

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 21

Artikel: Filter für Grundwasserfassungen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-56722>

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: 08.01.2026

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

Wenn auch an den Fachsitzungen bei den Diskussionen ein freier Meinungsaustausch vermisst wurde, so boten hierzu die persönlichen Besprechungen unbeschränkte Gelegenheiten. Der Wert solcher Tagungen liegt in erster Linie in der Pflege von persönlichen Beziehungen, die einen Erfahrungsaustausch ermöglichen.

Neben den gesellschaftlichen Anlässen und künstlerischen Darbietungen, an denen es nicht fehlte, fanden auch muster-gültig organisierte technische Besichtigungen u. a. der staatlichen Kohlenbergwerke statt. Den tiefsten Eindruck auf die Kongressteilnehmer erweckten jedoch die grossen Anstrengungen des vom Kriege so schwer betroffenen holländischen Volkes, das im Wiederaufbau schon Grosses geleistet hat.

Für das Gelingen der Veranstaltung, die trotz der damals noch herrschenden ausserordentlich grossen Schwierigkeiten durchgeführt worden war, gebührt den holländischen Initianten und Organisatoren der Teilstellung ganz besondere Anerkennung und der Dank der schweizerischen Teilnehmer.

Kraftwerk Rheinau

DK 621.311.21 (494.34)

Nach langwierigen Verhandlungen der Konzessionsbewerber mit den deutschen Behörden wurde am 14. November 1947 vom Landratsamt Waldshut die deutsche Verleihung für die Errichtung einer Wasserkraftanlage am Rhein bei Rheinau in Uebereinstimmung mit dem Inhalt der schweizerischen Verleihung vom 22. Dezember 1944 erteilt. Am 1. Februar 1948 haben nun die schweizerischen und die badischen Behörden die Konzession in Kraft gesetzt. Nach den Konzessionsbestimmungen muss von diesem Datum an in drei Jahren mit dem Bau begonnen werden.

Das Projekt sieht die Ausnutzung des Gefälles von max. 12,5 m zwischen dem Rheinfallbecken und Kote 346,5 bei Balm (Lottstetten) vor, es umfasst ein Dachwehr 500 m oberhalb der Klosterinsel, einen Stollen durch die Halbinsel beim alten Stadtgraben und ein Maschinenhaus am Stollenende, das zwei Turbinenaggregate enthalten wird. Zwei Hilfswälle in der Rheinschleife sorgen für das Erhalten eines einheitlichen Wasserstandes bei der Klosterinsel. Für die Grossschiffahrt werden vorläufig noch keine Einrichtungen erstellt, sind jedoch für später vorgesehen. Das Werk wird für 34 000 kW, gemessen an den Hochspannungsklemmen, vorgesehen. Die mittlere jährliche Erzeugung beträgt 97 Mio kWh im Winter und 120 Mio kWh im Sommer, insgesamt also 217 Mio kWh. Davon erhält die Schweiz 59 %. Die Baukosten belaufen sich auf 60 Mio Fr., die mittleren Gestehungskosten auf rd. 2 Rp./kWh.

Die Gemeinschaft, die seit Jahrzehnten die Konzessionierung dieses Grenzkraftwerkes verfolgt, besteht aus der Stadt Winterthur, der Aluminiumindustrie A.-G., Chippis, den Nordostschweizerischen Kraftwerken, Baden, und den Siemens-Schuckertwerken A.-G., Berlin-Siemensstadt. Das für die Konzessionserteilung massgebende Projekt wurde auf Grund früherer Studien, die bis zum Jahre 1881 zurückgehen, unter Berücksichtigung der von der Zürcher und der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzzkommission geäußerten Wünsche, die zwar den Kraftwerkbau anfänglich ablehnten, im Jahre 1942 eingereicht und fand bei den Behörden des Bundes und der Kantone Zürich und Schaffhausen Zustimmung und zwar sowohl im Hinblick auf die Notwendigkeit der Energiebeschaffung für die Landesversorgung als auch in Erfüllung der im internationalen Vertrag vom 28. März 1922 eingegangenen Verpflichtung der Schweiz, die Rheinschiffahrt von Basel bis zum Bodensee zu fördern.

