Gekapselte Schaltanlagen

Autor(en): **Schiessl, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **69 (1951)**

Heft 51

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-58977

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

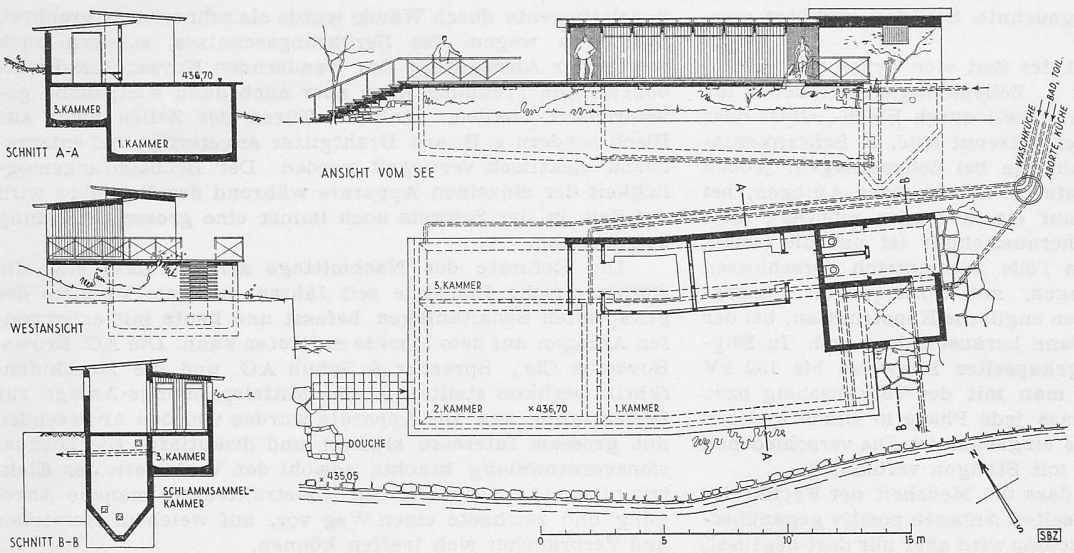

Bild 31. Ferienheim Rotschuh, Kläranlage mit aufgebauten Auskleidekabinen; Grundriss und Schnitte 1 : 300

die Frage, was sich von den damaligen düsteren Prophezeihungen der Gegnerschaft bewahrheitet hat.

Die grossen Energieproduzenten, unterstützt durch wichtige wirtschaftliche Verbände und sogar durch eidgenössische Aemter, behaupteten, dass durch die Erstellung dieses Werkes in der damaligen Krisenzeit eine Ueberproduktion an elektrischer Energie eintreten werde. Dass der Einwand an den Haaren herbeigezogen war, musste schon damals jedem Einsichtigen klar sein, denn das Bannalpwerk brachte mit der zu installierenden Leistung von 3500 kW nur eine Erhöhung von etwa 0,3 % der Leistung der damals bestehenden Kraftwerke, während die Elektrizitätsunternehmungen gleichzeitig den Bau von drei Grosskraftwerken mit einer totalen Leistung von 218 000 kW oder 20 % Vermehrung der Leistungen, als für die Sicherstellung der schweizerischen Energieversorgung notwendig, in Angriff genommen hatten. Die so sehr gefürchtete Gleichgewichtsstörung in der schweizerischen Energieversorgung ist in der Folge auch nie festgestellt worden. Bannalp hat im Gegenteil durch Lieferung von Winterenergie einen für die Grösse des Werkes beachtlichen Anteil an die allgemeine Versorgung geleistet.

