Zeitschrift: Appenzeller Kalender

Band: 223 (1944)

Artikel: Das Kraftwerk tief im Berge ; Die Zentrale Innertkirchen der K. W. D.

Autor: Thommen, H.W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-375217

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: 22.10.2025

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



Der Grimselstause am Juke des wilden Aaremassivs mit seinen 200 Millionen Kubikmetern Inhalt, der große Wassers und Energiespeicher der ganzen Kraskwerkgruppe Handed-Innerikirden. (Nr. 7354 BRB 3. 10. 39.)

Das Kraftwerk tief im Berge – Die Zentrale Innertkirchen der K. W. O.

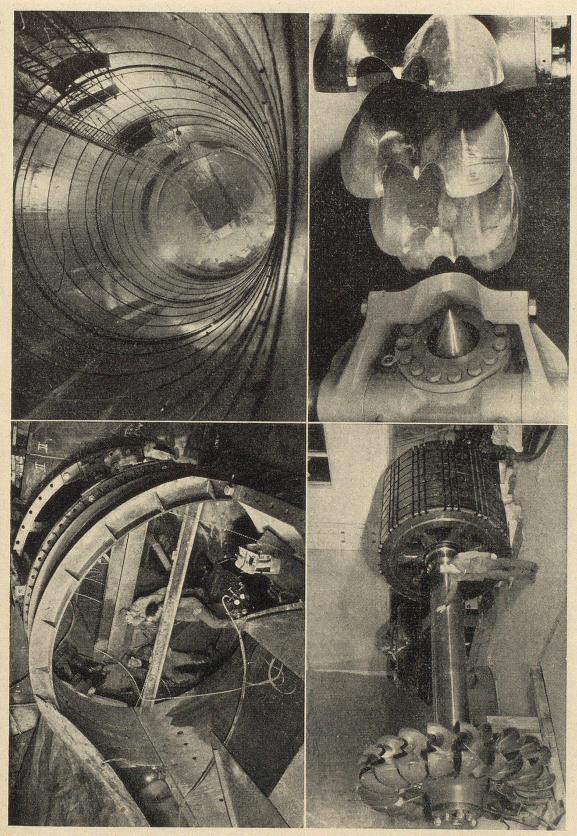
ehr und mehr geht die schweizerische Birtschaft dazu über, sich statt ausländischer Brenn- und Treibstoffe der einheimischen Basserträfte als Energie- quelle zu bedienen. Unaufbörlich steigt der Strombedarf der Eisendahnen, die vielleicht schon in naher Zufunst völlig elektrifiziert sein werden. Industrie und Gewerbe wenden in immer größerem Ausmaß die weiße Kohle zur Betätigung ihrer Maschinen an und stellen ihre Wärmeprozesse und ihre chemischen Bersahren auf die Berwendung elektrischer Energie um. Selbst die Landwirtschaft macht sie sich von Jahr zu Jahr in ausgebehnterem Maße zunuße.

Aber so recht wendete sich das bewuste Interesse der Offentlichkeit den Fragen der Nutung unserer Wassersträfte erst zu, als uns der zweite Weltfrieg zeigte, wie wichtig es für die Schweiz ist, sich durch weitestgehende Erschließung der einheimischen Energiequellen von der Zusuhr ausländischer Kohle unabhängig zu machen. Seitdem versolgt das Schweizervolf Planung und Bauneuer Kraftwerfe mit leidenschaftlicher Anteilnahme.

