Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 13 (1920-1921)

Heft: 9-10

Artikel: Der gegenwärtige Stand der Elektrifizierung der österreichischen Staatsbahnen [Schluss]

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-919867

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: 11.07.2025

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

sermenge beträgt bis 320 m³/sek. (Spitzenwerk) bei Vollausbau mit 8 Einheiten à maximal 8100 PS.

Der Bau des Werkes wurde zum grössten Teil in eigener Regie ausgeführt. Lieferanten für die mechanischen, hydraulischen und elektrischen Teile sind Giesserei Bern, Escher Wyss & Cie, Zürich, Brown, Boveri & Cie., Baden.

Das Überfallwehr befindet sich auf dem rechten Ufer. (Siehe Abbildung 4.) Im rechten Talhang dient der Stollen als Grundablass. Die Wasserführung beträgt 180,0 bis 300,0 m³/sek. Die zweiteiligen Einlaufkammern des Grundablasses sind mit je einer Schütze und einer Segmentklappe abgeschlossen. Auf der Wehrkrone befinden sich acht elektromotorisch angetriebene Schützen von je 3,0 m Höhe und 4,70 m Breite, die Abflussmengen ohne Turbinen betragen 500 m³/sek. Ferner sind zwei automatische Stauklappen (System Stauwerke A.-G.) von 3,0 m Höhe und 8,0 m Breite vorhanden. Das Abflussvermögen der Stauklappen beträgt 150,0 m³/sek. Rechts neben dem Überfallwehr befindet sich der Schiffsaufzug für zwei gekuppelte vollbeladene Vierteilerpontons (18,0 m lang, 2,0 m breit). Das Maschinenhaus steht links vom Überfallwehr, direkt anschliessend. (Siehe Abbildung 5.) Es bestehen 8 Maschinengruppen von je 8100 PS. (eingebaut werden vorerst sechs Drehstromgruppen), zwei Umformergruppen von je 5000 kVA. für Umwandlung von Drehstrom in Einphasenstrom und umgekehrt, vertikale einkränzige Turbinen, Bauart Escher Wyss & Co., für 133,3 bezw. 166,6 Uml./Min., entsprechend einer Periodenzahl von 40 oder 50. Der Turbineneinlauf ist dreiteilig angeordnet, 3,0 × 2,75 m = 8,25 m br. mit Dammbalkennotverschluss, aufziehbarem zweiteiligem Rechen, sowie bei vollem einseitigem Wasserdruck vom Schaltpult aus bedienbaren Einlassschützen versehen. Das Schalt- und Transformatorenhaus ist durch zwei Kabelkanäle mit dem Maschinenhaus verbunden und befindet sich links an der Berghalde.

Es wird Energie ins Netz der Bernischen Kraftwerke geliefert, die voraussichtliche Produktion beträgt rund 100,000,000 kWh.

