16 000 *t* (d. h. etwa die Hälfte der wirklichen Produktion des grössten deutschen und $^1/_6$ der des grössten amerikanischen Werkes). Etwa sieben bedeutendere Firmen mit Jahresleistungen bis zu 2500 *t* sind beim genannten Verband beteiligt, die übrigen kleinen und kleinsten Firmen, die teilweise seit der Verstaatlichung der Bahnen infolge des Systems der Vergebung an den Mindestfordernden entstunden, dürften noch etwa 2000 bis 3000 *t* Produktionsfähigkeit aufweisen. Es handelt sich dabei meistens um kleinere, gelegentliche Arbeiten. Die gesamte *Leistungsfähigkeit* der schweizerischen Eisenbauanstalten darf somit zu rund 20 000 *t* angenommen werden.

Die nächstliegende Frage wird nun die sein: wie gross ist die Nachfrage?



Eisenkonstruktions-Bedarf der S. B. B. von 1903 bis 1911.

Das Elektrizitätswerk Arniberg bei Amsteg.

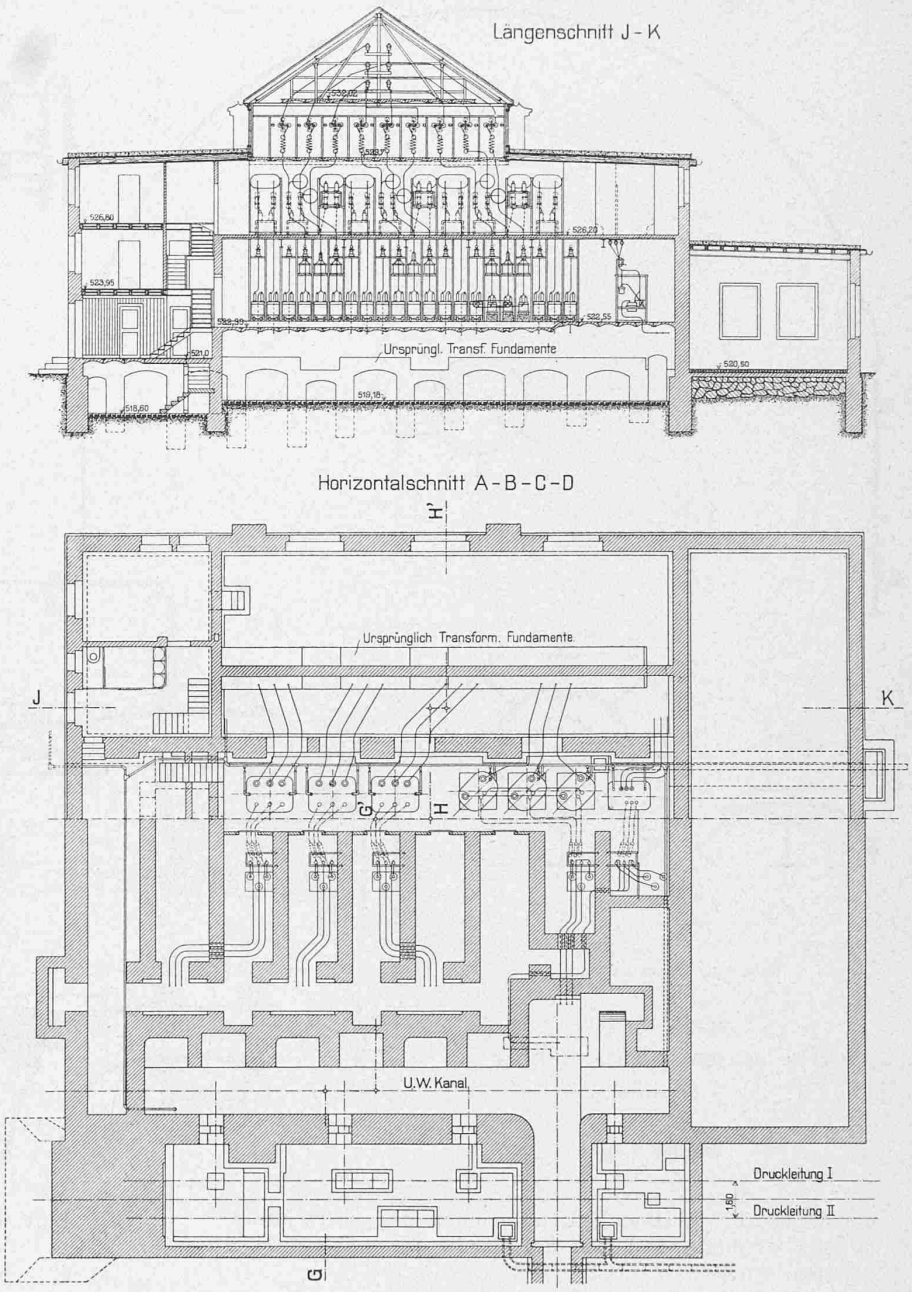