Unter den Kraftwerten, die in jüngster Zeit ihren Dienst aufgenommen haben, nimmt die Zentrale Innertfirchen der Kraftwerte Oberhastlieine ganz besondere Stellung ein. Sie vollendet nicht nur Ausbau und Nutzung der Basserträfte der Hochaare in einem energiewirtschaftlich hervorragenden Kraftwertschsten, sondern unterscheidet sich auch technisch so sehr von allen

bisherigen Anlagen unseres Landes, daß ihre Beschreibung gewiß auch in weiteren als den bloßen Zachtreisen des Interesses sicher sein darf. Denn sie ist das erste gänzlich unterirdische Kraftwert der Schweiz. Nichtszeugt an der Erdoberfläche und im Rahmen der wilden Alpenlandschaft des Oberhasti von ihrem Dasein und Wirten als irgendwo bei Innertsirchen ein mächtiges stählernes Tor in einer Bergwand, das zu ihrem Maschinenhaus führt, und die tunnelgleiche Mündung des Unterwasserfollens, durch den die Aarewasser wieder in ihr natürliches Bett zurückgelangen.

Zwei Gründe machen das bernische Oberhaslital zu einem so besonders vorteilhaften Zentrum der schweizerischen Basserkraftnutzung. Das hochalpine und in mächtigem Umfang vergletscherte Einzugsgebiet der jungen Aare gewährleistet einmal eine sehr gleichmäßige Bassersührung der Aare von Jahr zu Jahr über alle Schwantungen von Klima und Bitterung hinweg. Denn in heißen und troctenen Sommern wird der Aussfall an Niederschlägen durch die dann besonders intenssive Schnees und Eisschmelze auf Firnen und Gletschern ausgeglichen, und umgeschrt sieht in fühlen und nassen Zeiten dem reichen Zustrom an Regenwasser ein geringerer Zuschuß an Sletschermilch aus dem wilden Aaresmassiv gegenüber. Zweitens haben die günstigen topographischen und geologischen Berhältnisse die Anlage großer Talsperren im obersten Abschnitt des Flußlauses



Oben links: Diese Aufnahme von der Wontage der Desselstläppe des Wasserlächsen vermittelt ein anschausliches Bild von dem gewaltigen Ausmoß des hier mündenden zulausstellens von der Hart. Oben rechts zielblich in den Riesenschaufen. Ander Kontendanten erhogen den kannen der Kontendanten erhogen der Kontendanten kannen der Kontendanten kannen der Kontendanten kannen der kontendanten beschalten der Kontendanten d

ermöglicht, von denen die mächtige Grimselstaumauer ungezählten Paßwanderern und Paßfahrern wohl befannt ist, und die beiden so gewonnenen Stauseen am Zuß des Unteraargletschers und auf Gelmer bewirken nun auch einen weitgehenden Ausgleich in der Wasserführung innerhalb des Jahreslaufes, der für den elektrizitätswirtschaftlichen Wert eines Kraftwerkes so entscheidend ist. Von dem sommerlichen Wasserüberfluß, der alle Gebirgsgewäffer auszeichnet und der so schlecht mit dem dann besonders geringen Energiebedarf der Birtsschaft übereinstimmt, kann in jenen Speicherbecken ein erheblicher Teil bis in den Binter zurückgehalten werden, wo der natürliche Wasserabfluß in den Bergen fast versiegt, wo aber umgekehrt alle Welt zu Heizungs, und Beleuchtungszwecken viel mehr Strom benötigt als in der milden Jahreszeit.

So bildete bereits die als erste Stufe der Oberhaslis werke erstellte Zentrale Handeck, die im Herbst 1932 in Betrieb genommen wurde und nunmehr schon bald ein Dutiend Jahre im Dienste steht, eines jener sog. Jahreskonstantwerke, die die wertvollsten Energiequellen eines Landes darstellen. Doch sie nützte das Wasser der Aare lediglich mit einem Gefälle von rund 540 Metern aus. Das gefamte Befälle zwischen dem Belmer, see und dem Talboden von Innertfirchen aber beträgt über 1200 Meter. Mehr als die Hälfte dieses gewaltigen Höhenunterschiedes blieb noch ungenutzt, die die inzwischen weiter gestiegene Energienachtrage dem freis lich von Anfang an vorgesehenen Ausbau auch der zweiten, unteren Befällstuse rief und ihn lohnend machte. Diese zweite Stuse bildet die Zentrale Innert, firch en, die ihren Betrieb zu Beginn des Jahres 1943 aufgenommen hat. Von dieser soll nunmehr die Rede sein.

