

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	76 (1958)
Heft:	10
Artikel:	Die Wasserfassungen der Zuleitung Gadmen zum Kraftwerk Innertkirchen
Autor:	Juillard, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-63937

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: 22.02.2026

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

Die Wasserfassungen der Zuleitung Gadmen zum Kraftwerk Innertkirchen

DK 627.84

Von H. Juillard, dipl. Ing., Bern

Schluss von Seite 124

Triftwasserfassung (Bilder 12 bis 25)

Die Anordnung der Fassung ist analog derjenigen des Steinwassers. Ihr Einzugsgebiet misst 39 km². Der schmale Felsriegel, auf welchem die Anlage steht, liegt am Fusse der Stirnmoränen des letzten Gletschervorstoßes in den Jahren 1850 bis 1870. Die Moräne aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts reichte noch einige Meter weiter talabwärts, war aber in Bachnähe ganz durchgebrochen. Die talaufwärts ansteigenden Seitenmoränen sind noch sehr deutlich, sie werden bei Gewitter von einigen steilen Nebenbächen sowie durch die allseits im Winter niedergehenden Lawinen fortschreitend angefressen.

Massgebend für die Anordnung des Sandfanges auf der rechten Flusseite war die topographische Lage. Auf der linken Seite reichen steile Moränenhalden und Lawinenkegel bis zum Bach, und auf der rechten Seite finden sich geringere Schuttüberlagerungen auf dem Fels.

Der Einbau des Sandfanges in die Wehrschwelle war zum Unterschied von der Steinwasserfassung hier nicht nötig, indem die in der Trift abzusperrende Talbreite ohne weiteres die erforderliche Länge für eine getrennte Anordnung bot. Ferner erforderten der mechanische Antrieb der Grundablassschützen und die Apparatur für die Fernsteuerung, die im Wehrkörper eingebaut sind, etwas mehr Platz als beim Steinwasser. Der Schützenantrieb ist motorisiert und wird von Innertkirchen aus gesteuert. Im übrigen ist aber die Anordnung des Grundablasses zur Spülung des Absetzbeckens identisch mit derjenigen beim Steinwasser. Auch ist die in 18,5 % liegende Rinne gepflästert, um eine restlose rasche Spülung des Beckens zu ermöglichen. (Bild 13, Schnitt c—c).

Die Sandfangkammer bildet die Verlängerung des Abschlusswehres. Die vorhandenen Platzverhältnisse erlaubten von Anfang an eine rd. 30 m lange und 10 m hohe Kammer vorzusehen, deren Nutzbreite zu 6,0 m gewählt wurde. Die Wasserentnahme aus der Sandfangkammer erfolgt systematisch durch fünf Schlitze (1 bis 5, Schnitt b—b) in der Kammerdecke. Nur ein Bruchteil des Nutzwassers (Winterwasser) durchfliesst die Sandfangkammer bis zu deren Ende, um bei 6 in den Winterkanal 7 und von da zum Fallschacht 8 hinüberzufließen. Das Prinzip der allmählichen Wasserentnahme auf der ganzen

Kammerlänge ist also bei dieser Wasserfassung konsequent angewendet.

Bei diesem Stand der Projektierungsarbeiten wurden wir auf die im Wasserbaulaboratorium der Ateliers Neyric in Grenoble über die Entstehung von Wasser durchgeföhrten Studien aufmerksam. Diese Firma hatte auf Grund von systematischen Untersuchungen das Wesen der Ausscheidung der festen Materialpartikel aus dem fliessenden Wasser für verschiedene Zwecke abgeklärt und u. a. die Bildung von unabhängigen Strömungen von Sand- und Wassermischungen verfolgt. Sie war zur Auffassung gelangt, dass durch den Einbau von Wänden in Sandfangkammern ein viel rascheres Auffangen und eine leichtere Abführung des Sandes möglich sein müssen. Sie liess die Idee patentieren und arbeitete allgemeine Sandfangprojekte aus, bei welchen die Kammern mit einem System von horizontalen Waben durch Betonwände unterteilt wurden.

Die von Neyric durchgeföhrten Versuche und die Idee, die Wirksamkeit der Sandfangsanlage durch Verkürzung der freien Fallhöhe der einzelnen Sandkörner zu steigern, waren so einleuchtend, dass wir uns bald entschlossen konnten, die Anwendung dieses Grundprinzipes in der Trift in Aussicht zu nehmen. Die bereits projektierte Sandfangkammer war ohne weiteres für den Einbau von Hilfswänden geeignet. Die Wahl der Form und des Ausführungsmaterials der Einbauten stellte aber neue, interessante Probleme, indem kein Vorbild einer solchen Konstruktion bestand. Die gewählte Lösung geht aus den Bildern 20 bis 24 hervor. Die eingebauten Zwischenwände, die einerseits die gewünschte Wasserführung gewährleisten und andererseits den sich absetzenden Sand auffangen, bilden in