Abb. 36 und 37. Horizontal- und Längsschnitt der Zentrale. — Masstab 1 : 300.

Hierfür liegen allerdings keine zuverlässigen Zahlen vor. Ein regelmässiger Abnehmer sind die Schweiz. Bundesbahnen. Ihr Bedarf gemäss den Ausschreibungen seit 1903 ist aus obenstehender graphischer Darstellung ersichtlich.

Der mittlere jährliche Bedarf ergibt sich zu 2000 *t*, die sich auf 20 bis 30 einzelne Ausschreibungen verteilen; er befindet sich in leicht ansteigender Richtung.

Der Bedarf anderer Abnehmer ist schwieriger zu kontrollieren und schwankt naturgemäss stark. Die Aufnahmsfähigkeit der noch bestehenden Privatbahnen, abgeleitet aus der Gesamtweite der Brücken oder der Netzlänge, mit dem bei den S. B. B. sich ergebenden Koeffizienten, führt auf 1200

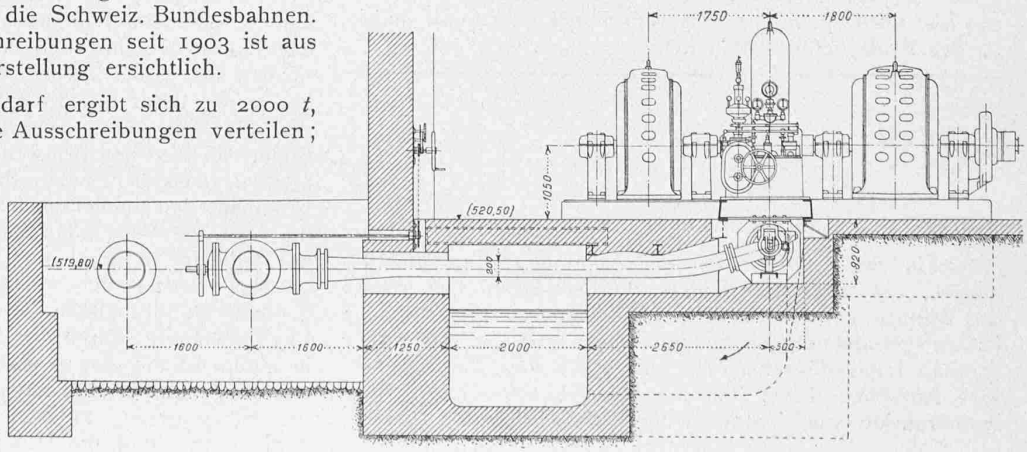


Abb. 41. Querschnitt durch Verteilleitung und Unterwasserkanal; 1300 *PS*-Aggregat. — 1 : 100.

