Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 77/78 (1921)
Heft: 26

Artikel: Entsandungsanlagen nach Patent H. Dufour
Autor: Niethammer, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37374

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 16.05.2025

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

Entsandungsanlagen nach Patent H. Dufour.

Von Ing. *P. Niethammer*, Genf.

(Fortsetzung von Seite 299.)

Entsandungsanlage Balen der Wasserkraftanlage Ackersand.

Diese weiter oben erwähnte Anlage verwendet das Wasser der Saaser Visp unter einem mittleren Nutzgefälle von 700 m; ihre Bauteile waren von Anfang an für eine Höchstleistung von 22 000 PS bemessen. Entsprechend dem Hochgebirgscharakter des Niederschlagsgebiets, das allein zu 70 % aus Fels- und Schutthalden, sowie Firn und Gletschern besteht, war von vornherein auf eine beträchtliche Sinkstoffmenge im Wasser zu rechnen, die den geologischen Verhältnissen gemäss einen beträchtlichen Anteil scharfkantigen Quarzitsandes enthalten musste. Um diesen Umständen gerecht zu werden, wurde der Ausbildung der Wasserentnahme aus dem Wildbach besondere Sorgfalt gewidmet, ausserdem kurz unterhalb der Wasserfassung eine Entsandungsanlage nach den Vorschlägen des Ing. Boucher eingerichtet[1]), der dabei seine wertvollen Erfahrungen beim Betrieb der Kraftanlage Martigny-Bourg[2]) an der Walliser Drance, eines wegen seiner Sinkstoffführung besonders berüchtigten Flusses, verwerten konnte.

Die Wirksamkeit jenes Entsanders in ursprünglicher Form war während des ersten Betriebstadiums, d. h. solange das Werk mit nur 11 000 PS arbeitete, keine ungünstige. Sobald aber im weiteren Ausbau die Belastung der Anlage auf 24 000 PS, also noch über die ursprünglich vorgesehene Höchstleistung gesteigert wurde, machten sich die Mängel, die jenem Entsandungssystem anhaften, unangenehm bemerkbar. Die mangels geeigneter Vorrichtungen ungleiche Verteilung der Wassermenge auf die beiden Klärkammern bewirkte, dass die flusseitige Kammer überhaupt keine Sinkstoffe absetzte, während der in der bergseitigen Kammer abgesetzte Sand nicht oder nur mit grösster Mühe durch die Spülschütze entfernt werden konnte, sodass nach kurzer Zeit auch diese Kammer ihre Klärwirkung verlor und das Wasser im natürlich trüben Zustand den Turbinen zufloss. Gewiss wäre auch hier schliesslich eine teilweise Verbesserung durch eine Vermehrung der Anzahl der Klärkammern zu erzielen gewesen; die Ausführung derselben hätte jedoch, der örtlichen Verhältnisse wegen, unangemessene Kosten verursacht; ausserdem wäre die Klärwirkung nach wie vor in hohem Masse von der Aufmerksamkeit des Betriebspersonals abhängig geblieben. Deshalb entschloss sich die Direktion des E. W. Lonza, nach dem erfolgreichen Ausfall der bereits erwähnten Vorversuche in Brig und Visp, zum Umbau der Entsandungsanlage nach dem System Dufour.