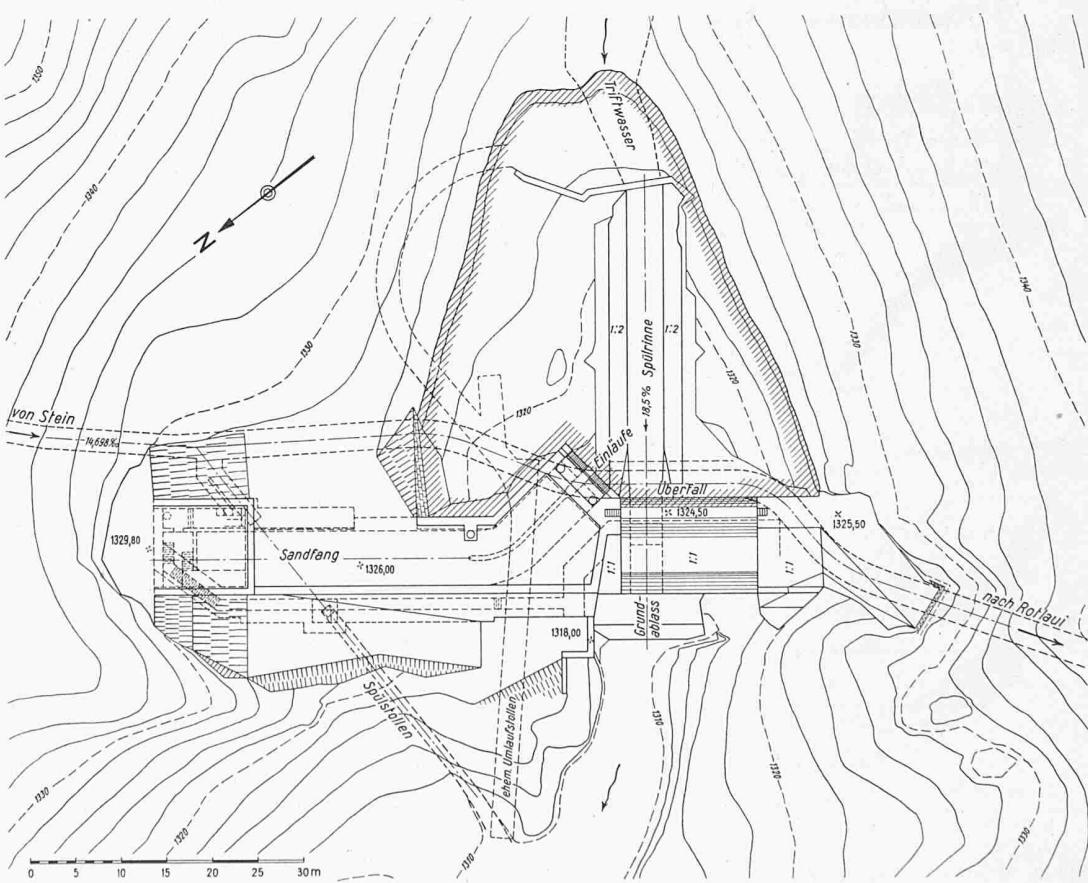


Bild 12. Lageplan der Triftwasserfassung, Maßstab 1:800

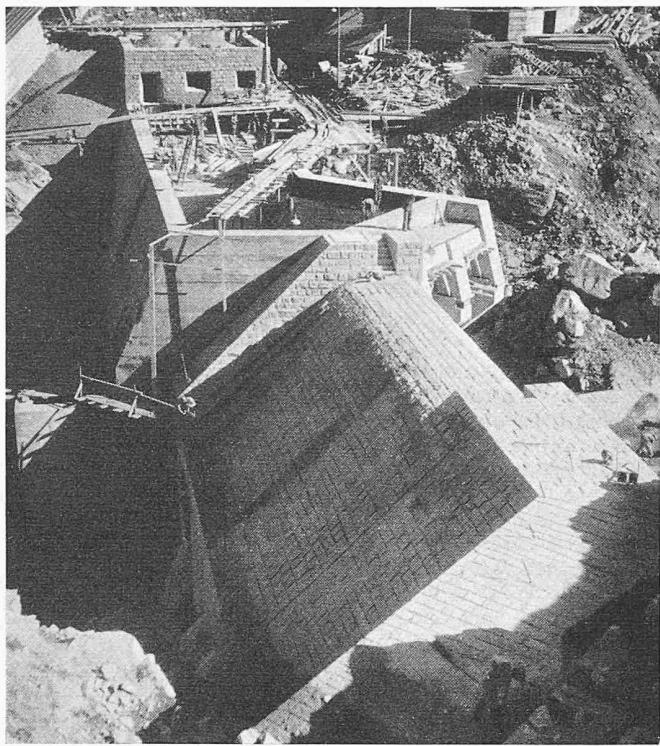


Bild 15. Triftwasserfassung im Bau, gesehen vom linken Ufer

Wasserflussrichtung mit rd. 39° steigende Kanäle. Diese sind in Gruppen von vier bis sechs Einheiten vereinigt und speisen die Wasseraustrittsstöffnungen in der Decke. Im Querschnitt durch den Sandfang (Bild 23, Schnitt a—a) sind die Zwischenwände dachförmig angeordnet. Ihr grosses Gefälle gibt volle Gewähr, dass der sich darauf absetzende Sand abrutscht und in die beiden symmetrischen Schlitze in den äussern Vierteln der Dachkonstruktion fällt.

Für die Konstruktion der Zwischenwände, deren abgewickelte Oberfläche rd. 2000 m² misst, wollte man wegen des verlorenen Querschnittes, des grösseren Gewichtes für die Montage und schliesslich des mit der Zeit unvermeidlichen Angriffes der Oberfläche durch das kalkhungrige Wasser nicht Beton verwenden. Eisenblech kam infolge des hohen Preises der bei dieser Anwendung besonders unsicheren Rostschutzmittel nicht in Betracht. Die Wahl fiel deshalb auf eine Aluminiumlegierung 57 SH, die von den Aluminiumwerken AG. in Rorschach geliefert wurde. Die metallische Konstruktion, die auf Bild 23 dargestellt ist, wies ferner den Vorteil gegenüber einer solchen aus Beton auf, dass das Problem der Abführung des auf der Oberfläche der Zwischenwände abrutschenden Sandes viel einfacher gelöst werden konnte.

Der ganze Einbau aus Aluminium kommt nirgends mit andern Metallen in Berührung. Er wird durch zwei freistehende Gerüste getragen, deren Verankerungen durch eine Pechmörtelschicht vom normalen Portlandzementbeton isoliert sind, um einen Angriff des Aluminiums zu verhüten. Die beiden untersten Stirnträger, auf welche die Gewichtskomponente der Zwischenwände parallel zu deren Längsrichtung wirkt, sind als Hauptträger c mit gelenkig gelagerten Zwischenstützen d ausgeführt. Sie sind mit Rücksicht auf den

