Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85 (1967)
Heft: 33

Artikel: Neue Zentralen der Kraftwerke Oberhasli AG
Autor: Künzler, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-69516

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: 15.12.2025

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

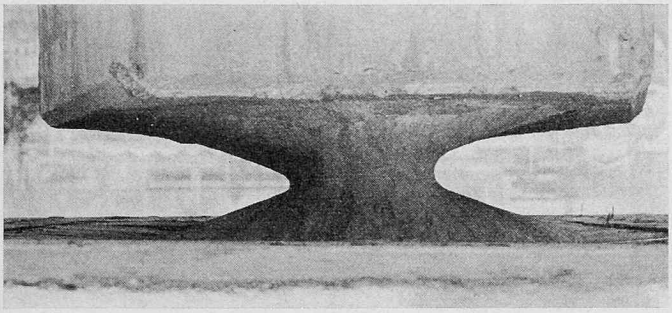

Bild 15. Fertiges Betongelenk beim Hardturm

würde also einer 2fachen Sicherheit entsprechen. Sollte nun der Betonquerschnitt für die Übertragung der Normalkraft noch nicht ausreichen, so können noch Armierungen eingelegt werden. Diese sind vor allem auch bei grösseren Querkräften erforderlich. Diese Eisen sind aber nur als mittige gerade Stäbe einzulegen.

Die Form des Gelenkhalses ist aus rein statischen Gründen nicht sehr wesentlich. Wird sie nämlich falsch gewählt, so erarbeitet sich das Gelenk die optimale Ausrundung selbst. Dies ist mit entsprechenden Abplatzungen von Betonteilchen verbunden, die allerdings einem Grenzwert, der optimalen Fugenform, zustreben. Dass grössere Abplatzungen in der Praxis nicht gerade erwünscht sind, liegt auf der Hand. So hat sich immer mehr eine keilförmige Fugenform mit entsprechender Ausrundung der Spitze durchgesetzt. Durch diese Form können nicht nur die Abplatzungen weitgehend vermieden werden; sie hat auch für die Herstellung (Betonieren und Schalen) wesentliche Vorteile und bietet die Möglichkeit von späteren Kontrollen. Ebenfalls sollten die Stirnflächen der Gelenke eingekerbt werden, um auch hier Abplatzungen zu vermeiden (Bild 13 und 14).

Der Spaltarmierung quer und parallel zur Gelenkachse ist besondere Beachtung zu schenken, da bei einem Versagen dieser Armierung die Stützwirkung des Gelenkkopfes verloren geht und somit kein 3dimensionaler Druckzustand mehr besteht. An den Beton werden nicht die selben Anforderungen gestellt wie z. B. für ein vorgespanntes Tragwerk. Ein kriechfähiger Beton ist in einem Betongelenk erwünscht. Die Festigkeit spielt eine geringere Rolle, da sie in den wenigsten Fällen ausgenützt wird. Es ist besser, einen feinkörnigen Beton mit evtl. etwas mehr Zementgehalt zu wählen. Dies ist auch günstiger zum Einbringen mit Rücksicht auf die zahlreichen Armierungseisen für die Spaltzugspannungen. Betonierfugen können ohne weiteres auch durch die Gelenkkehle selbst angeordnet werden; ein Durchreissen ist ohnehin bei schon kleinen Auslenkungen zu erwarten und schadet dem Gelenk nicht (Bild 15).

*

Obwohl es im heutigen Zeitpunkt noch verfrüht wäre, irgendwelche Dimensionierungsformeln bekanntzugeben, hoffe ich, dass mit diesen Versuchen ein Beitrag zur Klärung des Verhaltens von Betongelenken geleistet wurde, der für die Konstruktion von Bauwerken zu Vereinfachungen und Einsparungen führen kann.