Noch im Unterbau der Zentrale Handeck wird das den Turbinen dieses Werkes entströmende Wasser wieder gefaßt. Ohne auch nur das Tageslicht zu erblicken, gelangt es wiederum in einen Stollen, der es tief im Bergesschoß mit sanftem Gefälle talauswärts bis zu einem Punkte führt, wo die Salsohle an die 700 Meter tiefer liegt als der Stollen. Dort, in der mächtigen Zelsenbastion des Kapf über Innertfirchen, liegt das Wasserschloß, wo der schwachgeneigte Zuleitungsstollen übergeht in den steil nach unten führenden Druckschach. Mit immer größerer Geschwindigkeit und Bucht schießt das Wasser unter einem Gefälle von 670 Metern durch diesen sich mehr und mehr verengernden Schacht nach dem Maschinenhaus hinunter. In gewaltigen Strahlen prallt es auf die Schauselräder der Turbinen und teillo diesem seine lebendige Energie mit. Gleichsam frafilos diesem seine lebendige Energie mit. Eine kingen pransen und fällt es von diesen Rädern in die Turbinenwannen und gelangt von diesen in den weiten Unterwasserstollen, durch den es in trägem Fließen schließlich wiederum sein altes Bett erreicht. Sein im Dienste des Menschen gesdändigter Lauf ist abgeschlossen. Befreit und munter sließt es nun wieder dahin, quirlt bald in stillen Birdellucht dei Meiringen und mischt sich bein durch die Aareschlucht dei Meiringen und mischt sich kurz danach mit den Rassern des Prienzersers

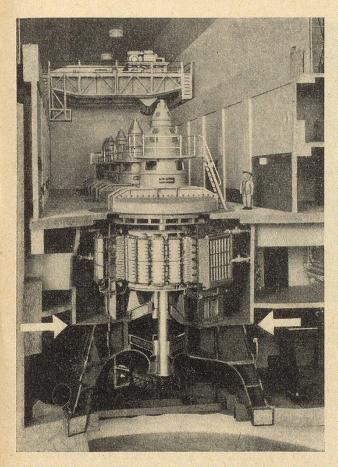
kurz danach mit den Bassern des Brienzersees.
Einsach ist dieser Beg des Wassers durch so ein Kraftwerk zu beschreiben. Aber noch ist nichts erzählt von den interessanten Einrichtungen der Zentrale und ihrer gewaltigen, oft fast phantastischen Dimensionen,



Blid in in die Maschinenhaus-Kaverne während der Bauzeit. Dede und Wände zum Schutz gegen das berausbrechen und Seruntersallen von Steinen bereits betoniert, Zwischenhöden und Zwischenwände des Maschinenhauses aber noch nicht eingezogen.

oder von den verwickelten Betriebsvorgängen in den Turbinen, Generatoren und sonstigen Teilen einer sols chen Anlage, noch nichts geschildert von der ungeheuren Arbeit, die schon ihre Erstellung bedeutete. Und doch ist schon allein der Juleitungsstollen von der Handeck bis zum Wasserschloß im Kapf ein bedeutendes Bauwerk. Mit seiner Länge von vollen zehn Kilometern und seiner Lichtweite von 3,3 Metern kommt er nach seiner Aus bruchmenge manchem großen Eisenbahntunnel gleich. Eindrucksvoller aber noch ist der gewaltige Vertikalsichacht des Wasserschlosses mit seiner Höhe von 60 Metern und seinem Durchmesser von über 8 Metern, in dem mancher große Kirchturm Platz fände. Vollends überwältigend jedoch ist das unterirdische Reich der Zentrale sein dem Maschinenhaus und mit ber ganzen Welt ihrer Schieberfammern, Zugangs, und Umleitungsstollen, Kabelkanäle und Lüftungsschächte, die zusammen einen Felsaushub von 60 000 Kubikmetern nötig machten. Die Maschinenhauskaverne allein stellte im Rohausbruch eine Felsenhalle von 100 Metern Länge und 26 bzw. 17 Metern Höhe und Breite dar und glich mit diesen ihren Ausmaßen einem Kirchenschiff, wie die Schweiz nicht manches besitzt.