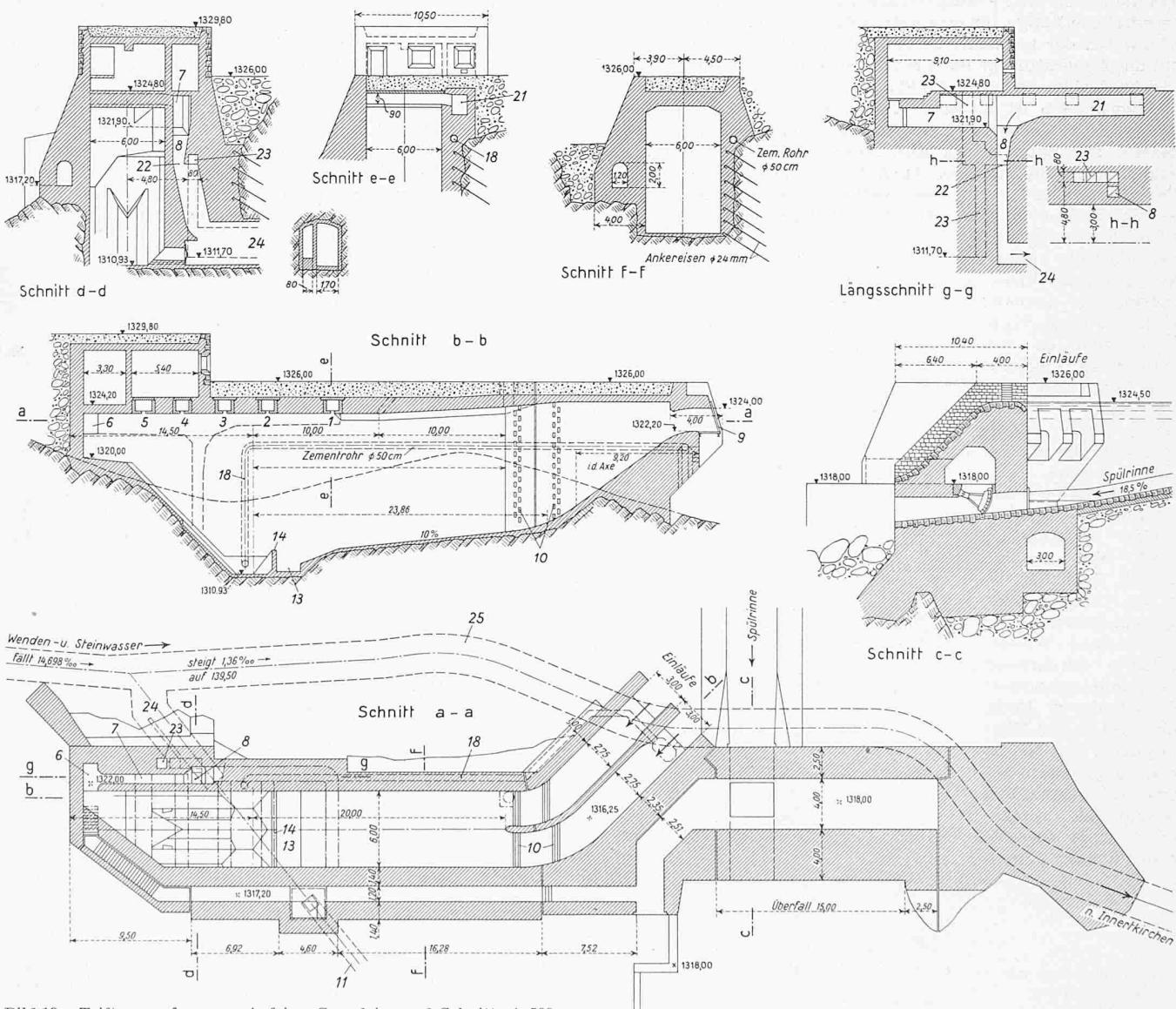


Bild 13. Triftwasserfassung; Aufriss, Grundriss und Schnitte 1:500

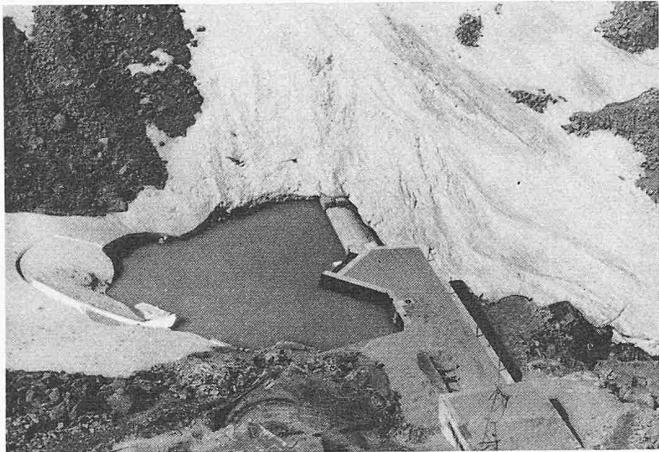


Bild 16. Triftwasserfassung, Ansicht vom rechten Ufer aus

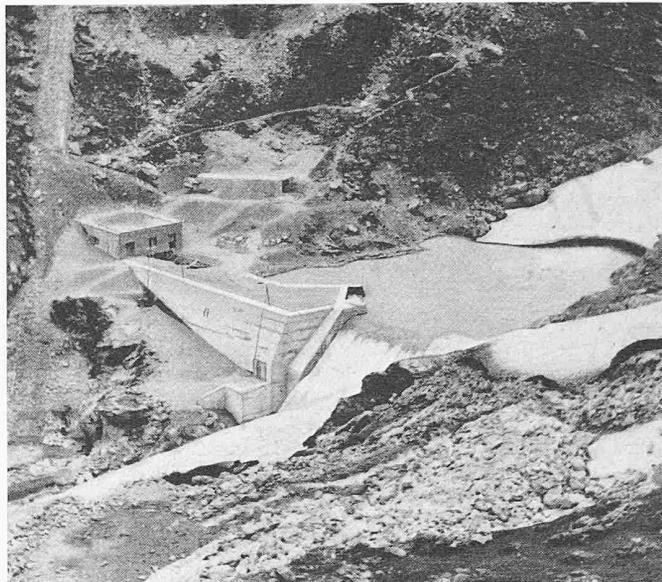


Bild 17. Triftwasserfassung, Ansicht vom linken Ufer aus

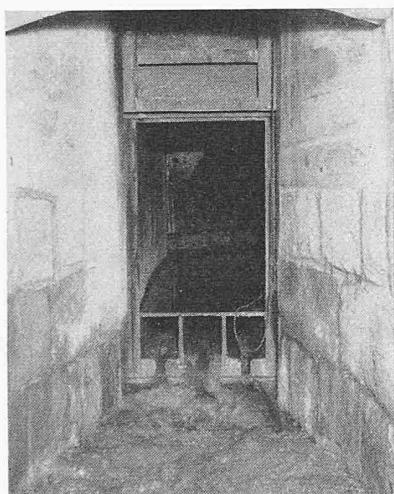
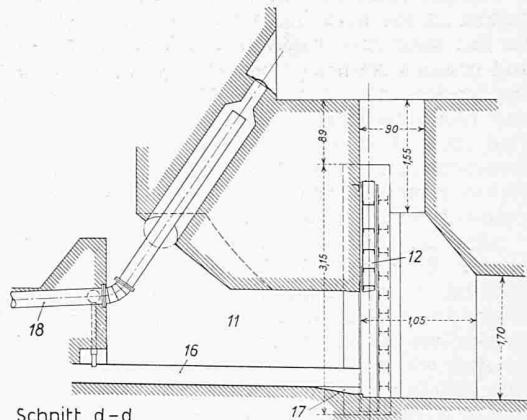


Bild 18 (links). Spülkanäle mit hochgezogenem Spül-
schieber (s. Schnitt c-c,
Bild 14), gesehen vom Aus-
lauf