Abschliessend möchte ich noch meinen Dank den Herren L. Marguerat, H. Denzler und O. Schuwerk der SBB, Dr. A. Rösli und E. O. Fessler der EMPA sowie der Ingenieurgemeinschaft Dr. Ch. Menn, Dr. H. Hugi und D. J. Bänziger für die wertvolle Unterstützung aussprechen.

Adresse des Verfassers: *H. H. Sallenbach,* dipl. Ing. ETH/SIA, Ingenieurbüro, Zeltweg 48, 8032 Zürich, vormals in Ingenieurbüro *D. J. Bänziger,* Zürich.

Professor Dr. Peter Grassmann zum 60. Geburtstag

DK 92

Der von seinen Hörern überaus geschätzte und verehrte Professor und Vorsteher des Instituts für Kalorische Apparate, Kältetechnik und Verfahrenstechnik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich feierte am 13. August 1967 seinen sechzigsten Geburtstag. Der Jubilar hatte an der Universität seiner Geburtsstadt München Experimentalphysik studiert, bearbeitete anschliessend (von 1932—37) im Heliumlaboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt unter Prof. Dr. W. Meissner Fragen der Supraleitfähigkeit, entwickelte dann in der Firma Adolf Messer GmbH in Frankfurt (Main) grosse, neuartige Luftzerlegungs- und Verflüssigungsanlagen und folgte im Herbst 1950 einem Ruf an die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich. Hier hat er sich durch den Aufbau eines Lehrganges für Kalorische Apparate und Kältetechnik und eines zweiten Lehrganges für Verfahrenstechnik, der seit 1961 sowohl für Studierende des Maschineningenieurwesens als auch für solche der Chemie gelesen wird, grosse Verdienste erworben. Es stehen dabei Probleme des Wärme- und Stoffaustausches sowie der Tiefentemperaturphysik im Vordergrund, wobei wegen der Mannigfaltigkeit der Vorgänge von der Ähnlichkeitstheorie unter Verwendung dimensionsloser Kenngrössen weitgehender Gebrauch gemacht wird. Eng damit verbunden ist die Lösung konstruktiver Aufgaben unter Berücksichtigung der Eigenschaften der verfügbaren Baustoffe, gebräuchlicher Fabrikationsverfahren und bestehender Normteile und im Hinblick auf Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Professor Grassmann hat als Vorstand der Abteilung für Maschineningenieurwesen die Revision des Studienplanes massgeblich gefördert. Der neue Plan legt grösstes Gewicht auf solide Grundkenntnisse. Durch die Aufteilung in zwei Vertiefungsrichtungen ergeben sich kleinere Gruppen und damit eine engere Verbindung zwischen Professer und Studierenden. Erwähnenswert ist auch seine wertvolle Mitarbeit am gegenwärtigen Ausbau des Maschinenlaboratoriums, durch den sein Institut endlich zweckentsprechende Räume erhalten wird. Weiter ist er durch eine grosse Zahl von Aufsätzen hervorgetreten, die in der zuständigen Fachliteratur veröffentlicht worden sind. Im besondern sei auf sein vorzügliches Lehrbuch «Physikalische Grundlagen der Chemie-Ingenieur-Technik» hingewiesen[1]), das als Band 1 der «Grundlagen der chemischen Technik» 1961 erschienen ist. Ihm ist schliesslich das Zustandekommen und weitgehend auch die erfreuliche Entwicklung des Schweizerischen Vereins für Kältetechnik zu verdanken, dem er seit der Gründung als Präsident vorsteht, sowie die tatkräftige Förderung der Bemühungen, welche die Fachgruppe der Verfahrensingenieure im SIA zur Weiterbildung ihrer Mitglieder aufgewendet hat.