Daß zur Erstellung dieser Bauten umfangreiche Installationen nötig waren, ist begreislich. So wurde der Zulaufstollen Handeck-Wasserschloß nicht etwa nur von



Querschnitt durch die Zentrale am Modell. Unterhalb der beiden Pfeile die Turbine einer Maschinengruppe mit dem Laufrad. Darüber der Stromerzeuger und oberhalb des Maschinensaals bodens Tragbalken, Spurlager und Erregermaschinen.

beiden Endpunkten aus erbohrt, sondern überdies noch von vier Baufenstern aus vorgetrieben. Da entstanden denn an fast unzugänglichen Stellen Bauinstallationen und Barackendörfer, die fast wie Ablernester an den Felswänden klebten, und fämtliche Materialtransporte vollzogen sich vermittelst fühner Seilbahnen, die sich viele hundert Meter hoch über die Talsohle hinauf.

schwangen.

Doch diese Arbeiten sind schon längst abgeschlossen, und unter dem herrlichen Oberflächenbilde einer unversehrten Gebirgslandschaft mit ihren grünen Tristen, ihren himmelhohen Felswänden, den dunklen Wäldern und den blauen Gletschern summen seit Anfang 1943 die mächtigen Maschinen und senden gewaltige Ströme elektrischer Energie in das Land hinaus. Langsam wälzt sich das Wasser durch den langen Stollen von der Handeck her dem Wasserschlosse zu. Noch übt es nur geringen Druck auf die Stollenwandung aus, die denn auch bloß dort mit Stahlblech ausgekleidet ist, wo der Tunnel durch schlechtes Gebirge führt. In dem sich zulest auf 2,4 Meter verengenden schrägen Druckschacht jedoch beschleunigt es seinen Lauf. Ständig mehrt sich der Druck auf die Schachtwand, die hier mit dis zu Lentimeter starken Stahlpanzerrohren versehen ist. Dann teilt sich der einheitliche Druckschacht in die ein.

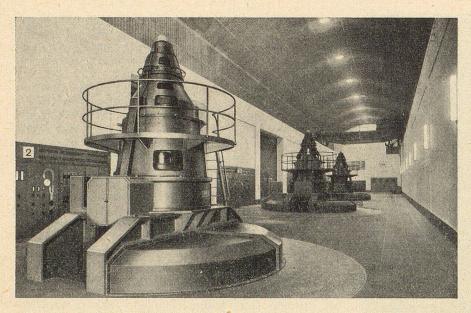
zelnen Turbinenzuleitungen. In der Schieberkammer durchfließt das Wasser noch hintereinander zwei gewaltige Rugelschieber, und wenige Meter danach gelangt es in die Düsen der Turbinen, um hier die ihm vor

geschriebene Arbeit zu leisten.

Pelton-Freistrahlturbinen sind es, die hier in Innertstirchen Anwendung gefunden haben. Sine solche Masschine besitet im Grunde einen sehr einfachen Ausbau. Aus zwei Düsen prallt das Wasser auf die Becher eines Schauselrades, das dadurch in Bewegung gerät und seine Kraft auf den Stromerzeuger überträgt. Aber so einfach diese Anordnung ist, so gewaltig sind hier in Innertsirchen die im Spiele stehenden Wassermassen und Kräfte und so sinnreich die Sinrichtungen zu ihrer Beherrschung. Niemand würde einem solchen Schauselrade die unerhörte Kraft von über 58 000 Pserdestärken zutrauen. Aber wenn er vernimmt, daß bei voller Beslastung des Generators zwei Wasserstahlen von vollen 21 Zentimetern Stärfe mit einer Geschwindigseit von 115 Metern in der Sesunde aus den beiden Düsen auf die Radschauseln jagen, bekommt er einen Begriff von der Leistung einer solchen Maschine, und er versteht, warum deren Regulierung und deren Schutz vor gesfährlichen Betriedszuständen eine so wichtige Ausgabe

darstellen.