Bild 19 (rechts). Schnitt d-d
durch den Spülschieber,
Masstab 1:100



Legende zu den Bildern 13, 14 und 19

- 1 bis 5 Abfluss-Schlitz in der Kammerdecke
 - 6 Abfluss-Oeffnung für Winterwasser
 - 7 Winterkanal
 - 8 Fallschacht
 - 9 Einlaufrechen
 - 10 Rechen aus Beton
 - 11 Sandabfuhrkanal
 - 12 Spülstütze
 - 13 Querrinne im vorderen Sandfangteil
 - 14 Trennwand
 - 15 Trichter im Sandfangboden
 - 16 Gusskanäle zur Spülung
 - 17 Rillen zur kontinuierlichen Spülung
 - 18 Spülwasserleitung
 - 19 Spülwasserstutzen 8 cm ♂
 - 20 Spülwasserstutzen 5 cm ♂
 - 21 Sammelkanal für gereinigtes Wasser
 - 22 Austrittöffnung von 8
 - 23 Belüftungskanal
 - 24 Zuleitstollen zum Hauptstollen
 - 25 Hauptstollen nach Innertkirchen
 - 26 Rückschlagklappe

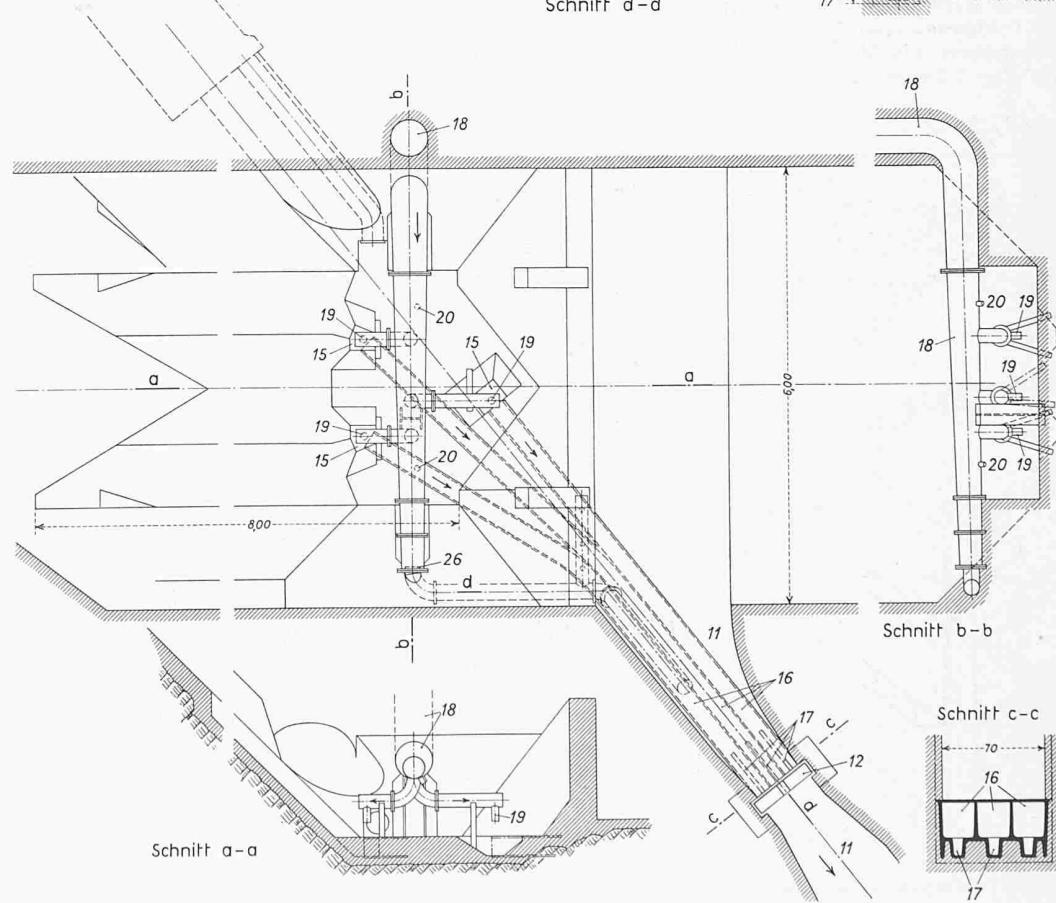


Bild 14. Triftwasserfassung;
Spülvorrichtung zum Sand-
fang, Maßstab 1:100

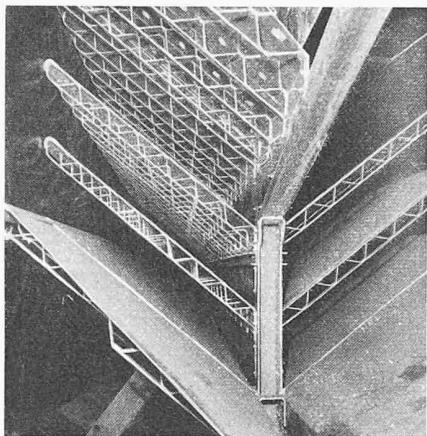


Bild 20. Seitliche Dächer der Entsandungs-vorrichtung

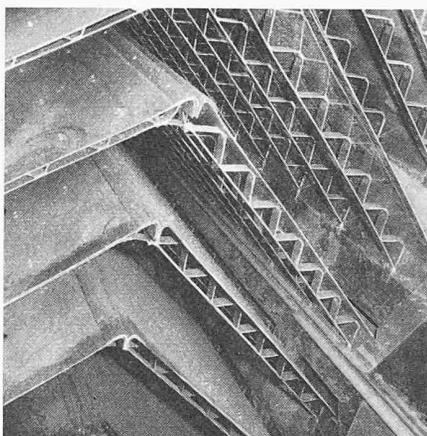


Bild 21. Mittlere Dächer

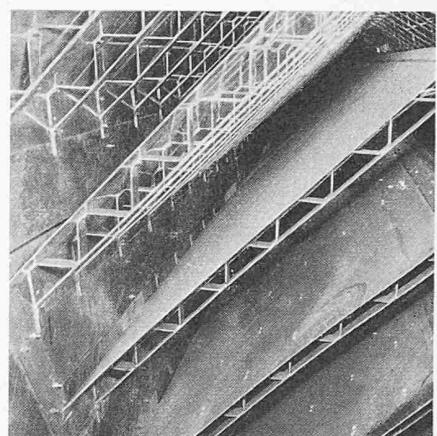


Bild 22. Anschluss der mittleren Dächer an die eine der beiden Zwischenwände

grossen Wärmeausdehnungskoeffizienten des Aluminiums am oberen Ende längsbeweglich. Die andern Balken, die ein einfaches orthogonales Tragsystem bilden, sind alle nur auf Druck beansprucht und bestehen aus U-Profilen.