Was am Gefeierten tief beeindruckt, sind nicht nur seine überragenden Fachkenntnisse, seine reiche praktische Erfahrung und die gewissenhafte und hingebungsvolle Bearbeitung der vielen, ihm überbundenen Aufgaben, sondern auch die gewinnende Art seines Auftretens, sein grosses menschliches Verständnis und seine Aufgeschlossenheit für tiefere Lebensfragen. Mit dem innigen Dank für die Förderung der fachlichen Ausbildung und der menschlichen Bildung der Studierenden sowie für die Hebung unseres Ingenieurstandes verbinden wir die besten Wünsche für sein weiteres Wirken und Wohlergehen. *Die Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung*

[1]) Bespr. SBZ 1961, H. 21, S. 360.

Neue Zentralen der Kraftwerke Oberhasli AG

DK 621.29

Die im Jahre 1925 zum Zwecke der Nutzbarmachung der Aare und ihrer Nebengewässer im Oberhasli, Kanton Bern, gegründete *Kraftwerke Oberhasli AG* übergab am 1. Juni 1967 nach rund fünfjähriger Bauzeit planmässig die neue Zentrale *Hopflauenen* dem Betrieb. Diese Zentrale stellt die vorletzte Stufe in der Wasserausnützung des Gadmen- und Gentals dar. Als letzte Stufe ist die Zentrale *Innertkirchen II* vorgesehen, deren Inbetriebnahme für den 1. Mai 1968 geplant ist. Die Kosten dieser beiden Kraftwerke belaufen sich auf rund 92 Mio Fr.

Das Einzugsgebiet des Gentals und des Gadmentals beträgt etwa 154 km², die jährliche Nutzwassermenge rund 302 Mio m³. Die Energieproduktion der beiden von der Verteilstation Innertkirchen aus ferngesteuerten Zentralen Hopflauenen und Innertkirchen II wird durchschnittlich rund 300 Mio kWh pro Jahr betragen, davon 240 Mio kWh im Sommer und 60 Mio kWh im Winter. Hiermit wird sich die Gesamtproduktion der Kraftwerke Oberhasli AG auf rund 1556 Mio kWh (837 Mio kWh im Sommer und 719 Mio kWh im Winter) belaufen.

Die geologischen und topographischen Verhältnisse dieser Region zwangen dazu, von der Erstellung eines grösseren Speicher-