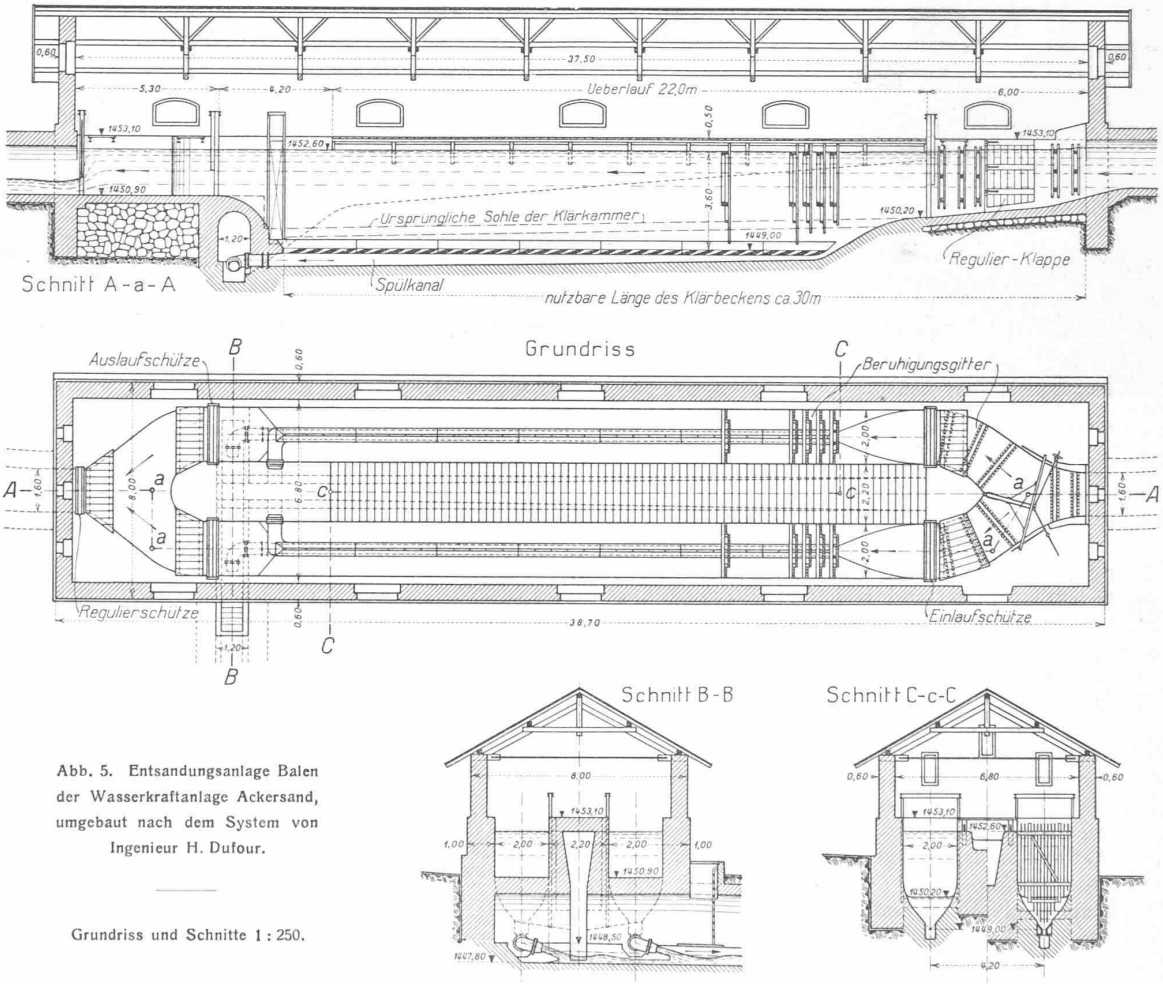

Abb. 5. Entsandungsanlage Balen der Wasserkraftanlage Ackersand, umgebaut nach dem System von Ingenieur H. Dufour.

Grundriss und Schnitte 1 : 250.

Die abgeänderte Form der Entsandungsanlage geht aus Abb. 5 hervor; auch hier konnte man sich den Fundamenten und Ausmassen des bestehenden Bauwerkes gut anpassen. Die Einlaufverhältnisse zu den beiden Klärkammern wurden verbessert durch Einbau von zwei hintereinander liegenden Grobrechen und einer drehbaren Klappe, die die Wassermenge auf die beiden Kammern zu genau gleichen Teilen verteilt; dahinter folgen die Beruhigungs-Rechen. Alle diese Vorrichtungen lassen jedoch die Sohle frei, um den auf ihr sich wälzenden und geschobenen Sandmengen ungehinderten Lauf zu lassen. Jede Klärkammer wurde gegenüber der früheren Ausführungsform auf ihre ganze Länge vertieft, und die früher auf die ganze Kammerlänge gleichmässig verteilt angeordneten hölzernen Querwände sind entfernt worden.