In der Richtung parallel zu den Hauptträgern c sind die Balken 16 cm hoch und bilden gleichzeitig die Ablaufrinnen für den Sand. Der dazu senkrechte Längsverband besteht alle 2,14 m aus 8 cm hohen Doppelträgern im Abstand von 16 cm. Zur Konstruktion der beiden Tragwände gehören schliesslich vier Längsbleche von 28 cm Höhe und 0,3 cm Stärke pro Feld von 2,14 m. Sie trennen zusammen mit den Rändern der Zwischenwände, die noch näher beschrieben werden, den 16 cm breiten Raum innerhalb der beiden Tragwände von der allgemeinen Wasserströmung im Sandfang.

Die eingebauten Zwischenwände, die «Dächer», wie man sie der Einfachheit halber genannt hat, liegen in 53,5 cm Abstand in der vertikalen Ebene oder in 42 cm kürzestem Abstand voneinander. Ein Dach besteht aus vier gleichen Elementen, die als fertige Tafeln vom Werk der Alpha in Nidau geliefert wurden. Die beiden äussern ruhen einerseits auf den Längsblechen der Zwischenwände und lehnen sich anderseits einfach gegen die seitlichen Betonwände des Sandfangkastens. Die beiden mittleren Tafeln werden bei der Montage zusammen verschraubt und bilden einen Träger, der beidseitig ebenfalls auf den Längsblechen der Zwischenwände ruht. Die Quer-

drücke der äussern Dächer werden ohne weiteres durch das mittlere Dach aufgenommen, das ebenfalls die Quersteifigkeit der Tragwände gewährleistet. Belastungsversuche an einem 50 cm langen Element eines mittleren Daches haben gezeigt, dass die Zerstörung erst bei einem Scheiteldruck von über 2 t erfolgt.

Die Dachelemente bestehen aus 3 mm starken Blechtafeln, die in Abständen von 0,50 m durch leichte Fachwerkträger ausgesteift sind. Der untere Gurt und die Diagonalen sind miteinander verschweisst, während die Verbindung mit dem Blech genietet wurde, um dieses nicht zu verformen. Seitlich wird das Blech auf 15,5 cm Höhe vertikal abgebogen und damit die Dachkonstruktion in der Längsrichtung ausgesteift. Dieser Rand trägt ferner bei jedem Querträger Briden, welche das zur Stützwandkonstruktion gehörende Blech fassen und ohne weiteres eine genügende Fixierung der Dächer bilden. Zwischen der seitlichen oberen Kante eines Daches und dem Stützblech des darüber liegenden Daches bleibt ein offener Spalt von 10 cm, durch welchen der Sand von der Dachoberfläche in die Hohlräume der Zwischenwände abfließen kann.

Nach dieser Beschreibung und Begründung der Ausbildung der Einbauten im Sandfang von der konstruktiven Seite aus ist es nun leichter, die Funktion der Anlage darzulegen. Die Konstruktion der Sandfangkammer selbst geht ohne wei-

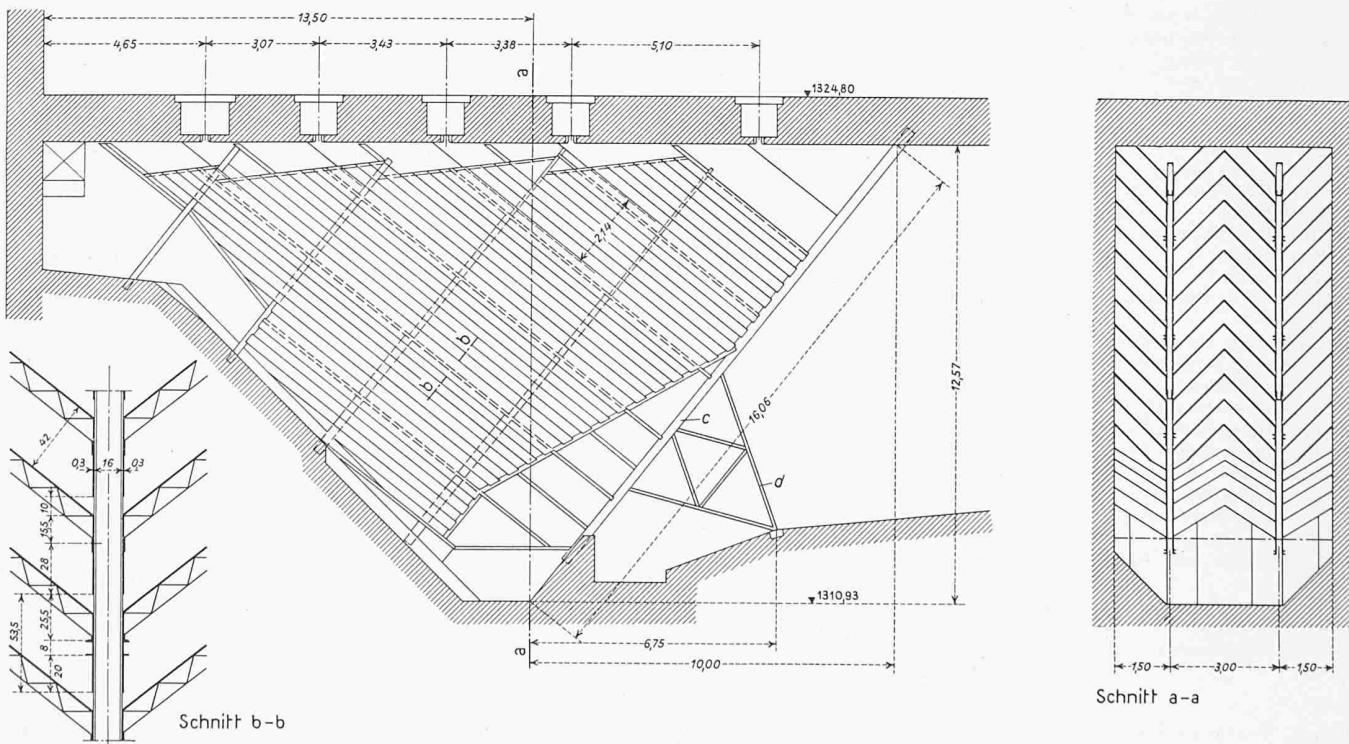


Bild 23. Sandfang-Einbau aus Aluminium 1:200; Schnitt b-b 1:40. Bezeichnungen im Text

teres aus den Bildern 13 und 14 hervor. Vorerst sei aber noch erwähnt, dass die Arbeitsweise der Anlage anhand eines Modells im Maßstab 1:20 im Laboratoire Dauphinois d'Hydraulique Neyric in Grenoble geprüft wurde (Bild 24). Mit diesen Versuchen war aber nicht nur die Ermittlung der Wirksamkeit hinsichtlich der Wasserentsandung bezweckt, sondern sie dienten auch zur Bestimmung der zweckmässigsten Form des Einlaufes und derjenigen der Beruhigungsrechen sowie der Wahl der Form der Auslaufschlitze in der Decke des Sandfanges, damit die Wasserentnahme gleichmässig über den Querschnitt erfolgt, und schliesslich wurde auch die Durchflussregulierung durch den Fallschacht kontrolliert.