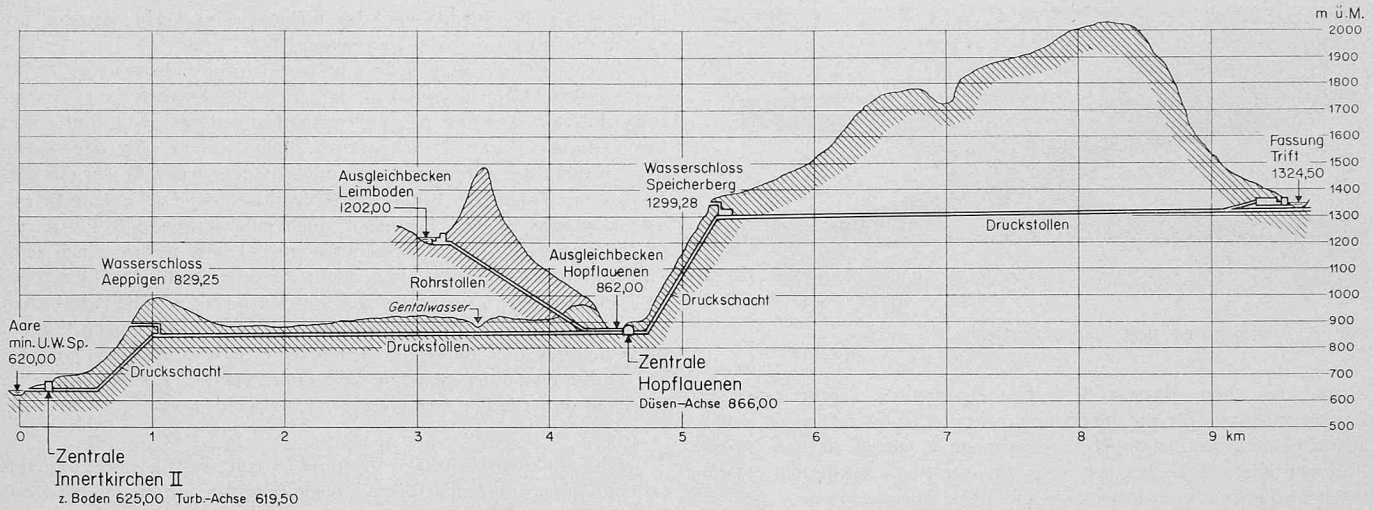

Bild 1. Schematische Darstellung der Lage und der Wasserführungen zu den neuen Zentralen Hopflauenen und Innertkirchen II

beckens abzusehen, so dass die neuen Anlagen praktisch nur im Frühjahr und im Sommer Energie liefern werden. Sie bilden somit eine Ergänzung der Speicherkraftwerke im Aaretal, da in diesen Monaten die dortigen Wasserzuflüsse vor allem für die Speicherseen benötigt werden.

Die Zentrale Hopflauenen

Im Kraftwerk Hopflauenen wird das Wasser vom Gadmental und vom Gental in zwei Maschinengruppen verarbeitet. Auf der Seite des Gadmentals wurde die Leistung der bestehenden Wasserfassung *Trift* von 6,5 m³/s auf 10,5 m³/s erhöht und zwei unterirdische Speicherkammern mit einem Nutzinhalt von rund 20 000 m³ erstellt. Von der Fassung Trift gelangt das Wasser in einem Druckstollen von 3,0 m Durchmesser und rund 4000 m Länge ins Wasserschloss auf dem Speicherberg, wo es in einem gepanzerten Druckschacht von 2,0 m Durchmesser und 880 m Länge in die Zentrale Hopflauenen geleitet wird. Das Bruttogefälle beträgt 458,50 m.

Im unteren Gental wird das Wasser vom Ausgleichbecken *Leimboden* (Stauinhalt 17 000 m³, Wassermenge 2,0 m³/s) gefasst. Die Druckleitung, welche in die Zentrale führt, ist 1420 m lang und wurde in einem Druckstollen verlegt und einbetoniert. Das Bruttogefälle beträgt 336 m.

Den beiden Wasserzuleitungen aus der Fassung Trift und aus dem Ausgleichbecken Leimboden sind je eine Maschinengruppe zugeordnet:

— Für das *Triftwasser,* eine von Escher Wyss AG, Zürich, gelieferte horizontalachsige Freistrahlturbine mit zwei Laufrädern, je mit einer Düse. Die Laufräder sind je für 5,25 m³/s bemessen. Die gesamte Nennleistung der Turbine beträgt 54 000 PS bei 300 U/min. Sie ist gekuppelt mit einem Drehstromgenerator von Brown, Boveri & Cie., Baden, von 55 MVA Nennleistung, Spannung 13,5 kV.

— Für die Verarbeitung des *Leimbodenwassers* steht eine Doppel-Peltonturbine, Fabrikat Bell AG, Kriens, ebenfalls mit zwei Laufrädern und je einer Düse zur Verfügung. Bei einer Wassermenge von 1,0 m³/s je Laufrad und 600 U/min beträgt die Gesamt-Nennleistung 7300 PS. Der Drehstromgenerator von Brown, Boveri &Cie. leistet 7 MVA bei einer Nennspannung von 13,5 kV.

Der von den Generatoren erzeugte Strom wird von einem 62-MVA-Drehstromtransformator von Brown, Boveri & Cie. auf 165 kV umgeformt und über eine 3 km lange Freileitung zur Unterstation Innertkirchen übertragen.

Das in Hopflauenen verarbeitete Wasser fliesst in ein neu erstelltes Ausgleichbecken mit einem Nutzinhalt von rund 60 000 m³, um von hier aus mittels Druckschacht der Zentrale Innertkirchen II zugeführt zu werden.