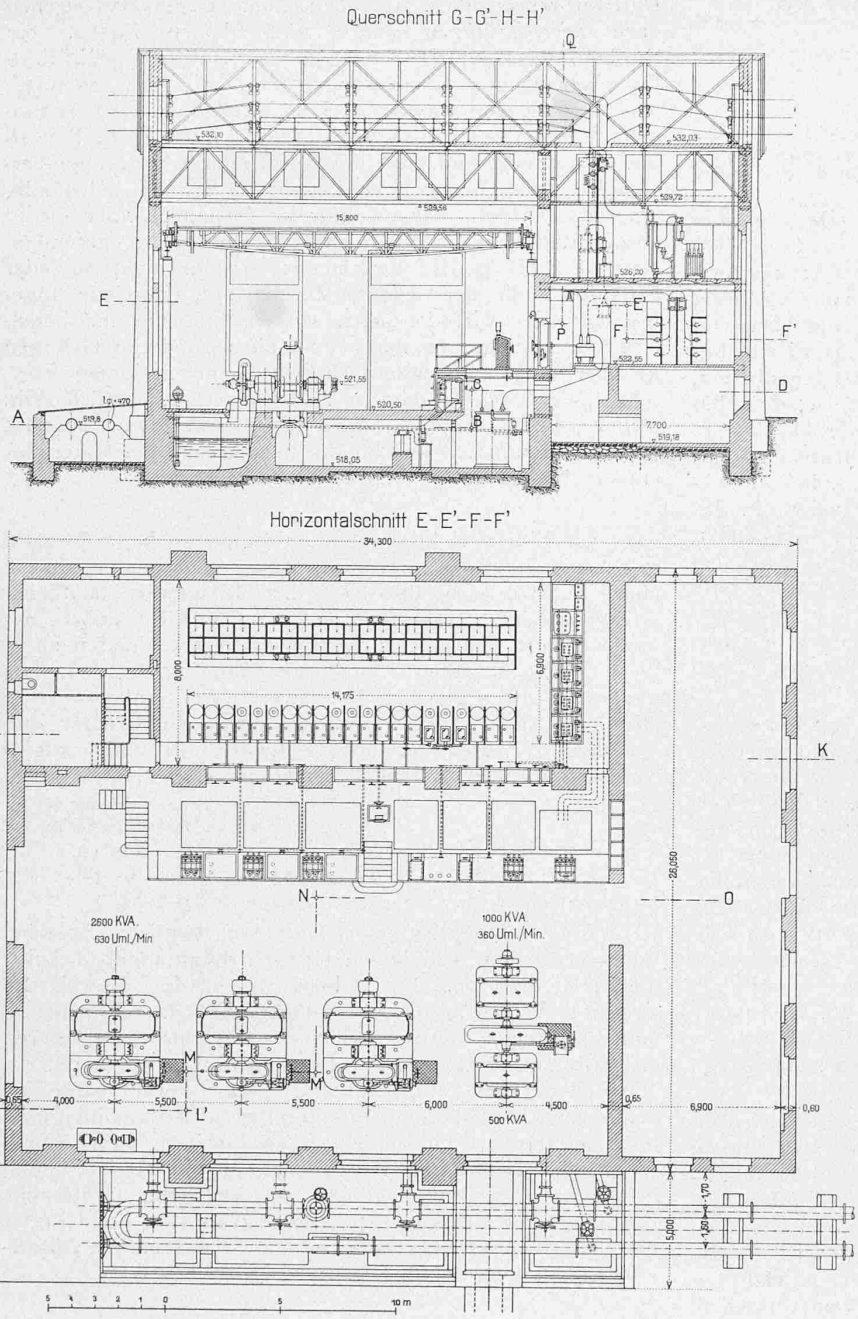


Abb. 38 u. 39. Horizontal- und Querschnitt der Zentrale. — Masstab 1 : 300.

bis 1500 *t*. Es kommen sodann die Lieferungen für die kantonalen und städtischen Verwaltungen mit 2000 bis 2500 *t*, für die Wasser- und Elektrizitätswerke mit ebenfalls 2000 bis 3000 *t* (Wehre, Caissons, Maste, Gasometer), und für die Privaten für Werkstätten, genietete Unterzüge usw. mit etwa 3000 *t* in Betracht. Der gesamte Bedarf beträgt also 10 bis 12000 *t*. Leistungsfähigkeit der Werkstätten und Bedarf an Eisenbauten stehen somit in einem nicht gerade günstigen Verhältnis und die Erscheinungen, die sich in schlechter Rendite, Beschäftigungslosigkeit usw. äussern, sind durchaus verständlich.

Bemerkenswert ist der kleine Anteil der Schweiz. Bundesbahnen am Gesamtbedarf, er ist gar nicht von der Bedeutung, die ihm gewöhnlich beigemessen wird. Vergleichsweise geben wir in der Tabelle auf Seite 214 einige Zahlen an, die für andere Länder für 1911 abgeleitet wurden.