Die im Innern der beiden Düsen hin, und hergehen, den Düsennadeln regeln bei normalem Betrieb die Basserzufuhr zur Turbine in Anpassung an die jeweilige Belastung des Generators, ziehen sich zurück, wenn diese steigt, um einer größeren Wassermenge den Durch. trift freizugeben, schieben sich vor, wenn sie fällt, um die Düsenöffnung zu verkleinern. Plöslichen Entlastungen des Generators, etwa durch einen Kurzschluß auf den Fernleitungen, ist aber diese Regelung nicht gewach. sen. Dann handelt es sich darum, das Wasser augen-blicklich vom Schauselrad abzudrängen, wenn dieses nicht binnen wenigen Sefunden samt dem Generator durchbrennen und eine Drehzahl annehmen soll, die den Rotor des letzteren zersprengen könnte. Da legen sich denn blitsschnell die mächtigen Stahlschneiden der Strahlablenker in die beiden Basserstrahlen und unterbrechen so in Bruchteilen einer Sekunde die Beaufschlagung der Turbine. Erst dann schieben sich die Düsennadeln vor und vermindern die Wassermenge auf das Maß, das dem neuen Belastungezustand der Maschine angevaßt ist. Doch noch jest tun sie dies sehr langsam und schoenend, damit in den Turbinenzuleitungen und im Druckschacht keine Wasserschläge entstehen können, die sogar der Schachtpanzerung oder den beiden Rugelschiebern zum Verhängnis würden. Diese mähliche Verminderung der Wassermenge und Wassergeschwindigkeit genügt freilich noch immer nicht, um auch droben in dem zehn Kilometer langen Zulaufstollen alle schädlichen Orucks wirfungen zu verhüten. Denn allein in diesem Stollen find ständig über 90 000 Tonnen Basser unterwegs. Und wenn auch die Geschwindigkeit dieser gewaltigen Bassersäule mit 15 Stunden-Kilometern nicht besonders groß scheint, so handelt es sich doch um eine riesige lebendige Energie, die nicht von einem Augenblick auf den andern vernichtet werden kann. So schafft man ihr denn Gelegenheit zum Ausweichen, und diese Ausweichmöglichkeit bietet ihr das Bafferschloß mit seinem riesi.



Innenansicht der Zentrale mit den drei vorläufig eingebauten Maschinengruppen und ihren Bedienungs= und Kontrollinstrumenten.

gen Vertikalschacht, seinem Schrägschacht und der oberen Basserkammer. In diesen Hohlräumen also steigt das im Schuß befindliche Basser empor, wenn ihm drunten im Maschinenhaus die Regulierorgane der Turdinen plötlich den Beg nach unten in den Druckschacht verlegen. In diesem Auswärtsdrängen in dem hohen Vertikalschacht verzehrt es rasch seine Schwungkraft, die die hoch emporgetriedene Bassersäule ein genügendes Begengewicht gegen die Massen bildet, die aus dem Julausstollen nachdrängen, die deren Bewegung aufgehalten ist. Benn dann der Betried unten in der Jentrale wieder in Ordnung kommt und sich die Schieder und Düsen der Turdinen neulich öffnen, dient während der ersten paar Minuten der Anlausperiode die im Basserschloß aufgespeicherte Bassermenge umgekehrt als willkommene Druck, und Energiereserve, die der Inhalt des Juleitungsstollens seine Trägheit überwunden und wieder seine normale Fließgeschwindigkeit erreicht hat . . .