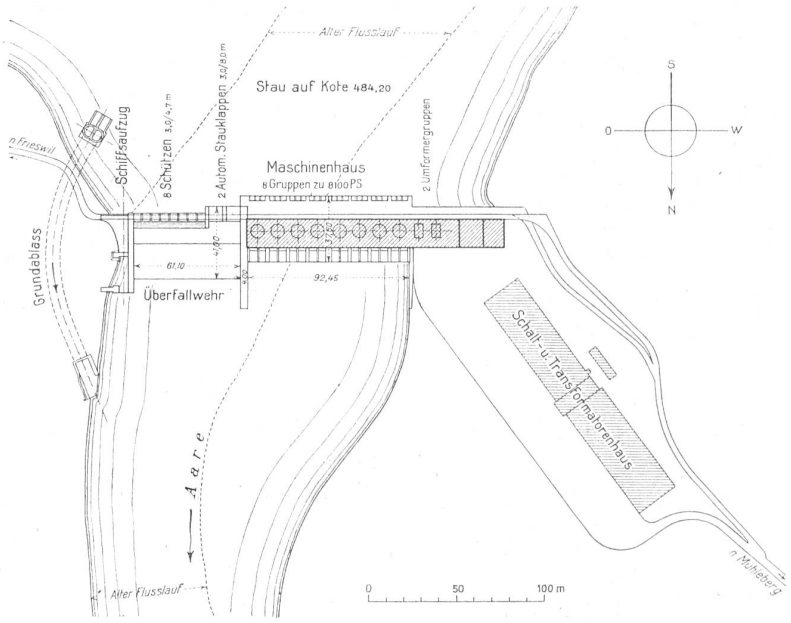

Abb. 4. **E.-W. Mühleberg.** Lageplan des Kraftwerkes. Maßstab 1 : 4000.

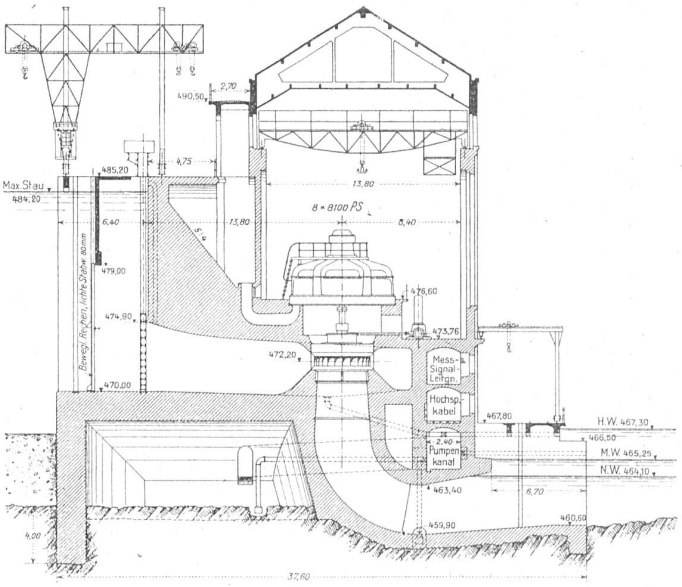

Abb. 5. **E.-W. Mühleberg.** Schnitt durch das Maschinenhaus. Maßstab 1 : 500.

Der gegenwärtige Stand der Elektrifizierung der österreichischen Staatsbahnen.

Auszug aus dem Vortrag, gehalten in der Vollversammlung des Österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins am 27. März 1920 von Ministerialrat Ing. Paul Dittes, Direktor des Elektrifizierungsamtes der österreichischen Staatsbahnen.

(Schluss.)

Ein Wort noch über die bauorganisatorischen Massnahmen. Auch auf diesem Gebiete werden die mit dem Eintritt der günstigeren Jahreszeit auf dem Bahnkörper fortzusetzenden Arbeiten für die Streckenausrüstung die Staatsbahnverwaltung gerüstet finden. Zum Unterschied vom Kraftwerkbau, dessen Leitung und Überwachung das Elektrifizierungsamt

unmittelbar durch eigene Bauleitungen am Sitze des Kraftwerkbaues ausübt, wird die Bauaufsichtstätigkeit für die Herstellung der Leitungsanlagen auf und längs dem Bahnkörper von den Staatsbahndirektionen besorgt, bei denen Bauabteilungen für die Elektrifizierung errichtet werden. Letzteren unterstehen auf der Strecke sogenannte Sektionsbauleitungen, von denen zunächst je eine in Innsbruck und in St. Anton am Arlberg errichtet wird.

Ich möchte nun in Kürze darlegen, wie sich die Einführung der elektrischen Zugsförderung und der Ausbau der hiefür erforderlichen Wasserkräfte in den nächsten Jahren entwickeln dürfte.

Ich habe schon erwähnt, dass die von der Staatsbahnverwaltung bisher eingeleiteten Arbeiten für die Einführung der elektrischen Zugsförderung die Strecken Innsbruck - Landeck - Bludenz und Stainach - Irdning-Attnang-Puchheim betreffen.