Es wurde sodann Sturm gelaufen gegen die geplante Ausführung des Staudammes, der eine grosse Gefahr für die Unterlieger bedeute. Der Damm hat sich bewährt; es sind daran keine auf eine Gefahr hinweisenden Veränderungen festgestellt worden. Der Damm gilt als Beispiel einer sachgemässen Ausführung. Die Dammkrone selbst ist in den letzten Jahren noch etwas erhöht worden, um einen gewünschten und begrenzten Höherstau dauernd zu ermöglichen. Wasserwirtschaftlich wurde seinerzeit, trotz dem Vorliegen günstiger geologischer Gutachten, eine überaus gefährliche und die Energieproduktion schwer beeinträchtigende Undichtheit des Staubeckens vorausgesagt. Nach Abschluss der Bauarbeiten, und in der Folge auch während der abgeschlossenen Betriebszeit, hat sich das Staubecken als vollständig dicht erwiesen. Die erzielte Energieproduktion entspricht den Vorausberechnungen.

Die durch den Bau dieses Werkes für das Nidwaldnervolk eintretenden schlimmen finanziellen Folgen. die man damals durch eine Sperre der Banken abzuwenden trachtete, sind in das Gegenteil umgeschlagen, was einwandfrei aus dem Nachfolgenden nachgewiesen ist. Der Bau des Bannalpwerkes war von den Initianten auf 4,2 Mio Fr. veranschlagt worden, gegenüber 5,7 Mio Fr. nach den Schätzungen der gegnerischen Experten. Die wirklichen Erstellungskosten einschliesslich Rückkauf des Verteilnetzes stellten sich auf rd. 3,6 Mio Fr., somit rd. 0,6 Mio Fr. bzw. 2,1 Mio Fr. weniger als vorgesehen.

In den Jahren 1944/45 erstellte das kantonale Elektrizitätswerk Nidwalden das unterhalb des Bannalpwerkes liegende Laufwerk Wolfenschiessen mit einer Maschinenleistung von 3070 kW. Die gesamte installierte Leistung beider Werke beträgt somit 6570 kW. Die Energieproduktion beider Werke betrug im Berichtsjahr 1950 24,8 Mio kWh, wovon 10 Mio kWh im Bannalpwerk statt den von den gegnerischen Experten berechneten 4,25 Mio kWh.

Die gesamten Anlagewerte des kantonalen Elektrizitätswerkes Nidwalden für die zwei Kraftwerke Bannalp und Wolfenschiessen, Energieverteilungsanlagen, Verwaltungsgebäude in Stans usw. betragen nach dem Jahresbericht 1950 7 024 435.66 Fr., bei einem Buchwert von 316 003 Fr. *Unter Berücksichtigung des Reservefonds sind heute die gesamten Anlagen auf einen Franken abgeschrieben.*

Die Verbrauchszunahme an elektrischer Energie im Kanton Nidwalden bedingt im Ausbau der Werkanlagen eine neue Planung. Die günstigen Ergebnisse des Werkes ermöglichen es diesem, aus eigener Kraft für die Schaffung ergänzender Produktionsanlagen aufzukommen, zwecks Sicherung der Unabhängigkeit auf weite Sicht. Darüber hinaus können aus den Erträgnissen des Werkes volkswirtschaftlich bedeutsame Werke masshaltend dauernd ermöglicht und unterstützt werden. Damit ist der Nachweis geleistet, dass die seinerzeit gegen die Erstellung des Bannalpwerkes erhobenen Einwände und Bedenken durchaus unbegründet waren. A. L. Caflisch

Anmerkung der Redaktion. Der Beschreibung des Bannalpwerkes in SBZ Bd. 107, S. 77* (22. Febr. 1936) fügten wir ein Landschaftsbildchen mit der Personenschwebebahn Oberrickenbach-Bannalp bei und bemerkten dazu: «Dass die Benützer dieser luftigen Einrichtung (zwei Kinder) das nötige Gottvertrauen besitzen, sieht man ihren sorglosfröhlichen Gesichtern an. Mit gleicher Zuversicht folgte das Nidwaldner Volk auch dem feurigen Führer seines Bannalpwerkes, Kaplan Vokinger, in das gewagte, nunmehr im Gang befindliche Unternehmen der Selbstversorgung mit elektrischer Energie. «Möge es nicht enttäuscht werden!» Heute dürfen wir mit Genugtuung feststellen, dass sich seine Zuversicht gelohnt hat.