Das Wasser tritt durch die beiden Einläufe 9 (Bild 13) mit einer Geschwindigkeit von 0,75 m/s ein. Um diese auf durchschnittlich rd. 0,12 m/s beim Eintritt in die geradlinige Kammer zu verringern, wird eine starke Drosselung mittels zwei aus horizontalen Betonbalken bestehenden Rechen 10 bewirkt. Durch die Form der Einlaufschwelle wird die Strömung zuerst eher abwärts gerichtet. Der gröbere Sand wird bereits auf dieser abfallenden Strecke ausgeschieden und bleibt auf dem flachen, mit nur 10 % geneigten Kammerboden liegen. Das Wasser fliesst nach Durchströmen der Rechen allmählich nach oben. Ungefähr ein erster Sechstel verlässt die Kammer direkt durch den Austrittsschlitz 1 in der Decke. Der Rest dringt von unten zwischen die Aluminiumdächer, die in Bild 13 nicht eingezeichnet sind, nach oben und durchfliesst die Kanäle zwischen diesen Dächern mit einer mittleren Geschwindigkeit von 8 cm/s. Diese Geschwindigkeit ist kleiner bei den vordern, kürzern Einbauten als bei den hintern. Bei der Disposition und Dimensionierung der Entnahmestellen in der Decke, der Öffnung 6 und des Kanals 7, der den Sandfang mit dem Fallschacht 8 verbindet — und für das Winterwasser allein genügt —, wurde eine optimale Wasserverteilung angestrebt, durch welche eine gleichmässige Wasserreinigung erzielt wird.

Kurz nach dem Eintritt in die Kanäle zwischen den Aluminiumdächern wird die Strömung weniger turbulent, und das Absetzen der ersten Sandkörner beginnt. Im Modell war gut ersichtlich, dass die Körner, welche sich bereits auf dem überhängenden Dachteil abgesetzt hatten, vom untern Blechrand fielen und dort einen lokalen, kleinen, trüben Wirbel erzeugten, der dann im untern Kanal verschwand. Etwas weiter vom Dachrand rutscht aber der allmählich auf dem Blech abgesetzte Sand wie ein Film und fällt zunächst frei in den Spalt von 16 cm Breite innerhalb der Stützwände. Dort entsteht eine abwärts gerichtete Strömung infolge der grösseren Dichte des mit schwebendem Sand belasteten Wassers. Damit wird eine einwandfreie Ausscheidung des Sandes nach der Tiefe gewährleistet.

Die Schlitze innerhalb der Stützwände sind aber nicht vertikal, sondern in Abständen von 3,50 m durch die schrägen Stützbalken, welche als Rinnen ausgebildet sind, unterteilt. Der grösste Teil des Sandes gelangt deshalb in diese Rinnen, bevor die Strömung das untere Ende der Wand erreicht hat, und fliesst dann ruhig weiter auf dem Rinnenboden bis in die Fanggrube. Es kann aber nicht vermieden werden, dass die abwärts gerichtete Wasserströmung einen Teil der noch nicht abgesetzten Sandkörner weiter mitnimmt. Diese dringen in den untern Kanal ein, welcher so angeordnet ist, dass die Wassergeschwindigkeit darin besonders klein bleibt und der restliche Sand bald endgültig abgelagert wird.

Die Wirkung eines Sandfanges wird am klarsten durch den prozentualen Anteil der durch die Anlage ausgeschiedenen und der im Wasser verbleibenden Sandgewichte für jede Korngrösse charakterisiert. Dauerversuche an der fertigen Anlage zeigen das in Bild 25 dargestellte Ergebnis. Es kann gesagt werden, dass durch die fünf Entnahmeschlitzte in der Sandfangdecke und des Winterkanals im Durchschnitt praktisch 98 % aller Körner über 0,2 mm und 70 % derjenigen über 0,1 mm ausgeschieden werden.

Die Versuche am Bauwerk wurden bei nicht sehr starker Sandkonzentration durchgeführt. So ungünstige Verhältnisse, wie sie für die Dimensionierung der Anlage angenommen wurden, sind nach einjährigem Betrieb noch nicht registriert worden. Die Laboratoriumsversuche zeigen jedoch deutlich, dass der relative Wirkungsgrad der Anlage bei grösserer Belastung des zufließenden Wassers mit Sand besser wird. Je nach der Sandkonzentration gestaltet sich die Wasserströmung durch die Anlage etwas anders. Ein grösserer Sandgehalt bewirkt eine Tendenz zur Verlagerung der Strömung

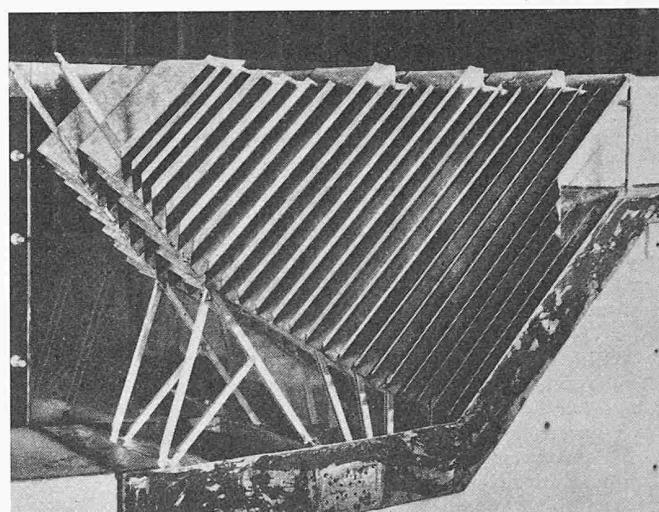


Bild 24. Versuchsmodele des Sandfangeinbaues; Wände aus Plexiglas

nach unten, entsprechend der grösseren Dichte des Gemisches, die immer günstig wirkt, indem das reinere Wasser leichter den Ausweg aus der Kammer findet. Zum Beispiel wäre der Aufstieg einer dichten Wassersäule im untern Kanal unmöglich.