2. Das vergleichsweise bescheidene Eisenquantum, das pro Kopf der Bevölkerung verbraucht wird, rührt einerseits daher, dass die Schweiz nur wenig Schwerindustrie besitzt; es fehlen die Hüttenwerke als Abnehmer. Dann tritt hinzu der Mangel an grossen zu überbrückenden Strömen, ferner die wachsende Verwendung von Stein und armiertem Beton für Brücken, und nicht zuletzt spielt auch die relativ geringe Bautätigkeit der schweizerischen Industrie eine Rolle. Dazu gesellen sich jedoch noch andere Ursachen, die die bescheidene Rolle des Eisenbaues in der Schweiz und die Hemmung seiner Entwicklung erklärlich erscheinen lassen.

In erster Linie betrifft dies die Zersplitterung der geistigen und materiellen Kräfte des Landes in eine im Verhältnis zu seiner Ausdehnung viel zu grosse Anzahl von Unternehmungen und Studienbureaux. Z. B. unterhalten die S. B. B., um die Verwendung der 2000 *t* zu studieren, nicht weniger als fünf, früher sogar sechs Studienbureaux (mit Abnahmebeamten), während doch ein einziges vollkommen genügend wäre. Wie sehr eine Zusammenlegung notwendig und im Vorteil der Sache wäre, liegt auf der Hand. Nur durch Zusammenarbeit wären tüchtige wissen-

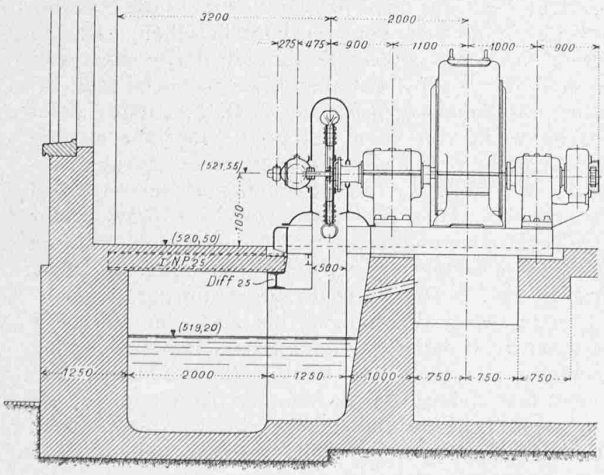


Abb. 42. Querschnitt durch die 3000 *PS*-Turbine, 1 : 100.

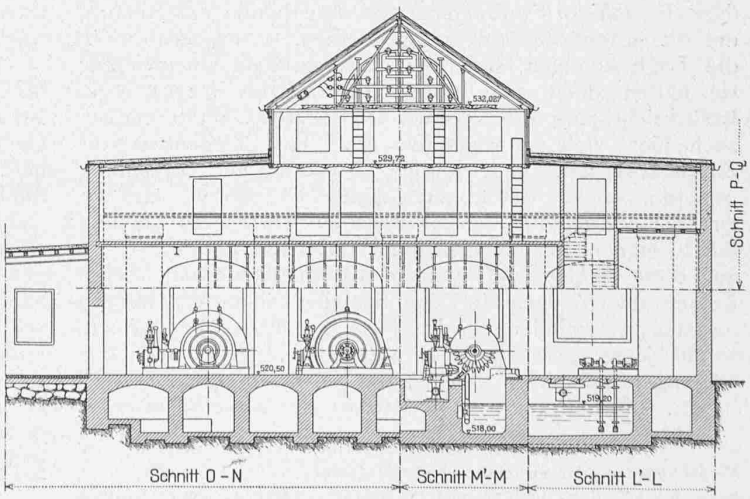


Abb. 40. Längsschnitt durch den Maschinensaal. — Masstab 1 : 300.

Tabelle über Erzeugung von Eisenbauten 1911.