Die Betriebslänge dieser Strecken beträgt rund 243 km; hievon sind 232 km eingleisig und 11 km, nämlich die Strecke St. Anton-Langen mit dem Arlbergtunnel, zweigleisig.

Die Energieversorgung der Strecke Innsbruck-Landeck-Bludenz habe ich bereits erörtert. Der Strombezug für Stainach-Attnang wird auf Grund eines im Jahre 1909 zwischen der Staatsbahnverwaltung und der Firma Stern & Hafferl abgeschlossenen Vertrages erfolgen, wobei aber dieser Vertrag noch den seither eingetretenen grundlegenden Änderungen der Anlage- und Betriebskosten von Kraftwerken anzupassen sein wird.

Wenn sich die gegenwärtigen überaus schwierigen und einer geordneten Bautätigkeit wenig günstigen Verhältnisse bald wesentlich bessern, könnte damit gerechnet werden, dass der elektrische Betrieb auf den Strecken Innsbruck-Landeck-Bludenz und Stainach-Attnang in etwa zwei Jahren wird begonnen werden können.

Die Betriebslänge der österreichischen Staatsbahnen ist 3411 km, diejenige aller vom Staate betriebenen Bahnen rund 4478 km. Die früher genannten Strecken stellen also 7,2 % und 5,4 % der Betriebslänge der Staatsbahnen und der vom Staate betriebenen Bahnen dar.

Der Verbrauch an Lokomotivkohle auf den eben genannten Linien für einen Verkehr wie in der dem Kriege unmittelbar vorangegangenen Zeit beträgt rund 120,000 t Normalkohle jährlich, das sind etwa 5,3 % des für den damaligen Verkehr auf rund 2,3 Millionen t Normalkohle einzuschätzenden Bedarfes für Zugsförderung auf den jetzt im Betriebe der österreichischen Staatsbahnen stehenden Linien.

Es ist natürlich nicht möglich, in einigen wenigen Jahren alle Bahnen zu elektrifizieren. So wie es auf allen Gebieten unseres schwer geschädigten Wirtschaftslebens jahrzehntelanger beharrlicher Arbeit unter schwierigsten Verhältnissen bedürfen wird, um allmählich wieder zu erträglichen Daseinsbedingungen zu gelangen, so müssen wir uns auch in der Einführung der elektrischen Zugsförderung damit abfinden, dass ein Zeitraum von mindestens etwa 12 bis 15 Jahren notwendig sein wird, um das Hauptnetz der Staatsbahnen auf elektrischen Betrieb überzuführen.

Wenn der Umfang des zunächst zu elektrifizierenden Netzes festgelegt werden soll, so muss hiefür die Forderung möglichst grosser Kohlenersparnis und die möglichste Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes massgebend sein. Beiden Forderungen kann nur auf Strecken mit grosser Verkehrsleistung Rechnung getragen werden. Linien mit geringem Verkehr, also alle schwach belasteten Lokalbahnen und Nebenlinien kommen bis auf weiteres für die Elektrifizierung im allgemeinen nicht in Betracht. Ebenso können die Linien nördlich der Donau vorläufig unberücksichtigt bleiben, teils weil sie ausserhalb der wirtschaftlichen Reichweite unserer Alpenwasserkräfte liegen und die Energiebeschaffungsverhältnisse noch nicht geklärt sind, teils weil sie für die Kohlenversorgung vergleichsweise günstig gelegen sind. Nach diesen Gesichtspunkten hätte sich die Elektrifizierung zunächst auf folgende Linien zu erstrecken:

1. Die Hauptverkehrsader Ost-West, also Wien-Linz-Salzburg-Innsbruck-Lindau (einschliesslich Feldkirch-Buchs und Bregenz-St. Margrethen).
2. Die Tauernbahn Schwarzach-St. Veit-Spittal an der Drau, einschliesslich der Péagestrecke Spittal-Villach.
3. Die Strecke Amstetten-Selzthal-St. Michael-Villach (einschliesslich St. Valentin-Klein Reifling und St. Veit an der Glan-Klagenfurt).
4. Selzthal-Bischofshofen.
5. Stainach-Attnang.
6. Linz-Selzthal.
7. Wels-Passau und
8. Hieflau-Eisenerz-Vordernberg.