Neues Preisausschreiben der Denzler-Stiftung

DK 06.063 : 621.3

Die Kommission des SEV für die Denzler-Stiftung stellt im Einvernehmen mit dem Vorstand des SEV folgende 8. Preisaufgabe: Es sind die Vorgänge beim Schnellwiedereinschalten eines Schalters zur Kupplung zweier elektrischer Hochspannungsnetze (Kuppelschalters) theoretisch zu untersuchen und zu beschreiben, besonders die dabei in den beiden Netzen entstehenden Rückwirkungen in Abhängigkeit von ihrer Phasenlage im Augenblick der Wiedereinschaltung.

Die automatische Schnellwiedereinschaltung von Schaltern nach Kurzschlüssen in elektrischen Hochspannungsnetzen hat sich für die Aufrechterhaltung des Betriebes als ausserordentlich nützlich erwiesen. Es zeigte sich, dass rd. 85 %

der auftretenden Kurzschlüsse nur vorübergehender Natur sind, und dass der durch den Kurzschluss verursachte Lichtbogen je nach Kurzschlussdauer und Höhe der Betriebsspannung in rd. 0,1 bis 0,2 s genügend entionisiert ist, so dass der Schalter nach dieser Zeit wieder geschlossen werden kann. Handelt es sich nun um einen Kuppelschalter zwischen zwei selbständigen Netzen, so fällt die synchronisierende Kraft beim Trennen der beiden Hochspannungsnetze dahin und die Netze «laufen» auseinander, so dass im Moment des automatischen Wiedereinschaltens des Kuppelschalters die Phasenlage und die Frequenz nicht mehr übereinstimmen.

Vorliegende Preisaufgabe beweckt nun, die Vorgänge, die beim Schliessen der Kontakte des Kuppelschalters auftreten, besser kennen zu lernen. Die beispielweise auftretenden Strom- und Leistungsgrössen, Pendelungen usw. sollen für verschieden grosse Netzleistungen und Pausenzeiten von Schaltern untersucht, und nach Möglichkeit auch der Einfluss der Impedanzen der Übertragungsleitungen berücksichtigt werden. Die gleichzeitige Schaltung aller drei Pole ist gegenüber der einpoligen Schaltung, bei der bei Kurzschluss nur der gestörte Pol aus- und wieder eingeschaltet wird, in erster Linie zu behandeln.

Neben der Wiedereinschaltung nach Kurzschlüssen stellt sich das gleiche Problem bei der automatischen Parallelschaltung von Hochspannungsnetzen. Es hat sich bei Störungen im Betrieb gezeigt, dass Schnellparallelschalt-Einrichtungen, welche Parallelschaltungen auch bei verhältnismässig grossen Frequenzdifferenzen vornehmen, sehr gute Dienste leisten. Der Unterschied zwischen Schnellwiedereinschaltung und Schnellparallelschaltung liegt nur darin, dass bei der Schnellwiedereinschaltung die beiden Netze vor der Störung schon synchron waren. Im Moment der Schliessung des Kuppelschalters sind die Probleme aber genau die gleichen. Bei der Schnellwiedereinschaltung ist normalerweise die Frequenzdifferenz klein und die Phasendifferenz verhältnismässig gross, während bei der Schnellparallelschaltung die Frequenzdifferenz verhältnismässig gross und die Phasendifferenz im Moment der Schaltung durch automatische Schnellparallelschalt-Einrichtungen klein gehalten werden kann. Es wäre weiter wünschenswert, den Einfluss von Turbinen- und Spannungsschnellreglern bei diesen Ausgleichsvorgängen kennen zu lernen.