Mit der Ausscheidung des Sandes aus dem Wasser ist aber nur die Hälfte der Aufgabe des Sandfanges erfüllt. Nicht weniger wichtig sind die Forderungen einer sicher funktionierenden Abfuhr des ausgeschiedenen Materials mit minimalen Wasserverlusten. In der Trift sind diese Bedingungen durch den Umstand erschwert, dass kein regelmässiger Wärterdienst vorgesehen ist und die Abschlussorgane infolge der Abgeschiedenheit der Anlage von Innertkirchen aus gesteuert werden müssen. Die Wasserspiegelkoten im Vorbecken und im Sandfang sowie die Lage der beiden Schützen werden kontinuierlich nach Innertkirchen übertragen.

Wie bei der Steinwasserfassung bewirkt das Absetzbecken in der Trift das Zurückhalten des Kieses und des groben Sandes vor dem Eintritt des Wassers in den Sandfang. Die grösseren, in diesen eindringenden Körner mit vorwiegendem Durchmesser von 0,5 bis 0,25 mm setzen sich auf dem vordern Kammerboden in 10 % Gefälle ab. Dieses Material wird anlässlich periodischer Spülungen abgeführt.

Der feinere Sand, der durch die hohlen Stützwände der Aluminiumdächer in der Grube des Sandfangkastens gesammelt wird, soll prinzipiell während der Periode mit überschüssigem Wasserzufluss, etwa 45 Tage pro Sommer, kontinuierlich gespült werden. Während der übrigen Zeit kann die Spülung nach Massgabe eines Instrumentes, das die Sandhöhe über dem Boden misst und die Angabe nach Innertkirchen überträgt, erfolgen. Der Sandabfuhrkanal 11 (Bild 14) und die Spülshützen dienen sowohl für die periodischen als auch die

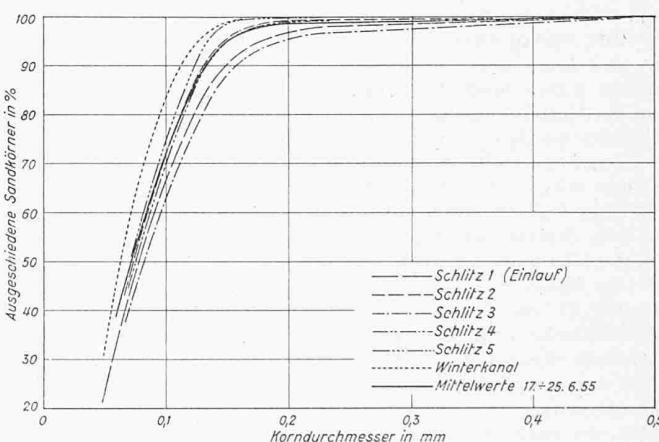


Bild 25. Sandausscheidungskurven, gemessen im Juni - Juli 1955. Die Dauerversuche vom 27. Juni bis 14. Juli 1955 ergeben eine noch etwas weitergehende Sandausscheidung. Die Zuflüsse waren aber geringer, und die einzelnen Messungen streuten stärker als im Juni

kontinuierlichen Spülungen. Im Sandfang selbst hingegen sind die entsprechenden Einrichtungen voneinander getrennt.

Für die Spülung des Sandes aus dem vordern Sandfangteil ist eine Querrinne 13 (Bild 13) angeordnet, deren Form durch Modellversuche bestimmt wurde. Eine restlose Spülung geht relativ rasch vor sich. Hiezu müssen der Sandfang vollständig entleert und die Grundablassschüttze so reguliert werden, dass eine Spülwassermenge von 0,5 bis 1,0 m³/s in den Sandfang eingelassen wird. Die Feinsandgrube ist von der Spülrinne durch eine Quermauer 14 getrennt. Ihre Spülung erfolgt durch drei Trichter 15 (Bild 14), welche je durch einen Kanal 22 × 24 cm aus Gusseisen 16 mit der Spülsschüttze 12 verbunden sind. Bei der Schüttze liegen die drei Kanäle direkt unter der Spülrinne (Bild 18).

Beim Heben der Spülsschüttze wird zunächst die Austrittsöffnung der drei Kanäle zur Spülung der Feinsandgrube freigelegt. Die Spülung vollzieht sich also unter dem vollen Druck des Wassers im Sandfang. Beim weiteren Hub der Spülsschüttze wird dann auch die Spülrinne freigelegt, womit der vordere Sandfangteil gespült wird.

Die drei Kanäle 16 aus Gusseisen weisen in ihrem vordern Teil bei der Schüttze je eine Vertiefung 17 von 5 cm Breite auf, womit eine bequeme Regulierung der für kontinuierliche Spülungen erforderlichen Wassermenge von etwa 60 bis 80 l/s möglich wird. Gemäss den von Neyric für andere Anwendungen mit dem Transport von Schlamm gemachten Erfahrungen sollen auf diese Art etwa 30 kg/s Feinsand abgeführt werden können.

Es war selbstverständlich nicht möglich, die Einzelheiten der Spüleinrichtungen im Modellmaßstab auszuprobieren. Ihr Projekt wurde übrigens später bereinigt. Um das Risiko einer Verstopfung der Spültrichter und Kanäle im Feinsandabteil praktisch auszuschalten, wird zu den massgebenden Stellen Wasser aus dem Vorbecken direkt zugeführt. Der Einlauf der betreffenden Rohrleitung 18 von 0,50 m Ø liegt 1,0 m unter der Eintrittschwelle des Sandfanges. An ihrem andern Ende sind je ein Rohrstutzen 19 von 8 cm Ø direkt über jedem Spültrichter in der Feinsandgrube und zwei weitere Stutzen 20 von 5 cm Ø zur allgemeinen Reinigung der Grube angeschlossen. Beim normalen Betrieb der Anlage ist die Druckdifferenz zwischen dem Vorbecken und dem Sandfang gering, so dass das Wasser in der Zuleitung von 0,50 m Ø nur schwach strömt. Gleichwohl lässt sich so ein Verstopfen der Austritte der Rohrstutzen verhindern. Beim Absenken des Wasserspiegels im Vorbecken, was zum Spülen des Sandfanges vorgenommen wird, tritt hingegen eine grössere Druckdifferenz zwischen diesem und dem Vorbecken auf, so dass eine Wassermenge von über 100 l/s mit grosser Geschwindigkeit aus den einzelnen Röhren spritzt und fähig ist, allfällige härtere Sandablagerungen aufzulösen.

Eine ähnliche Anordnung (Bild 19, Schnitt d—d), jedoch mit Entnahme des Wasserzuschusses für die Leitung 18 aus einem Seitenschacht des Sandfanges selber, dient zur Einführung von Druckwasser in die Mitte der Spülkanäle 16, um deren Reinigung zu erleichtern, falls sie sich auf einer grossen Länge mit Sand füllen sollten.