Die Zentrale Innertkirchen II

Das Betriebswasser (Menge 14,0 m³/s) gelangt von der Fassung Hopflauenen in einem 3700 m langen Druckstollen in das Wasserschloss Äppigen und weiter in einem 630 m langen, gepanzerten Druckschacht in die Zentrale Innertkirchen II. Das Bruttogefälle beträgt 242 m. Installiert wird eine vertikalachsige Francis-Turbine von Escher Wyss, die für eine Nennleistung von 37 000 PS bei 600 U/min bemessen ist und einen von der Maschinenfabrik Oerlikon erstellten Drehstromgenerator von 37 MVA treibt. Der vom Generator erzeugte Strom von 13,5 kV wird in einem Drehstromtransformator von Sécheron SA auf 165 kV umgeformt und gelangt zur Unterstation Innertkirchen durch rund 1300 m lange Ölkabelleitungen. *M. Künzler*

Mitteilungen

Aufträge über Müllverbrennungsanlagen im Jahre 1966. Die Beseitigung von Haushalt- und Industrieabfällen stellt die verantwortlichen Gemeindeverwaltungen vor eine schwer zu lösende Aufgabe. In vielen Fällen ist die Verfeuerung des Mülls, trotz der relativ hohen Kosten, der einzig gangbare Weg. Die Zusammenstellung der im Laufe des Jahres 1966 bei der Firma Von Roll AG, Zürich, eingegangenen Aufträge für solche Anlagen (siehe Tabelle 1) bestätigt, dass immer mehr auf die Methode der Verbrennung übergegangen wird. Zur teilweisen Deckung der hohen Abschreibungs- und Betriebskosten ist man bemüht, die Verbrennungswärme mit bestmöglichem Wirkungsgrad auszunutzen. DK 628.492

Tabelle 1. Im Jahre 1966 bestellte Von-Roll-Müllverbrennungsanlagen

Stadt	Anzahl Öfen	Nennleistung gesamt	Wärmeverwertung
Montreal	4	1200 t/24 h	Heissdampf 270 °C, 16 atü
Tokyo-Shakujii	2	600 t/24 h	Sattdampf 16 atü
Tokyo-Setagaya	3	900 t/24 h	Sattdampf 16 atü
Solingen	2	400 t/24 h	Heissdampf 450 °C, 42 atü
Leverkusen	2	400 t/24 h	Sattdampf 27 atü
Stockholm-Bollmora	1	120 t/24 h	Heisswasser 120 °C
Bologna	2	300 t/24 h	Sattdampf 21 atü
Zürich	2	520 t/24 h	Heissdampf 420 °C, 37 atü
Luzern	2	200 t/24 h	Heissdampf 370 °C, 37 atü
Biel	1	60 t/24 h	Sattdampf 10 bis 20 atü[1])
Umea	2	200 t/24 h	Heisswasser 120 °C

[1]) Wird vorläufig nicht verwertet

Neues von der SNCF. Seit Ende Mai 1967 verkehrt der Zug «Le Capitole» Paris–Toulouse (und zurück) auf einem 70 km langen Streckenabschnitt zwischen Les Aubrais und Vierzon mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h. Er legt die 400 km lange Strecke von Paris nach Limoges in 2 h 54 mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 138 km/h zurück (gegenüber 115 km/h im Jahre 1961). – Im Sommerfahrplan 1967 setzt die SNCF in zunehmendem Masse Schnellgüterzüge ein, die mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h verkehren können und die französischen Hauptstädte miteinander verbinden, und zwar in Fahrzeiten, die mit jenen der den Rekord an Geschwindigkeit und Pünktlichkeit haltenden Reisezüge vergleichbar sind. Nebst dem seit mehreren Jahren für den Transport von Obst und Gemüse aus dem Rhone-Tal fahrenden Spezialzug «Provence-Express» verkehrt unter der Bezeichnung «Méditerranée-Fret-Express» ein neuer Güterzug zur Beförderung