Länder	Leistung der Werkstätten	Pro Kopf der Bevölkerung	Anteil von
Vereinigte Staaten	1460000 *t*	18 *kg*	—
Deutschland	550000 *t*	9 *kg*	Staat & Behörden 150000 bis 200000 *t*
Schweiz	12000 *t*	3 *kg*	den S. B. B. rund 2000 *t*

schaftlich-wirtschaftliche Leistungen möglich. Dann gingen auch weder Erfahrungen noch Arbeitskräfte und Arbeitsleistungen, entgegen den Absichten des Gesetzgebers, genau wie unter dem Regime der Privatbahnen, verloren, sondern sie könnten systematisch gesammelt und verwertet werden. Zwar besitzt auch die Schweiz im Eisenbahndepartement ein Zentralamt für Eisenbahnangelegenheiten, dem auch eine Brückenabteilung angegliedert ist; doch hat deren Tätigkeit, die eine nur kontrollierende ist, keinen oder nur einen geringen Einfluss auf die Entwicklung des schweizerischen Eisenbaues. Erforderlich wäre bei der obgenannten Zentralisierung nur genügende Einsicht in das Zustandekommen technisch-wissenschaftlicher Leistungen und Verständnis für technischen Bureaubetrieb. Auch bei den Unternehmungen wäre eine Konzentrierung der Kräfte zum Teil wünschbar; Tatsache ist, dass nur die wenigsten Firmen im Stande sind, eine mit tüchtigen, erfahrenen Leuten besetzte Werkstätte und ein leistungsfähiges Bureau dauernd zu erhalten und zu beschäftigen.

Das Resultat ist ja sprechend genug; wenn der Eisenbau keine Fortschritte machen kann und konkurrierenden Baumaterialien unterliegt, *ja in vielen Fällen in Misskredit gelangt,* so ist das zum grössten Teil die Folge dieser Verhältnisse. Ueberraschend sind letztere nicht; ganz analoge Vorgänge spielen sich auf andern Gebieten des Baufaches ab. Trotz dem Wachsen der nationalen Bauaufgaben hat sich *der Sinn für nationale, wirtschaftlich-weitsichtige Zusammenarbeit* nicht entwickelt wie in andern Ländern, sondern ist das Spiegelbild des politischen, kleinkrämerischen Lebens geblieben. Gerade diese Verhältnisse — und nicht nur die ungünstige Lage inmitten grosser, von der nationalen Idee beherrschter industrieller Produktionsgebiete — dürften für die Zukunft des schweizerischen Staates von bedeutsamem Einfluss werden.[1])

In zweiter Linie fehlt es dem schweizerischen Eisenbau an der Anteilnahme am Weltmarkt und seiner anregenden, lehrreichen Konkurrenz. Er befindet sich, infolge des auf den ausländischen Eisenkonstruktionen lastenden Einfuhrzolles, in isolierter Lage und muss notgedrungen bei der Kleinheit seiner Aufgaben stillstehen. So ist einerseits die oft anzutreffende geringschätzige Ablehnung der besten Erfahrung anderer Länder zu erklären und anderseits zu verstehen, warum es beinahe unmöglich ist, neue Wege der Erkenntnis in die Tat umzusetzen.

Ferner muss die Tatsache befremdend erscheinen, dass die *fähigen* Unternehmer bei den Bauten des Staates, die oft erhebliche Bedeutung besitzen, sozusagen nie in die Lage kommen, bei Detailbearbeitungen mitzuwirken; sie hätten doch zum Vorteil des Staates Anrecht auf Berücksichtigung der eigenen Hülfsmittel. Somit müssen auch hier viele Anregungen und die Gelegenheit zur Zusammenarbeit, gegenseitiger Fühlung und Erziehung verloren gehen. Betont muss allerdings werden, dass die Art der Vergebung von Staatsbauten und deren Planung durch eigene Beamte prinzipiell durchaus richtig ist, da auf diese Weise viel unnütze Unternehmerarbeit, deren Kosten zuletzt doch auf den Besteller abgewälzt werden müssten, vermieden wird. Nur die Ausschliesslichkeit, womit jenes geschieht, ist anfechtbar, wenn auch Erwägungen mitspielen mögen, die wir oben schon berührt haben. Ferner fehlt es meistens an wissenschaftlicher Durchdringung der Aufgaben, am freudigen Streben nach *wirtschaftlicher Arbeit* und idealen Zielen, ein Streben, das erst den Ingenieur als solchen qualifiziert. Die Worte von Professor Schüle, die im Sitzungsbericht Nr. 4 der schweizerischen Mitglieder des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik S. 18 und 19 gedruckt sind, sind im Sinne dieser Ausführungen verständlich; als unbequem sind sie in der Schweiz vollständig ignoriert worden, haben dafür im Ausland, leider oft in missverstandenem Sinne, ein lebhaftes Echo gefunden. Man darf als gewiss annehmen: solange nicht an jeder leitenden Stelle der Gedanke durchdringt, dass jeder Ingenieurbau eine wirtschaftliche, wissenschaftliche und künstlerische Lösung sein muss und alles zu deren Gelingen getan wird, solange wird auch kein eigener nationaler Fortschritt, der doch so sehr zu wünschen wäre, möglich sein. Daher kommt es auch, dass die Schweiz nur äusserst wenige Eisenbauten besitzt, die dem Wesen des Materiales entsprechend Luft, Licht und Freiheit atmen.