Das Spülsystem des Sandfanges hat sich bis jetzt bewährt. Bei den vorgenommenen Besichtigungen war die Anlage immer praktisch frei von Sand.

Zur Vervollständigung der Beschreibung dieser konstruktiv eher komplizierten, dafür aber im Betrieb sehr einfachen Anlage sollen noch die Wasserentnahme aus dem Sandfang und die Verbindung mit dem Zulaufstollen nach Innertkirchen erläutert werden.

Das aus den Schlitten in der Sandfangdecke ausströmende Wasser wird durch die Kanäle 7 und 21 gesammelt (Bild 13) und zum Fallschacht 8 geführt. Diesem fällt die Aufgabe zu, die dem Stollen zuzuführende Wassermenge nach oben zu begrenzen. Zu diesem Zweck ist der obere Teil des Fallschachtes wie ein Heber ausgebildet, wobei die massgebende Austrittsöffnung 22 von 0,85 × 0,90 m Querschnitt 5,50 m unter der Wehrschwelle liegt. Sie wird durch den Schacht 23 belüftet. Auf diese Weise hat eine Veränderung der Ueberfallhöhe beim Wehr um einige Dezimeter praktisch keinen Einfluss auf die Wassermenge. Bei starkem Hochwasser ist es ohnehin geboten, die Segmentschüttze im Grundablass teilweise zu öffnen.

Bei der Projektierung der Regulierung der Wasserentnahme aus dem Sandfang mittels einem Heberschacht wurde an die Möglichkeit einer eventuellen Erhöhung der Wassermenge durch Drosselung der Belüftung gedacht. Man hat da-

bei aber nicht angenommen, dass sich in den Kanälen 1 bis 5 über der Sandfangkammer ein Vakuum bilden könne, indem diese Kanäle lediglich mit losen Betonplatten und einer Kieschicht abgedeckt sind. In Wirklichkeit erwies sich aber die Saugkraft des Hebers als besonders wirksam, so dass ein gewisser Unterdruck in den Kanälen entsteht. Dies hat zur Folge, wie aus den Registrierstreifen des Wasserspiegels im Vorbecken und im Sandfang hervorgeht, dass bei veränderlichem Zufluss der Wasserspiegel im Vorbecken und im Sandfang gleichwohl eine längere Zeit konstant auf der Höhe der untern Oberfläche der Kammerdecke gehalten wird bis zu einer Wassermenge, die offenbar wenig unter der maximalen liegt. Durch diese Arbeitsweise wird aber die Schluckfähigkeit der Anlage auch etwas erhöht gegenüber dem Projekt und den Ergebnissen der Modellversuche, wenn der Wasserspiegel im Vorbecken die Höhe der Wehrschwelle erreicht.

Das horizontale Stollenstück 24 zwischen dem Fuss des Fallschachtes und dem Hauptstollen ist wie der Spülstollen selbst als Angriffsfenster für den Stollenbau traciert worden. Der Umstand, dass das Triftwasser einen scharfen Winkel umfliesst, um sich mit dem Steinwasser zu vereinigen, spielt hydraulisch keine Rolle, indem das Gefälle über dem Niveau des Ausgleichbeckens in der Handeck nicht ausgenützt wird. Die Disposition der Stollen wurde stark durch die vorhandene knappe Felsüberlagerung beeinflusst. Das Hauptstollenstück 25 liegt längs dem Wehr nicht mehr im Fels, was seine schlängenförmige Linienführung erklärt.

Neben dem Wasserabfallschacht ist noch ein zweiter vertikaler Schacht 23 vorhanden, der für die Belüftung des Hebers im Sommer und als Zugangsschacht im Winter und Frühjahr dient. So lange die Wasserfassung unter Schnee liegt, was nach lawinenreichen Wintern bis Ende Juni dauern kann, wird die Anlage am bequemsten von der Wasserfassung Stein aus durch den Stollen zugänglich, wofür selbstverständlich die Steinwasserfassung ausser Betrieb gesetzt werden muss.

Adresse des Verfassers: Dipl. Ing. H. Juillard, beratender Ingenieur, Sulgeneggstrasse 38, Bern.

Briefkasten in Wohnblöcken

DK 645.498

Briefkasten in neuen Wohnblöcken werden heute fast durchwegs so angebracht, dass sie von aussen zugänglich sind. Das hat seinen ganz bestimmten Grund: bei geschlossener Haustür verliert der Postbote keine Zeit mit Warten, bis ihm geöffnet wird. Er muss, wenn der Postempfänger abwesend ist, nicht einen andern Hausbewohner belästigen, um den Zugang zum Briefkasten zu erreichen. Ein Zeitverlust infolge solcher wiederholter Verzögerungen auf dem Zustellgang summiert sich zum Nachteil der zuletzt zu bedienenden Empfänger oft ganz erheblich und wird von diesen mit gemischten Gefühlen aufgenommen. Oft müssen die Sendungen, weil niemand zu Hause ist, wieder auf die Post zurückgenommen werden und erreichen ihre Empfänger erst am folgenden Tag oder noch später.

Wie wir von der Generaldirektion PTT vernehmen, kommt es in einer grösseren Stadt der Ostschweiz, aber auch anderswo, vor, dass die Eigentümer von Wohnblöcken, deren Mieter tagsüber vielfach abwesend sind und an denen die Eingangstüren gemäss Hausordnung geschlossen bleiben müssen, den Briefboten die Hausschlüssel aushändigen.

Das ist kein Idealzustand. Ein Postbote sollte nicht im Besitz fremder Hausschlüssel sein, ganz abgesehen davon, dass er bei Ferien oder Krankheit jeweils erst seinen Ablöser über den Gebrauch dieser Schlüssel instruiieren muss. Auch wenn Missbräuche kaum zu befürchten sind, so ist es für die Mieter doch ein unbehagliches Gefühl, einen Hausschlüssel in den Händen von Drittpersonen zu wissen. Auch der Briefbote dürfte nicht sonderlich darauf erpicht sein, einen ganzen Bund Schlüssel mit sich herumzutragen und von Fall zu Fall den richtigen herauszusuchen.

Es ist also durchaus nicht nebensächlich, ob die Briefkasten im Hausinnern oder aussen angebracht sind. Sie müssen, wie die Postfächer, von aussen zugänglich sein, wo nichts den Zugang zu ihnen erschwert. Auf die Baukosten hat das keinen Einfluss. Dass es sich empfiehlt, die Briefkasten da, wo ein Vorgarten vorhanden ist, am Gartentor oder Tor-