Alle übrigen, hier nicht genannten Strecken südlich der Donau und westlich von Wien weisen einen so schwachen Verkehr auf, dass ihre Elektrifizierung zunächst nicht in Frage kommt. Die früher genannten Strecken benötigen für den normalen Verkehr jährlich etwa die Hälfte des Gesamtkohlenbedarfes für Zugsförderung auf den Staatsbahnen, ihre Gesamtstreckenlänge beträgt 1728 km, d. i. 40 % der gesamten Streckenlänge der vom Staate betriebenen Bahnen. Von den genannten Strecken sind rund 1164 km eingleisig und 564 km zweigleisig. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass mit der Elektrifizierung dieser Strecken die Kohlennot der Bahnen und damit unser Verkehrselend als ziemlich beseitigt angesehen werden könnte. Man dürfte nicht fehl gehen, wenn man für die Durchführung der Elektrifizierung des Hauptnetzes der österreichischen Staatsbahnen südlich der Donau einen Zeitraum von etwa

12 bis 15 Jahren annimmt. Hiebei würden auf jedes Jahr im Durchschnitt 115—145 km elektrifizierter Strecken entfallen.

Die Reihenfolge der Elektrifizierung der einzelnen Strecken ist zum Teil durch die bisherige Entwicklung der Massnahmen für die Einführung des elektrischen Betriebs auf den österreichischen Staatsbahnen, zum Teil durch die Anlage- und Verkehrsverhältnisse der einzelnen Strecken, insbesondere aber durch die Forderung möglichst baldiger Kohlenersparnis und damit auch durch die für den Ausbau der Wasserkräfte und die Energiebeschaffung massgebenden Umstände vorgeschrieben.

Der Beginn der Elektrifizierung erfolgt auf den Strecken Innsbruck-Landeck-Bludenz und Steinach-Attnang, weil dort seit einer langen Reihe von Jahren die Vorbereitungen für die Elektrifizierung betrieben worden sind, und weil die Frage der Beschaffung der erforderlichen elektrischen Energie verhältnismässig rasch und unter vergleichsweise günstigen Verhältnissen gelöst werden kann. Die weitere Entwicklung der Elektrifizierung wird in hervorragendem Masse dadurch beeinflusst, dass sich die Staatseisenbahnverwaltung in Vorarlberg, Tirol und Salzburg die Ausnützung einer Reihe von Wasserkräften bereits sichern konnte, während die Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung für ein Kraftwerk in Kärnten unmittelbar bevorsteht. Es handelt sich hier um Werke oder Werksgruppen, die technisch und wirtschaftlich für Bahnbetriebszwecke besonders geeignet sind.

Die Verhältnisse in Niederösterreich und Steiermark liegen weniger günstig. In Steiermark, weil sich die weitere Entwicklung der vom Lande in die Hand genommenen Aktion zum Ausbau der Wasserkräfte vorläufig noch nicht absehen lässt, und daher auch nicht beurteilt werden kann, wann und unter welchen Bedingungen die Energieversorgung der Bahnen möglich sein werde. In Niederösterreich hauptsächlich deshalb, weil dem überragenden Bedarf der Stadt Wien an elektrischer Energie nur wenige in verhältnismässig kurzer Zeit ausbaufähige Wasserkräfte gegenüberstehen, und weil die Verwirklichung eines Donaukraftwerkes wohl noch einige Jahre auf sich warten lassen wird. Der Energiebedarf der Bahnen in Niederösterreich könnte immerhin durch ein Kraftwerk an der untersten Enns zum grossen Teile gedeckt werden. Jedenfalls ist aber die Energiebeschaffungsfrage in Niederösterreich und Steiermark — auch wegen der Schwierigkeit der Errichtung speicherfähiger Werke — weniger geklärt, als in den übrigen Ländern.