Gekapselte Schaltanlagen

DK 621.316.364

Unter dem Vorsitz von *J. Pronier*, alt Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Genf, versammelten sich auf Einladung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins am 22. November 1951 in Biel etwa 280 Ingenieure aus allen Teilen der Schweiz zu einer Diskussionsversammlung. Gekapselte Schaltanlagen sind — wie der Name sagt — Hochspannungs-Schaltgeräte mit den zugehörigen Sammelschienen, Trennern, Druckluft- oder Oelstrahlschaltern, Messwandlern usw., die in einem Gehäuse eingebaut sind, das meistens aus Metall besteht. Die Türe des Gehäuses kann nur geöffnet werden, wenn die Anlage spannungslos ist.

Der Vormittag wurde allgemeinen und Systemfragen gewidmet. Aus den Referaten von *G. A. Meier* und *A. Brunner* ging hervor, dass als Land der gekapselten Schaltanlagen im eigentlichen Sinne England angesprochen werden darf. Die USA haben dieses System übernommen und weiter entwickelt. Die Russ- und Rauchplage in Industriegegenden brachte es zwangläufig mit sich, dass man von der offenen Bauweise der Schaltanlagen zu der gekapselten überging. Damit konnten die Störanfälligkeit wesentlich herabgesetzt und die Kosten der häufigen Reinigung zusammen mit den dazugehörenden unliebsamen Betriebsunterbrüchen eingespart werden. Weitere Vorteile gekapselter Anlagen sind: 1. Verwendung von genormtem Material, das eine weitgehende Herabsetzung der Herstellungs- und Montagekosten ermöglicht, weil es gut durchdacht, serienmässig hergestellt, billig und kurzfristig lieferbar ist. 2. Geringerer Raumbedarf als bei Schaltanlagen in offener Bauweise. 3. Möglichkeit der Aufstellung in nicht abgeschlossenen Räumen in der Nähe der Energie-Verbrauchszentren, sowie der Trennung der Phasen, wodurch eine Wanderung des Kurzschluss-Licht-

bogens und damit oft ausgedehnte Schäden verhütet werden können.

In England wurden mit der Zeit vier Typen von gekapselten Anlagen entwickelt: 1. Zellenanlagen, bei denen die Elemente (Schalter, Trenner usw.) durch Blech-, Gips- oder Backsteinwände voneinander getrennt sind. 2. Schrankanlagen mit ähnlichem Aufbau wie bei Zellenanlagen, jedoch ohne Trennung der Elemente. 3. Schaltwagen-Anlagen, bei denen die Schaltapparate auf einem Wagen montiert sind, so dass der ganze Block herausziehbar ist und die festen, unter Spannung bleibenden Teile automatisch verschlossen werden. 4. Metalclad-Anlagen, mit konsequenter Phasentrennung, eine ausgesprochen englische Konstruktion, bei der die Schalter absenk- und dann herausziehbar sind. In England werden Anlagen in gekapselter Bauweise bis 132 kV gebaut. In den USA geht man mit der Verkapselung bzw. Phasentrennung so weit, dass jede Phase in einem anderen Stockwerk des Schalthauses eingebaut ist. Die verschiedenen Schaltorgane werden dann mit Stangen verbunden.

Die Diskussion zeigte, dass die Mehrheit der Fachkreise der Verwendung von gekapselten Anlagen positiv gegenübersteht. Die vollständige Kapselung wird aber nur dort begrüsst, wo sie offensichtliche Vorteile bietet. Die Trennung einzelner Schaltelemente durch Wände wurde als sehr wichtig erachtet, nicht nur wegen des Berührungsschutzes, sondern auch wegen der Abriegelung des wandernden Kurzschluss-Lichtbogens. Die Trennung kann aber auch dann weitgehend gewährleistet werden, wenn die Türen der Zellen nicht aus Blech sondern z. B. aus Drahtgitter angefertigt und entsprechend elektrisch verriegelt werden. Der Beobachtungsmöglichkeit der einzelnen Apparate während des Betriebes wird zur Zeit in der Schweiz noch immer eine grosse Bedeutung beigemessen.