---

3. Einen wichtigen Faktor bilden noch die Verhältnisse, die die Preise der Eisenbauten beeinflussen. Nach einer Schätzung beläuft sich der Anlagewert sämtlicher schweizerischen Werkstätten auf rund 4 Mill. Franken, der Verkaufswert der jährlich produzierten Eisenbauten auf 5 bis 6 Mill. Mit roher Annäherung kann man sagen, dass das Verhältnis η gleich Verkaufswert durch Anlagewert im Mittel 1,5 ist. Vergleichsweise geben wir wieder entsprechende Zahlen für andere Länder an und zugleich Tonnenleistungen für m^2 Werkstättenflächen.[1])

	η	Tonnen auf den m^2 Werkstättenfläche
Vereinigte Staaten	bis 8	bis 10
Deutschland	3 bis 4	2 bis 4
Schweiz	1,5	0,6 bis 1

Auch diese Zahlen reden eine deutliche Sprache, nur zum kleinen Teil lassen sie sich durch andere Arbeitsmethoden erklären. Es ist klar, dass in der Schweiz das angelegte Werkstättenkapital oftmals in seiner Verzinsung abhängig ist vom erlangten Gewinn einer einzigen grösseren Arbeit. Ein Ausgleich der Preisschwankungen durch die Masse der Arbeit kann nicht stattfinden. Ferner kann eine Ausnützung der Montageeinrichtungen, der Maschinen usw. nicht eintreten, sodass eine zweckmässige Einrichtung, welche die Bedingung für eine billige Fabrikation bildet, erschwert oder verunmöglicht wird. Veraltete, unrationelle Einrichtungen überwiegen; Folge davon sind hohe Preise unter Wirkung des Verbandes, sodass wiederum die Absatzmöglichkeit eingeschränkt wird.

---

4. Wenn man nun nach der Zweckmässigkeit einer *Förderung des Eisenbaues* in der Schweiz fragt, so muss vorerst eine Prüfung stattfinden, ob wir ein nationales Interesse daran besitzen, denn bekanntlich muss die Schweiz fast sämtliches Walzeisen vom Ausland beziehen. Das in Eisenbauten bis heute angelegte Kapital dürfte etwa 150 Mill. Fr. betragen, davon entfallen etwa 50 bis 60 Mill. Fr. auf *Brücken* und *Bahnsteigdächer* der S. B. B., entsprechend einem Eisengewicht von etwa 100000 *t*. Im Jahr werden heute für ungefähr 6 Mill. Fr. Verkaufswerte erzeugt, wodurch etwa 1,5 Mill. Fr. für Eisenankauf ins Ausland wandern müssen. Dies ist eine *ausserordentlich kleine Summe* im Vergleich zu andern jährlichen Ausgaben, die zum grössten Teil dem Lande verloren gehen (z. B. blos für Tabak rund 30 Mill. Fr.!). Die durchaus gerechtfertigte Konkurrenz von Stein, Eisen-Beton usw., die auch der Verfasser unterstützt, wird oft damit begründet, dass bei Anwendung dieser Bauweise das Geld dem Lande erhalten bleibe. Das ist nur zum Teil richtig, da alsdann die Arbeitslöhne, die ja zum grössten Teile an Italiener bezahlt werden müssen, dem nationalen Vermögen ebenfalls verloren gehen. Man

[1]) Es sei an unsere Ausführungen über die Projektierung und Vergebungen des Hauenstein- und des II. Simplontunnels (Bd. LIX, S. 36, bezw. Bd. LX, S. 25 und 55) und im Anschluss daran an unsere Fussnote auf Seite 124 lfd. Bandes erinnert. *Redaktion.*

[1]) Vergl. den Aufsatz des Verfassers in «Werkstatt und Technik» 1910, Heft 6: Ueber Einrichtung von Eisenbauwerkstätten.