Die eben dargelegten Verhältnisse weisen darauf hin, dass die Einführung der elektrischen Zugsförderung auf den österreichischen Staatsbahnen zunächst im allgemeinen von Westen nach Osten fortschreiten dürfte, da die Beschaffung der erforderlichen Energie in den westlichen Gebieten Oesterreichs am raschesten möglich sein, sonach auf den in diesen Gebieten gelegenen Staatsbahnstrecken die Kohlenerparnis am frühesten in Erscheinung treten wird.

Die dargelegten Gesichtspunkte weisen also darauf hin, dass für ein engeres, auf mindestens fünf Jahre zu verteilendes Bauprogramm die Elektrifizierung der Strecken

1. Innsbruck-Lindau (einschliesslich der Nebenlinien Feldkirch-Buchs und Bregenz-St. Margrethen),
2. Salzburg-Schwarzach-St. Veit,
3. Schwarzach-St. Veit-Wörgl,
4. Schwarzach-St. Veit-Spittal an der Drau-Villach und
5. Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim

und die Errichtung von Kraftwerken am Spullersee, im Stubachtale und an der Mallnitz, sowie der Ausbau des Ruetzkraftwerkes in Betracht kommen.

Diese Kraftwerke liegen für die von ihnen zu versorgenden Strecken sehr günstig; da sie zum Teile Hochdruckanlagen mit Speichern (also Ausgleichs- und Spitzendeckungswerke) sind, eignen sie sich zum Bahnbetriebe ganz besonders. Sie können zusammen 178 Millionen kWh. jährlich erzeugen, während der Bedarf der Strecken 1. bis 4. unter Zugrundelegung eines Verkehres, wie er kurz vor dem Kriege bestanden hat, nur 102 Millionen kWh. beträgt. Die Werke reichen also zum Betriebe der genannten Strecken reichlich und für eine namhafte Verkehrsteigerung aus.

Die Gesamtlänge der vier genannten Strecken und der Linie Stainach-Attnang beträgt 651 km; davon sind 436 km eingleisig, 215 km zweigleisig. Durch ihre Elektrifizierung würden etwa 310,000 t Kohle erspart werden. Durch den Wegfall des Transportes dieser Kohle von der tschechoslovakischen Grenzstation bis zum Verbrauchsort würden weitere 40 bis 50,000 t Kohle jährlich erspart und etwa 1000 Kohlenwagen frei werden.

Der Kostenaufwand für das früher gekennzeichnete engere Elektrifizierungsprogramm einschliesslich des Ausbaues der erforderlichen Kraftwerke beträgt unter Zugrundelegung der anfangs Februar 1920 in Geltung gestandenen Preise und Löhne rund 3560 Millionen Kronen, die sich auf etwa fünf Jahre verteilen würden.

Die somit für die Elektrifizierung der Bahnen für die nächsten Jahre erforderlichen Mittel stellen scheinbar riesige Beträge dar. Vergegenwärtigt man sich aber, dass die für die elektrische Zugsförderung erforderlichen Anlagen und Einrichtungen heute im Durchschnitt etwa das 35fache der Friedenspreise kosten, dass also ein jährlicher Aufwand von rund 800 Millionen Kronen nur etwa 23 Millionen Kronen des Jahres 1913/14 entspricht, dann sieht man, dass es sich um Beträge handelt, die, an der Bedeutung

und Grösse der zu bewältigenden Aufgabe gemessen, durchaus nicht übermässig gross sind.

Die Preise der im Bahnbetriebe verwendeten Kohlen sind auf etwa das 100fache gestiegen; wir müssen heute mit einem Preise von 1000 Kronen für die Tonne oberschlesischer Kohle loko Grenzstation rechnen.