Die Referate des Nachmittags zeigten, dass sich die schweizerische Industrie seit Jahren mit dem Problem der gekapselten Schaltanlagen befasst und heute mit exportreifen Anlagen auf dem Markte auftreten kann. Die AG. Brown, Boveri & Cie., Sprecher & Schuh AG. und die Maschinenfabrik Oerlikon stellten je eine Mittelspannungs-Anlage zur Besichtigung aus. Die Apparate wurden von den Anwesenden mit grossem Interesse studiert und diskutiert. Die Diskussionsversammlung brachte sowohl den Vertretern der Elektrizitätswerke als auch den Konstrukteuren manche Anregung und zeichnete einen Weg vor, auf welchem Hersteller und Verbraucher sich treffen können.

E. Schiessl

Bau und Betrieb des Eckrohrkessels

Von Dr.-Ing. H. VORKAUF, Berlin

DK 621.181.5

Der Wasserrohrkessel findet auch im Gebiet kleinerer Dampfleistungen immer mehr Anwendung. Der hier bisher meistens benutzte Flamm- oder Rauchrohrkessel hat gegenüber dem Wasserrohrkessel den Nachteil, dass er viel Raum braucht, einen verhältnismässig ungünstigen Feuerraum aufweist und für höhere Drücke nicht geeignet ist. Der Eckrohrkessel ist ein Wasserrohrkessel, der sich durch einfache Herstellung und einfache Montage auszeichnet und besonders für Bau und Betrieb günstige Umlaufverhältnisse hat. Er ist zuerst für kleine Leistung von 300 bis 800 kg/h entwickelt worden, wird jedoch jetzt schon für Leistungen bis über 10 t/h gebaut. Der Eckrohrkessel wird heute in allen Industrieländern Europas hergestellt. In der Schweiz hat die Firma Buss AG., Pratteln, die Ausführungsrechte inne.

1. Das Eckrohrkesselprinzip

Beim Eckrohrkessel ging man von dem Gedanken aus, einen Rohrkäfig zu schaffen, dessen Längs- und Querrohre als Verteiler und Sammler und dessen senkrechte Rohre als Fall- oder Rücklaufrohre dienen. Der Eckrohrkäfig ist unbeheizt; die beheizten Rohre liegen innerhalb dieses Käfigs zwischen den jeweiligen Längs- oder Querrohren. Der Käfig dient meistens gleichzeitig als Kesselgerüst. In seinen Rohren findet schon ein Umlauf statt; parallel hierzu geht ein Umlauf über eine Dampftrommel, die neben dem Eckrohrkäfig aufgestellt oder in ihn eingebaut ist.

Das Prinzip des Eckrohrkessels sei an den Bildern 1 bis 3 erläutert, die verschiedene Ausführungsformen darstellen. In Bild 1 ist die Trommel vom Käfig baulich getrennt; sie steht mit ihm lediglich durch wenige Leitungen wasser- und dampfseitig in Verbindung. Das aus den beheizten Rohren *a* und *b* kommende Dampf-Wasser-Gemisch wird von den Sammlern *c* in die Eckrohre *d* geleitet, in denen Dampf und Wasser z. T. getrennt werden. Das Wasser strömt in den unbeheizten Eckrohren nach den beheizten Steigrohren zurück. Der Dampf wird in den Rohren *e* zur Trommel *f* geführt. In der Ueberleitung *g* tritt ein Dampf-Wasser-Gemisch zur Trommel über. Das in der Trommel abgeschiedene Wasser läuft durch die Leitung *h* dem Eckrohrsystem wieder zu.