Für die 8. Preisaufgabe steht eine gesamte Preissumme von 4000 Fr. zur Verfügung. Die Eingabefrist läuft am 31. Dezember 1949 ab. Zur Teilnahme berechtigt sind nur Schweizerbürger. Einzelheiten siehe «Bulletin SEV» 1948, Nr. 4, S. 126, erhältlich beim Sekretariat des SEV, Seefeldstr. 301, Zürich 8 (Preis 3 Fr.), das gerne weitere Auskunft erteilt.

Filter für Grundwasserfassungen

DK 628.112

Beim Entzug von Wasser aus einem durchlässigen Grundwasserträger muss meistens dem Problem der Ausschwemmung feiner Bodenteilchen besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Im Wasser mitgeführter Sand und Schlamm können im Laufe der Zeit Setzungen des Bodens verursachen. Diese Feststoffe bleiben unter Umständen im Wasserleitungssystem liegen und führen dort zu Profileinengungen oder gar Verstopfungen. Beim Durchlaufen allfälliger Pumpenanlagen bedingt solches Schwemmgut in verstärktem Masse die Abnutzung der wasserführenden Teile. Zur Verhinderung des Sandentzuges aus dem Grundwasserträger werden oft Filter verwendet. Sie müssen so dimensioniert sein, dass mit der grössten Wasserentnahme ein möglichst kleiner Druckverlust verbunden ist. Nachfolgend werden zwei Filtertypen ähnlicher Form, aber verschiedener Bauart, kurz beschrieben.

*Französische Ausführung*¹⁾. Es handelt sich um Einzellwasserfassungen, bei denen Grundwasser aus Brunnen mit rd. 1,5 bis 2 m lichtem Durchmesser hochgepumpt wird. Die Brunnen durchstoßen den ganzen Grundwasserträger bis auf eine undurchlässige Schicht. Der obere Schachtteil ist bis unter den normalen Grundwasserstand wasserdicht ummantelt, während unter diesem dem Wasser freien Zufluss gewährt wird. Damit die verfügbare Höhe des Grundwasserträgers voll ausgenutzt werden kann, soll für die Wasserentnahme ein unter der Brunnensohle liegender, 1 bis 2 m tiefer Pumpensumpf ausgehoben werden. Der eigentliche Filter besteht aus einem über dem Pumpensumpf aufgebauten Hohl-

¹⁾ «Le Génie Civil» No. 13 vom 1. Juli 1947.

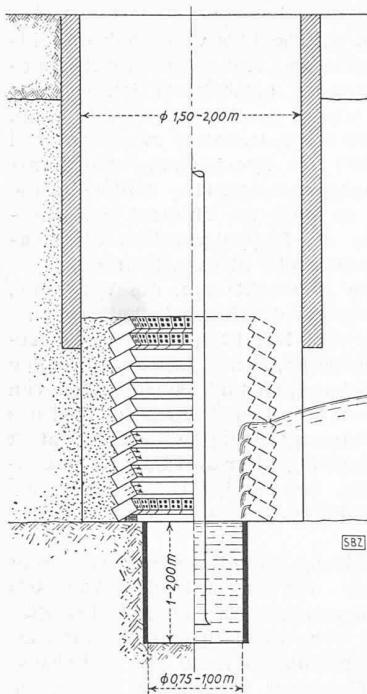


Bild 1. Französischer Filter für Grundwasserbrunnen

her im Pumpensumpf. Die Tieflage des letzten ist wichtig, damit sich unregelmässige Strömungen, verursacht durch den Pumpenbetrieb, nicht auf den Filter auswirken können.