Es würde hier zu weit führen, auf die Frage der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes näher einzugehen, zumal eine streng ziffernmässige Behandlung dieser Frage aus dem Grunde auf bedeutende Schwierigkeiten stösst, weil sich heute weder die künftige Entwicklung der Gestehungskosten aller Bauherstellungen und Maschinen, noch jene der Kohlenpreise absehen lässt. Allen rechnerischen Vergleichen zwischen zukünftigem elektrischen und Dampflokomotivbetrieb müssen also gewisse Annahmen zugrunde gelegt werden, die der Entwicklung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse Rechnung tragen, und es ist klar, dass man bei diesen Zukunftsrechnungen den festen Boden verlieren muss. Eines ist sicher und lässt sich ziffernmässig nachweisen: bei den heutigen Kosten der Elektrifizierung und bei den heutigen Kohlenpreisen steht die Wirtschaftlichkeit der Einführung der elektrischen Zugsförderung ausser jedem Zweifel; ja selbst bei einer weitgehenden Verminderung der Kohlenpreise wäre — sogar bei unverminderten Gestehungskosten der Anlagen für die Elektrifizierung — die Wirtschaftlichkeit gewährleistet.

Ein Schutzverfahren für Turbinenschaufeln.

Von H. Dufour, Ingenieur, in Basel.

In meiner Mitteilung in der Nummer vom 10./25 Oktober 1919 der „Schweiz. Wasserwirtschaft" habe ich eine Beschreibung der Entsandungsanlage „Florida-Alta" im Bulletin technique de la Suisse Romande, in der Folge „Bulletin" genannt, in Aussicht gestellt. Diese Beschreibung, mit mehreren maßstäblichen Zeichnungen und Photographien, ist in den Nummern vom 13. und 27. Dezember 1919, 7. und 21. Februar 1920 unter dem Titel: „L'usure des turbines hydrauliques, ses conséquences et les moyens d'y parer" erschienen.

Unter dem gleichen Titel ist in der Nummer vom 3. April 1920 des „Bulletin" eine ausführliche Darlegung mit Diagrammen, der in zwei weiteren Wasserkraftanlagen, infolge Abnützung ihrer Turbinen, eintretenden starken Wirkungsgrad- und Leistungsabnahme gegeben worden.

Am Schluss meiner Mitteilung vom 10./25. April 1920, in dieser Zeitschrift, habe ich ferner gesagt, dass eine ausführliche Beschreibung der umgebauten Entsandungsanlage Ackersand, mit den Ergebnissen ihres ersten Betriebsjahres, unter dem vorstehend genannten Titel, im „Bulletin". demnächst erscheinen würde.

Diese Beschreibung, mit einer maßstäblichen, deutlichen Zeichnung, erschien in der Nummer vom 1. Mai 1920, die Ergebnisse der Abnahmeversuche und diejenigen des ersten Betriebsjahres, mit Zahlenangaben und zusammen 6 Diagrammen nebst 4 Photographien, in der Nummer vom 12. Juni 1920.

Diese Mitteilungen enthalten Angaben über den Sinkstoffgehalt und die Sinkstoffzusammensetzung von verschiedenen Gewässern, ferner das Ergebnis von langen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Sinkstoffgehalt des Betriebswassers und den Turbinenabnützungen bezw. den durch dieselben verursachten Verluste in der Energieproduktion von Turbinenanlagen unter den verschiedensten Verhältnissen. Sie zeigen, welche tatsächlich verfügbaren Energiemengen in den Wasserkraftanlagen oft unvermutet verloren gehen, oder besser gesagt, effektiv nicht erzeugt werden; ferner welche Ersparnisse an Ersatzteilen und welche Gewinne an Energie nur durch Umbau nicht genügend wirksamen Entsandungsanlagen erzielt werden können.

Diese Mitteilungen im „Bulletin", welche meines Wissens die ersten ihrer Art sind, haben sofort volles Verständnis und lebhaftes Interesse sowohl bei den Turbinenkonstrukteuren als bei den Erbauern und Besitzern von Wasserkraftanlagen auch im Auslande gefunden.