[1]) «S. B. Z.», 6. Nov. 1909. — [2]) «Bulletin technique», 1910, S. 194.

Die kontinuierlich selbsttätige Spülung ist in der bereits im Anschluss an die Beschreibung der Anlage Florida-Alta erwähnten verbesserten Form ausgeführt. Man erkennt aus Abb. 5 die am tiefsten Teil des trichterförmigen Klärraumes in ununterbrochener Folge aneinander gereihten Spülöffnungen, 32 an der Zahl, die den anfallenden Sand an den darunter liegenden und unter Druck stehenden Spülkanal abgeben, aus dem er kontinuierlich abgeschwemmt wird.

Auch hier haben die Ergebnisse den Voraussetzungen voll und ganz entsprochen. Die derart umgebaute Entsandungs-Anlage war während der ganzen Sinkstoff-Periode des Jahres 1919, d. h. von Mitte Mai bis Mitte Oktober in störungsfreiem Betrieb; sie entfernte die Sinkstoffe bis zu kleinster Korngrösse, gelegentlich auch Kieselsteine bis 40 mm ohne irgend welche Nachhilfe, ohne Bildung der geringsten Ablagerungen und ohne irgend welche Verstopfungen der Spülöffnungen ganz automatisch und, was besonders hervorzuheben ist, mit unverändert gleicher Wirksamkeit.

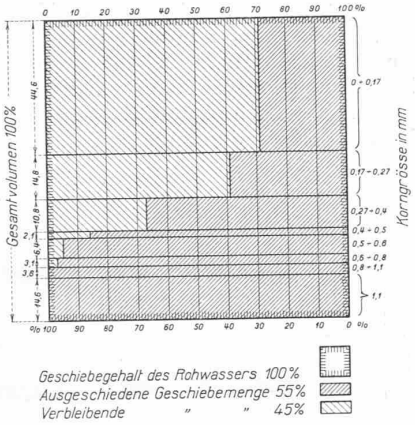

Abb. 6. Graphische Darstellung der Wirkungsweise der Entsandungsanlage Balen, Geschiebe geordnet nach Korngrössen.

Nachdem garantiert war, dass in einer Reinwassermenge von 3400 l/sek alle Sinkstoffe, deren Grösse 0,5 mm übersteigt, entfernt sein müssen, sind Abnahmeversuche nach dreimonatlichem ununterbrochenem Betrieb mit Wasser von mittlerem Sinkstoffgehalt, also mit natürlich trübem Wasser, vorgenommen worden. Da eine Bestimmung des Sinkstoffgehaltes im ankommenden Wasser ausserordentlich umständlich und schwierig gewesen wäre, hat man denselben durch Entnahme von Proben aus dem Rein- und Spülwasserausfluss sowie aus dem Turbinenausguss ermittelt; an allen drei Entnahmestellen fliesst das Wasser in innigster Mischung mit den Sinkstoffen aus, sodass an der Zuverlässigkeit der Messungen kein Zweifel besteht. Die gemessenen Sandmengen wurden dann in trockenem Zustand gesiebt und die Körnergrössen anteilmässig bestimmt.

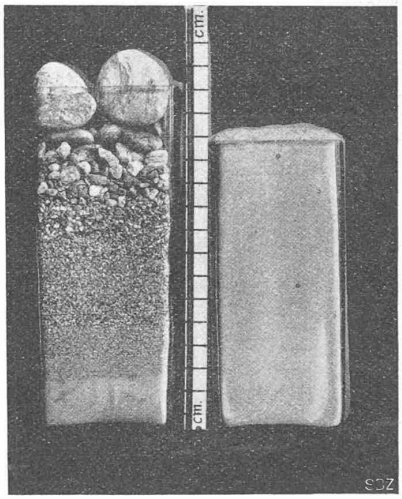

Abb. 7. Sinkstoffproben, links aus dem Spülwasser der Entsandungsanlage, rechts aus dem Reinwasser (der Turbinen).