Als zweites Beispiel sei auf die Filteranlagen hingewiesen, die in Basel im Zusammenhang mit der Absenkung des Grundwasserspiegels im Gebiet der Wiesemündung in den Rhein zur Ausführung gelangten. Das Grundwasser wird durch Drainageleitungen in eine Pumpenstation und von dieser in

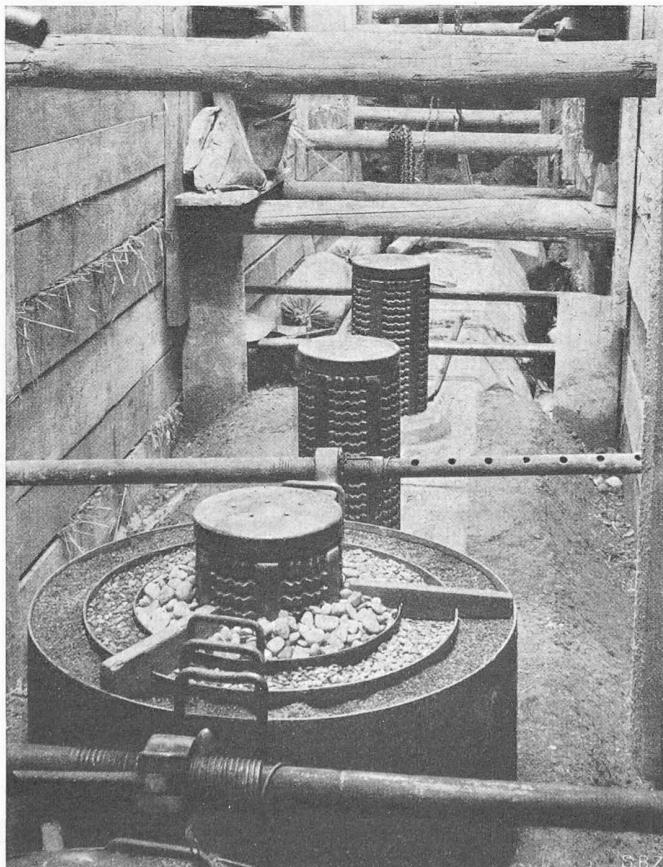


Bild 2. Grundwassersammelleitung mit über die ganze Länge verteilt angeordneten Eintrittsfiltern. Im Vordergrund Einrichtung zum Einfüllen der verschiedenen Filterschichten

zylinder als Stützkörper für die hinterfüllte Filtersandschicht (Bild 1). Nach vorliegendem Vorschlag wird der Zylinder aus einzelnen dünnstegigen Tonziegeln aufgebaut. Sie liegen unter einem Winkel von 20 bis 45° schräg abwärts gegen die Fließrichtung des Wassers, so dass das Eindringen von Filtersand in das Innere des Zylinders erschwert wird. Dabei muss der gesamte Durchflussquerschnitt so bemessen werden, dass eine Fließgeschwindigkeit in der Grössenordnung von höchstens 1 cm pro s entsteht. Diese Filterkonstruktion hat den Vorteil, dass sie aus zu jeder Zeit verfügbarem Material und von ungelehrten Arbeitskräften ausgeführt werden kann. Die Saugleitung der Pumpen wird von oben durch den Hohlzylinder geführt und endet mit einem Seiten-