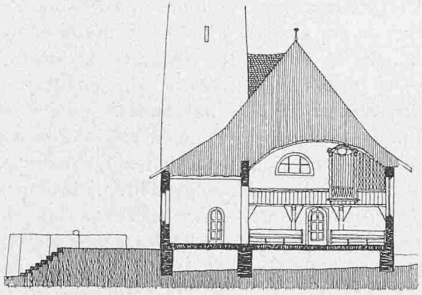
darf daher ruhig sagen, dass die Schädigung des Nationalvermögens, die aus der Anwendung der einen oder andern Bauweise sich ergibt, gleich gross ist. Die Tendenz der S. B. B., nur eiserne Brücken zu bauen, ist daher von diesem Gesichtspunkte aus nicht zu verurteilen; sie lässt sich damit begründen, dass es sich meistens um Umbauten gehandelt hat, bei denen eine Anpassung an den vorhandenen, guten Unterbau, zweckmässig war. Die *vorurteilslose Entscheidung kann sich im allgemeinen* (wir sehen von speziellen Erwägungen ab, die hier nicht besprochen werden können [1]) *durch keine andern Tatsachen leiten lassen, als durch die Kosten des Baues und der Unterhaltung. Alle Anstrengungen, dem Eisenbau auf dieser Grundlage zu weitern Erfolgen und Verwendungen zu verhelfen, sind also auch in der Schweiz berechtigt.*

In dieser Hinsicht könnte der Verband der Eisenbaufirmen Wesentliches leisten; man denke z. B. an den deutschen Verein. Während der schweizerische ein unbekanntes Leben führt, betätigt sich der deutsche mit der Behandlung weittragender Fragen, z. B. der experimentellen Untersuchung unklarer, zurzeit nicht berechenbarer konstruktiver Anordnungen. Er wirkte in Verbindung mit den Staatsbahnen vorbildlich durch Vereinheitlichung der Nietbezeichnung, der Bestimmung von Nietdurchmessern usw., Dinge, die auch bei uns allseitig sehr wünschenswert wären. Heute ist jener Verein sozusagen offiziell anerkannt, indem der Staat an seinen wissenschaftlichen Arbeiten sich finanziell stark beteiligt. Fürwahr ein schönes Zeichen der freien weitherzigen Denkweise der beteiligten amtlichen Kreise. Auch der schweizerische Verein könnte in seinen Verhältnissen Grosses leisten, indem er der eidgenössischen Materialprüfungsanstalt zu experimentellen Untersuchungen die Hand reichen würde; er erhielte Anregungen und könnte solche wiederum geben. Auch sonst könnte der Verein sich verdient machen durch Veröffentlichung geschichtlicher und statistischer Darstellungen, durch Förderung zweckmässiger Bauweisen usw. In welcher Weise die übrigen beteiligten Kreise zu einer Entwicklung des Eisenbaues beitragen könnten, ergibt sich ohne weiteres aus vorstehenden Zeilen. Wir glauben auf weitere Ausführungen verzichten zu können.

Diese Zeilen wollen in sachlicher Weise die Verhältnisse des schweizerischen Eisenbaues darlegen und die Grundlage bilden zu einer Besprechung der kommenden Verordnung über eiserne Brücken; sie mögen auch Fernerstehenden, die oft geneigt sind, von Rückständigkeit und starrem Konservatismus nicht nur des schweizerischen Eisenbaues zu sprechen, die Verhältnisse klarlegen. Hoffen wir, dass sie überwunden werden ehe, wie dies auf den Gebieten des Tiefbaues bereits der Fall ist, die ausländische Konkurrenz in die Schranken getreten und die wirtschaftliche Unabhängigeit der Schweiz, wie von vielen Seiten prophezeit wird, in Frage gestellt sein wird.