Es erschien mir selbstverständlich, dass meine Veröffentlichungen im „Bulletin", welche hier angesagt worden waren, auch zur Kenntnis des Herrn Ingenieur Büchi, der solche ausführlichen und präzisen Mitteilungen geradezu herausgefordert hatte, gelangen würden. Ich dachte, dass damit die begonnene Aussprache ihre Erledigung finden würde oder aber, dass Herr Büchi sein auf Grund meiner Mitteilungen gewonnenes Urteil den verehrten Lesern der „Schweiz. Wasserwirtschaft" werde bekanntgeben können.

Ich war deshalb überrascht, acht Wochen nach dem Erscheinen der Beschreibung und zwei Wochen nach der Bekanntgabe der Betriebsergebnisse über die Entsandungsanlage Ackersand in dem „Bulletin", in der Nummer vom 10. 25. Juni 1920 dieser Zeitschrift, von Herrn Büchi neben verschiedenen Anzweiflungen über meine früheren Angaben folgenden Satz zu lesen:

„Trotz aller Kritik hat sich Herr Dufour nicht entschliessen können, zahlenmässige klare Angaben über die wesentlichen Eigenschaften der Entsandungsanlage Ackersand zu geben, nämlich über die sekundliche Wassermenge, über die Grösse des Klärraumes und über die Ausscheidung in Prozenten des zugeführten Sandes."

Am 16. Juli 1920 habe ich dem Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband einen damals ganz neu erschienenen Sonderabdruck[1]), welcher die obengenannten Mitteilungen des „Bulletin" umfasst, mit dem Bemerken überreicht, dass es mich freuen würde, wenn derselbe mit meiner Erwähnung in der Verbandszeitschrift gewürdigt werden könnte. Wie ich neulich von der Redaktion der „Schweiz. Wasserwirtschaft" erfuhr, konnte dieser Wunsch, infolge ihrer allzu starken Inanspruchnahme, bis heute nicht erfüllt werden; ich sehe mich deshalb veranlasst, an dieser Stelle zu den von Herrn Büchi in der Nummer vom 10./25. Juni 1920 aufgeworfenen Fragen, wenn auch mit grosser Verspätung, heute noch Stellung zu nehmen.

Am Ende des zweiten Absatzes seiner Mitteilung sagt Herr Büchi, dass bei Vollast der Nutzeffekt der Entsandungsanlage Ackersand viel geringer wäre als bei Halblast und erst nachgewiesen werden müsste. In meiner Mitteilung im „Bulletin" vom 12. Juni 1920 war aber dieser Vollast-Nutzeffekt (bei 3400 l/sek.) an Hand eines Diagrammes bereits genau angegeben. Die in die Kläranlage kommenden Sinkstoffe, bestehend aus: Kies, Sand und Schlamm, sind in acht verschiedene Korngrössen sortiert und es gibt das Diagramm für jede Korngrösse den Prozentsatz der von der Entsandungsanlage bei Vollast ausgeschiedenen Menge an.

Aus diesem Diagramme lässt sich entnehmen, dass von den Körnern mit:

> 0,8	mm dm. . . .	100 %	Volumteile, ausgeschieden und kontinuierlich ausgespült werden.
0,8 ÷ 0,6	„ „ . . .	97 „	
0,6 ÷ 0,5	„ „ . . .	95 „	
0,5 ÷ 0,4	„ „ . . .	86 „	
0,4 ÷ 0,27	„ „ . . .	67 „	
0,27 ÷ 0,17	„ „ . . .	39 „	
< 0,17	„ „ . . .	29 „	

Die erzielte Klärwirkung kann als vorzüglich bezeichnet werden, indem der im entsandeten Wasser, d. h. Turbinenwasser, noch verbleibende Schlamm an Körner über 0,4 mm nur noch 1,55 % Volumteile enthält.

Diese verschwindend kleine Schlammenge besteht hauptsächlich aus leichten Glimmer-Blättchen, welche praktisch keinen Einfluss auf die Abnützung der Turbinenschaufeln haben.

[1]) Der gleiche Sonderabdruck aus der französischen Zeitschrift „La Houille Blanche" kann von der Librairie Jules Rey, grande rue 25, in Grenoble, zum Preise von französ. Frs. 6.60 einschl. Porto bezogen werden.