Nicht weniger eindrucksvoll als der eben beschriebene hydraulische Teil der Maschinengruppen ist die elektrische Seite dieser Aggregate. Schon nach ihrer äußern Bröße stellen denn auch die Seneratoren von Innertstirchen mächtige Sebilde dar. Diese Ausmaße jedoch vermag nur der zu erfassen, der einen solchen Stromerzeuger fertig zusammengebaut auf dem Prüfstand in der Fabrik sieht. In der Zentrale selber hingegen verliert sich eine solche einschließlich der Turdine 13 Meter hohe Maschinengruppe zum großen Teile in den unteren Stockwerken des Krafthauses, und nur die im Verhältnis zum Ganzen kleinen Erregermaschinen samt dem Traglager, in dem der ganze Notor sich drehend hängt, ragt über den Hauptboden empor.

Einen eigentlichen Retord stellen die Seneratoren von Innertfirchen jedoch mit ihrer Leistung von 52 500 Kilowatt dar, die sie zu den stärksten Stromerzeugern der Schweiz macht. Und diesem ihrem Leistungsvermögen hinwiesderum entspricht jenes der den einzelnen Maschinengruppen zugeordneten Transformauppen zugeordneten Transformauf von den letzteren mit 13 000 Volk Spannung angebenen Strom auf volle 150 Kilowatt hinauftransformieren. Mit dieser Spannung verläßt die elektrische Energie durch unterirdisch verlegte Delkabel die Zentrale, um draußen in der großen Freiluftstation in die Fernleitungen und in die Netze der Verbraucher zu gelangen.

Berbraucher zu gelangen.

Mit drei Maschinengruppen der beschwiebenen Art und Größe ist die Zentrale Innertsirchen vorläussig ausgerüstet. Mit diesen vermag sie das ihr vom Krastwert Handeck her zuströmende samt dem Basser einiger Seitenbäche, die dem Zulaufstollen unterwegs zusgeleitet werden, laufend zu versarbeiten. Schon so beläuft sich auf zirka 175000 Pferdefräfte. weitere Gruppen gleicher Leistung

ihre Ausbaugröße auf zirfa 175 000 Pferdefräfte. Später sollen zwei weitere Gruppen gleicher Leistung aufgestellt werden, womit sich die Ausbaugröße über eine Viertelmillion PS erhöhen wird. Dies bedingt jesoch die Anlage eines Ausgleichsweihers in der Handeck, aus dem die Maschinen in den Stunden der Velastungsspißen die dann notwendigen zusätlichen Wassermengen beziehen können, und es sett überdies die Heranziehung weiterer seitlicher Zuflüsse der Aare voraus, die vordershand noch nicht gefaßt sind und unausgenüßt zu Talströmen.

Jedoch schon heute werden in der Kraftwerkgruppe Handeck-Innertkirchen jährlich rund 240 Millionen Kubikmeter Basser verarbeitet. Auf ihrem Fall von 1200 Metern erzeugen diese Bassermengen in den beiden Zentralen rund 600 Millionen Kilowattstunden Strom, der durch die zwei Stauseen auf Erimsel und Gelmer in günstigster Beise auf den Sommer und

Binter verteilt ist.

So haben die Bernischen Kraftwerke und die städtischen Elektrizitätswerke von Basel, Bern und Jürich als die Partner der Kraftwerke Oberhasti AG mit der Indetriebsetung der Zentrale Innertsirchen und damit einer in sich geschlossenen Kraftwerkgruppe nicht nur sich selber eine ergiedige und hervorragend ausgeglichene Energiequelle erschlossen, sondern auch das ganze Land um einen unschäßbaren Born neuer Triebkräfte aus dem Schoße der einheimischen Naturgewalten bereichert. Die schoße der einheimischen Naturgewalten bereichert. Die schweizerische Industrie ihrerseits aber hat sich in den Maschinen und in den ungezählten Bestandteilen und Einrichtungen des ganzen Kraftwerkpaares, vor allem jedoch in Bau und Ausrüstung der neuen Zentrale Innertsirchen ein stolzes Denkmal vom letzten Stande ihres Könnens errichtet, das weit über die Landesgrenzen hinaus von schweizerischer Qualitätsarbeit zeugt.

S. B. Thommen.