Bern, den 1. Oktober 1912. *A. Bühler.*

[1]) Man vergl. Bautechnische Mitteilungen des Stahlwerksverbandes; Eisenbau, Jahrgang 1911; Eisen und Eisenbeton.



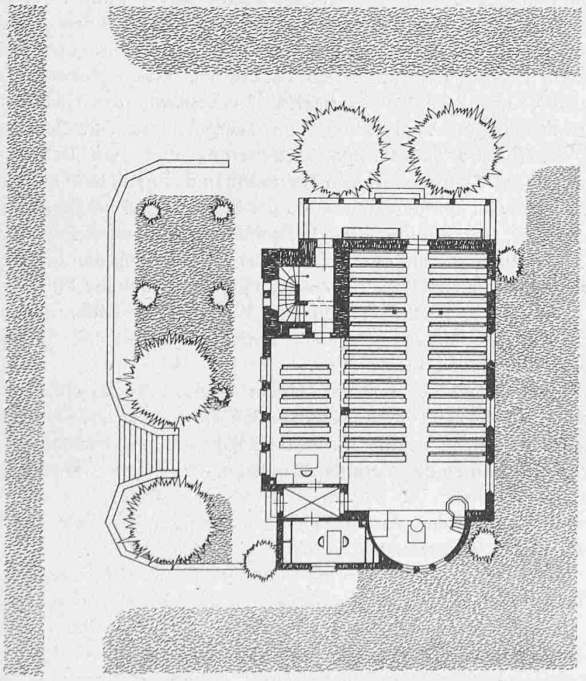


Abb. 2. Grundriss und Schnitt. — Masstab 1 : 400.

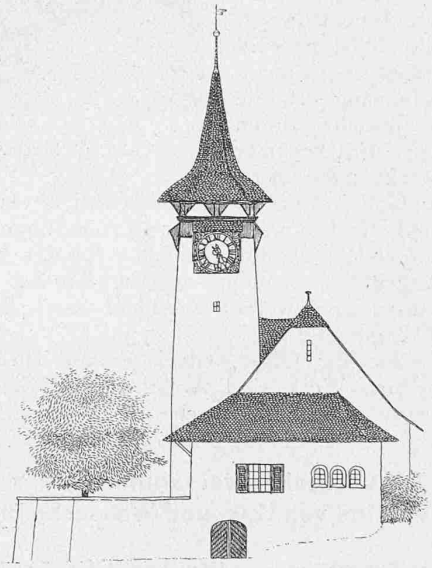


Abb. 3. Nordostansicht. — Masstab 1 ; 400.

Kirche in Oberwangen bei Bern.

(Mit Tafeln 53 bis 56.)

Ein schmuckes Dorfkirchlein hat der Berner Münsterbaumeister Architekt *Karl Inder Mühle* in Oberwangen erbaut, einer in der Nähe von Bern an der Bahnlinie nach Freiburg liegenden Ortschaft. Besser als viele Worte zeigen unsere Bilder, wie es dem Architekten gelungen ist, mit einfachen Mitteln ein Bauwerk zu errichten, das, frei von Effekthascherei, gerade durch die Selbstverständlichkeit seines Charakters, sich dem Bestehenden und der Landschaft vortrefflich beigesellt (Tafel 53). Bei Beurteilung der Bilder ist noch zu berücksichtigen, dass sie das neue Kirchlein zeigen, wie es bald nach Bauvollendung noch etwas nackt dasteht. Ist erst einmal die Umfassungsmauer durch rankendes Grün mit dem Boden enger verwachsen, dann wird das weithin grüssende, weisse kleine Gotteshaus die gewollte Unterlage haben.

Bezüglich der Farben ist zu sagen, dass das äussere Holzwerk dunkelviolett gestrichen ist, ebenso im Innern die Bestuhlung und das Konstruktionsholz. Farbig belebt sind die Decken, Weinrot mit Grau, Weiss, Gelb und Grün geben im Verein mit den antik-verglasten Fenstern dem Raum eine warme Stimmung. Diese wird noch erhöht durch drei in moderner Auffassung von Kunstmaler E. Linck in