Die erhaltenen Ergebnisse sind in Abb. 6 graphisch dargestellt; man ersieht, dass der Anteil der im Reinwasser verbliebenen Sandkörner von mehr als 0,5mm Grösse nur mehr etwa 0,7 % des Gesamtvolumens der ankommenden Sandmenge betrug; doch auch diese ganz unbedeutende Menge bestand hauptsächlich aus leichten Glimmerblättchen, die an sich nur äusserst schwer entfernbar sind. Besonders bemerkenswert ist noch die verhältnismässig grosse Menge ausgeschiedener noch kleinerer Korngrössen, sind doch die Korngrössen von 0,4 bis 0,27 mm zu 67 %, jene von 0,27 bis 0,17 mm zu 39 % und der Rest feinsten Schlammes unter dieser Grösse zu 29 % ausgefällt worden. Ebenso überzeugend wie diese Zahlen und Abbildung 6 vermag auch Abbildung 7 diese Ergebnisse bildlich vor Augen zu führen.

Den Fachmann wird besonders auch die während einer ganzen Periode vorhanden gewesene Sinkstoff-Bewegung interessieren; sie ist auf Grund von täglichen Beobachtungen im beigegebenen Diagramm Abb. 8 für den Zeitraum von anfang Juni bis Anfang Oktober 1919 aufgezeichnet, im untern Teil des Diagrammes als die täglich angekommenen und die von der Kläranlage täglich ausgeschiedenen Mengen in m³, im obern Teil jene spezifisch in cm³/l und für den Monat August morgens und abends getrennt, ausgedrückt. Die Menge des während des erwähnten Zeitraumes den Tur-