das Hafenbecken I abgeführt²⁾. Die Drainageleitungen liegen in einem Grundwasserträger mit stark wechselnder Zusammensetzung. Der undurchlässige Untergrund (blauer Letten) steht erst in grösserer Tiefe an. Im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Einzelwasserfassungen sind hier Wasserentnahmen über die ganzen Leitungsstränge verteilt angeordnet (Bild 2), so dass die Leitungen an die Stelle der Pumpensumpfe treten. Der Aufbau der Filter (Bild 3) wurde auf Grund eingehender Versuche studiert und an Ort und Stelle sehr sorgfältig ausgeführt (Bild 2). Entsprechend der Länge der einzelnen Eisenbetonrohre der Leitung sind die Filter in Abständen von 1,2 m aufgesetzt und fest mit den Rohren verbunden. Die Filteraufsätze bestehen aus vorfabrizierten Steinzeug-Hohlzylindern der Steinzeugfabrik Embrach (Bild 2) und sind oben mit Deckeln aus gleichem Material abgeschlossen. Bei einer Konstruktionshöhe von rd. 60 cm beträgt ihr äusserer Manteldurchmesser 30 cm. Die fein gegliederten Öffnungen für den Wassereintritt sind auch hier, wie im erstgenannten Beispiel, schräg gestellt. Dank der Abschlussdeckel kann der Filterkörper allseitig mit Filtergut eingefüllt werden. Die Oberfläche der äusseren Sandschicht misst rund 2,5 m². Beim grössten Wasserabfluss in den Drainageleitungen von 1,6 m³/s entsteht eine mittlere Eintrittsgeschwindigkeit in den Steinzeugfiltern von 7 mm/s. Nach Versuchen wird Sand bei einer Geschwindigkeit von 20 mm/s durch den Filter geschwemmt. Die schon über 15 Jahre im Betrieb stehenden Filter haben sich in jeder Hinsicht sehr gut bewährt.

Der Vergleich der beschriebenen Filterkörper der beiden Systeme stellt die Steinzeugfertigfabrikate, wie sie in Basel eingebaut wurden, in den Vordergrund unseres Interesses, besonders dann, wenn es sich um eine grössere Anzahl analoger Fassungen handelt. Das einwandfreie Funktionieren dieser Filter ist nicht von Zufälligkeiten beim Bau abhängig, sie sind auch gegen ungleichmässigen Druck der Kies-Sandfilterschichten und des Bodens widerstandsfähiger.

MITTEILUNGEN

Grundwassertemperaturen. In einem sehr beachtenswerten Aufsatz in «Strasse und Verkehr», Nr. 4 vom 8. April 1948 berichtet Dr. H. Jäckli, Geologe, Zürich, über die Temperaturen von Quellen und Grundwasser sowie über ihre geologische und hygienische Interpretation. Darnach ergibt sich die Bodentemperatur aus dem Spiel zwischen der Erdwärme (rd. 2,2 kcal/m², Tag) und dem Wärmeaustausch an der Oberfläche. Die täglichen Temperaturschwankungen dringen nur

²⁾ Siehe H. Bucher: Die Drainageanlagen in Kleinbasel zur Unschädlichmachung des Rückstaues des Kraftwerkes Kembs, in «STZ» 1947, Nr. 44 bis 46.

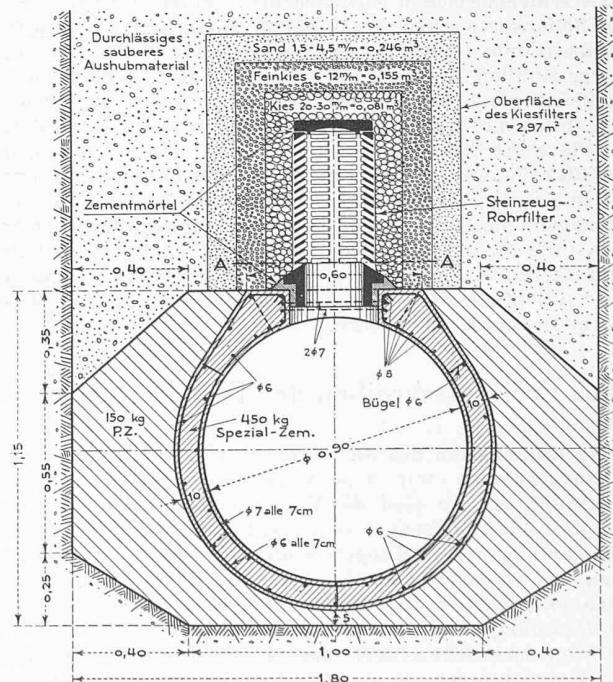


Bild 3. Filter und Sammelleitung (Querschnitt 1:25) in Basel gemäss Bild 2