In Bild 2 ist die Trommel in das Rohrsystem eingebaut. Von der Trommel fällt das Wasser durch die Eckrohre *a* den unteren Verteilern *b* und *c* zu. Das in der Strahlungsheizfläche *d* und *e* und der Heizfläche *f* entstandene Dampf-Wasser-Gemisch strömt im Zwischensammler *g* zusammen, von wo der Dampf durch Ueberhubrohre *h* zur Trommel abgeführt wird. Durch die Rohre *i* wird ein Dampf-Wasser-Gemisch zur Trommel übergeleitet. Das im Zwischensammler *g* abgeschiedene Wasser beaufschlagt durch die Rohre *k* die unteren Verteiler *b* und *c*. Die Berührungsheizfläche *l* erhält ihr Umlaufwasser vom Verteiler *m*, der an den hinteren Eckrohren *n* angeschlossen ist. Oberhalb der Eckrohre *n* sorgen Dampfableitungsrohre *o* dafür, dass an dieser Stelle kein wesentlich höherer Druck als in der Trommel herrscht, so dass ein Teil des Wassers von den Seitenwandrohren *e* zu den hinteren Eckrohren *n* strömt und damit die Heizfläche *l* genügend Wasser erhält. Die Anordnung des Rücklaufrohres *k* in der Mitte der Seitenwand ergibt gleichzeitig eine Unterteilung der an der Seitenwand liegenden Heizfläche in zwei

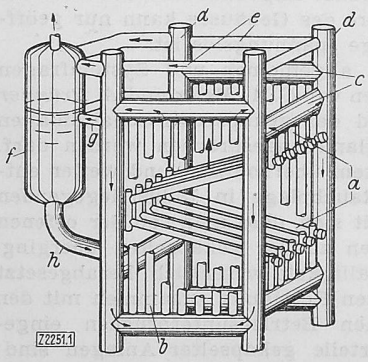

Bild 1. Rohrsystem eines Einzug-Eckrohrkessels mit senkrechter Trommel

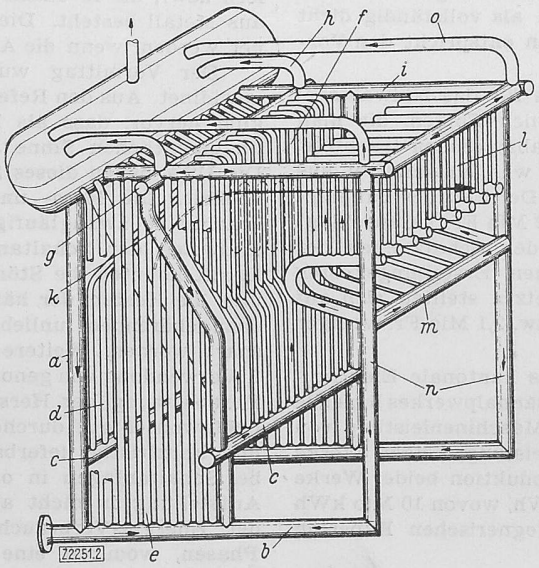

Bild 2 (rechts). Rohrsystem eines Zweizug-Eckrohrkessels mit eingebauter waagrechter Trommel

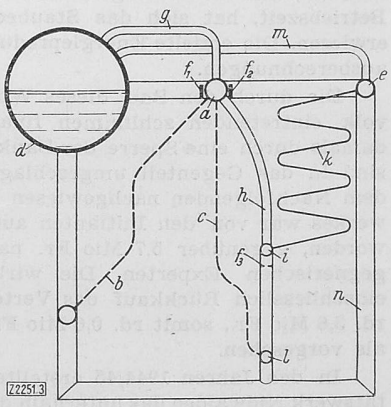

Bild 3. Rohrführung eines Eckrohrkessels

Die Bezeichnungen auf den Bildern 1, 2 und 3 finden sich im Text.