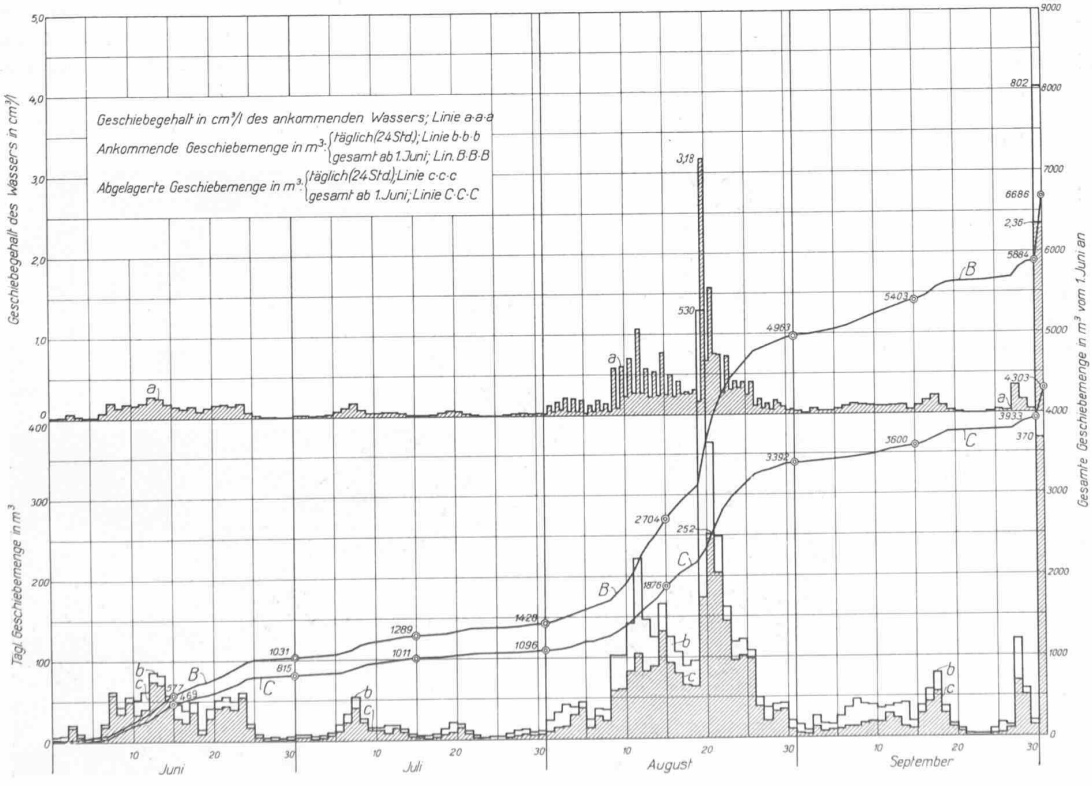

Abb. 8. Wirkungsweise der umgebauten Entsandungsanlage Balen der Wasserkraftanlage Ackersand im Jahre 1919.

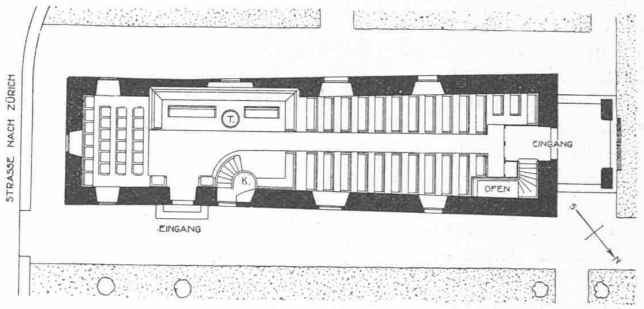

Abb. 1. Ostansicht des alten Kirchleins in Fällanden bei Zürich. — Abb. 2. Grundriss 1:300.

binen zugeflossenen Reinwassers schwankte dabei zwischen 2610 und 3700 l/sek. Dieses Diagramm veranschaulicht in schöner Weise den Verlauf der einzelnen Sinkstoffwellen und die Wirkung der Entsandungsanlage, ist aber auch besonders geeignet, dem Ingenieur die Wichtigkeit einer kontinuierlich wirkenden Entsandung vor Augen zu führen, ergibt doch die grösste vorgekommene Welle eine Sinkstoffmenge von 530 m^3 in 24 Stunden. Dabei ist besonders zu beachten, dass die Sinkstoffzahlen des Diagrammes sich auf die Wassermenge des Zulaufkanals beziehen, und dass der Sinkstoffgehalt des Wildwassers selbst noch bedeutend grössere Werte enthalten haben kann.

Betrachtet man nochmals Abb. 6, so wird man bemerken, dass im Reinwasser noch ein ganz erheblicher Anteil feiner und feinster Sandkorngrössen verblieben ist. Es wäre zwar möglich, durch Vergrösserung oder Vermehrung der Anzahl der Klärkammern noch einen beträchtlichen Teil davon zur Ausscheidung zu bringen; die örtlichen Verhältnisse in Balen gestatten indessen eine Erweiterung nicht; ausserdem ist der Einfluss solch feinen Sandschlammes auf die Abnützung der Turbinen nur unbedeutend.

Im Winter ist eine Entsandung nicht notwendig; die Spülzellen der Klärkammern können abgedeckt und etwa sich bildende leichte Ablagerungen durch die am Ende jeder Kammer angebrachte Entleerungsschütze entfernt werden.

(Schluss folgt.)

Die Kirche in Fällanden

renoviert durch

Arch. *Otto Zollinger*, Zürich.

Hinterm Zürichberg, am untern Ende des Greifensees, liegen einander benachbart drei kleine Orte, deren alte Kirchlein alle gleich bemerkenswert und eigenartig sind, so sehr sie sich voneinander unterscheiden: Greifensee, Schwerzenbach und Fällanden. Das erstgenannte, im Grundriss einen Viertelskreisausschnitt bedeckende, haben wir unsern Lesern bereits vorgeführt[1]); das zu Fällanden wählen wir zum Schmuck unserer heutigen Weihnachtsnummer.

Wie aus dem Grundriss erkennbar, ist der lange schmale Baukörper durch zu verschiedenen Zeiten vorgenommene Verlängerung entstanden. Die ursprüngliche, vermutlich zum Fraumünster gehörige Kapelle umfasste den südöstlichen Teil bis und mit dem Eingang an der Längsfront (Abb. 1 und 2) und stammt vermutlich aus dem XIII. Jahrhundert. Die erste Vergrösserung schuf das Mittelstück, von aussen gesehen die beiden Spitzbogenfenster; das letzte Drittel brachte den Bau auf die heutige Länge und verschob den axialen Eingang an die heutige Stelle. Die Renovation Zollingers schuf hier die offene Vorhalle (Abb. 3 und 4), im Innern aber eine völlige Neueinrichtung, unter Beibehaltung des alten Taufsteins (Abb. 5 und 6); beabsichtigt sind noch Wandmalereien von Paul Bodmer, der wie Arch. Otto Zollinger aus Fällanden stammt. Daraus erklärt es sich, dass die Fällander die Renovation ihres Kirchleins zwei so ausgesprochen modernen Künstlern anvertrauten, eine erfreuliche Ausnahme von der sonstigen Regel, dass der Prophet nichts gilt im eigenen Vaterlande.

Es ist heute Weihnacht. Wir wollen daher statt der üblichen Beschreibung die Bilder sprechen lassen, vor allem aber dem Architekten das Wort erteilen, der, an seine Mitbürger sich wendend, gleichzeitig uns Allen ins Gewissen redet, darüber, wie jeder an seinem Ort seine Arbeit tun muss, treu sich selbst, seiner innern Ueberzeugung gemäss. Zollinger schreibt uns dazu folgendes:

[1]) Zu Ostern 1918, in Band LXXI, Seite 148 (30. März 1918).

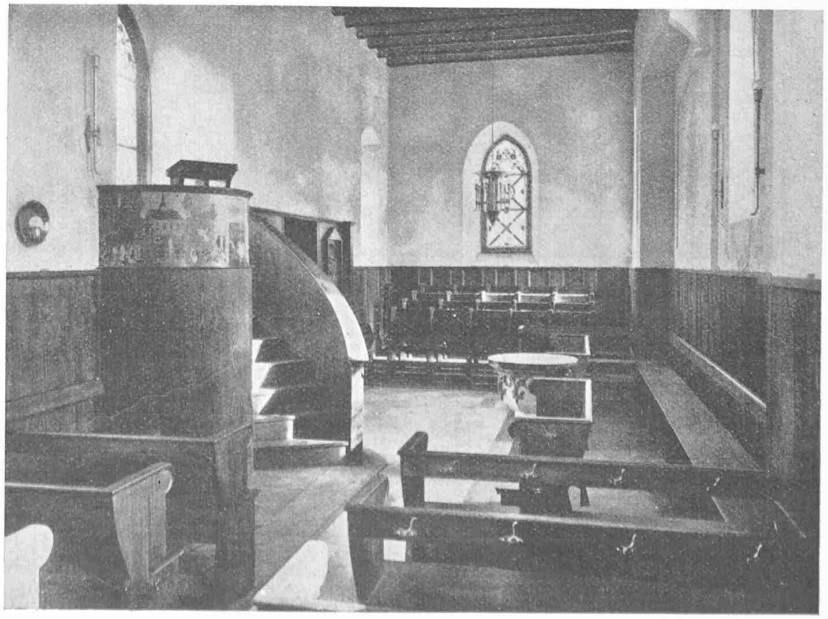

Abb. 5. Innenraum, Kanzelbild mit Intarsia, Entwurf und Ausführung von Arch. O. Zollinger.