

Zeitschrift:	Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt
Herausgeber:	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band:	15 (1922-1923)
Heft:	2
Artikel:	Der Stand der Arbeiten für die Elektrifizierung der österreichischen Bundesbahnen zu Beginn des Jahres 1922 [Schluss]
Autor:	Dittes, Paul
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-920323

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: 20.02.2026

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

Ergebnisse hin die Frage der definitiven Höherstauung endgültig abgeklärt werden konnte.

Kraftwerk Rheinfelden. Den Kraftübertragungswerken Rheinfelden wurde durch Beschluss des Bundesrates vom 25. November 1921 gestattet, die hölzernen Stauladen, welche seinerzeit auf die Schützentafeln des Wehres zwecks Hebung des Oberwasserspiegels aufgesetzt worden waren, neuerdings beizubehalten und zwar vorläufig bis zum 1. Dezember 1926.

Kraftwerk Augst-Wyhlen. Im Berichtsjahr konnten nicht nur die ursprünglich in Aussicht genommenen Arbeiten zum Schutze der Stauwehrfundamente, nämlich die Sicherung der Wehrschwellen in den Öffnungen 2 bis 6, in der Hauptsache beendigt werden, sondern es wurden auch noch ausserhalb des Bauprogrammes in den Wehröffnungen 7—9 Sicherungsarbeiten in Angriff genommen, die dank der während des ganzen Jahres verhältnismässig geringen Wasserführung des Rheins in den Öffnungen 7 und 8 beinahe zum Abschluss gelangten. Auch hier sind die Untersuchungen im Gange, um die bis zum 1. April 1922 gültige provisorische Bewilligung für den Höherstau in eine endgültige umzuwandeln.

Projektierte neue Rheinkraftwerke. In der Schaffhauserkonferenz vom 14. und 15. September 1920 waren die Richtlinien festgelegt worden, nach welchen unter Berücksichtigung der späteren Schiffsbarmachung der Ausbau der Strecke Basel-Bodensee vor sich zu gehen habe. Die gestützt auf diese Grundlagen erfolgte Überprüfung der Konzessionsprojekte zeigte die Notwendigkeit der Umarbeitung verschiedener Projekte. Zur Abklärung einiger technischer Fragen haben zwischen Vertretern der Schweiz und Badens verschiedene Besprechungen stattgefunden; ferner wurden gemeinsam mit den Konzessionsbewerbern Begehungen an Ort und Stelle ausgeführt. Die Umarbeitung der Projekte ist nunmehr zum Teil so weit gediehen, dass voraussichtlich anfangs des Jahres 1922 die schweizerisch-badische Kommission für die Ausnutzung der Wasserkräfte des Rheines von Basel bis zum Bodensee neuerdings zusammengetreten, und dass für einzelne Projekte das Auflageverfahren durchgeführt werden kann. Am 18. Mai fand in Olten eine Besprechung statt zwischen Vertretern des eidgenössischen Departements des Innern und der Kantone, welche im besondern der Frage der Fischerei galt.

Wasserkräfte des Doubs.

Die im Einvernehmen mit Frankreich angeordneten generellen geologischen Untersuchungen können als abgeschlossen betrachtet werden.

Die schweizerische Delegation der schweizerisch-französischen Doubskommission hat im Laufe des Berichtsjahrs unter Beziehung der Kantone drei Sitzungen abgehalten; außerdem ist die internatio-

nale Kommission am 18. und 19. Oktober 1921 zu einer Sitzung in Genf zusammengetreten, an welcher von den Delegationen beider Länder generelle Projekte für die Nutzbarmachung der Wasserkräfte der ganzen internationalen Doubsstrecke vorgelegt und besprochen wurden. Ferner bildete die Art der Verteilung der einzelnen Gefällsstufen auf die beiden interessierten Länder ebenfalls den Gegenstand der Verhandlungen. Zu einem Abschluss sind die Verhandlungen noch nicht gelangt.



Der Stand der Arbeiten für die Elektrifizierung der österreichischen Bundesbahnen zu Beginn des Jahres 1922.

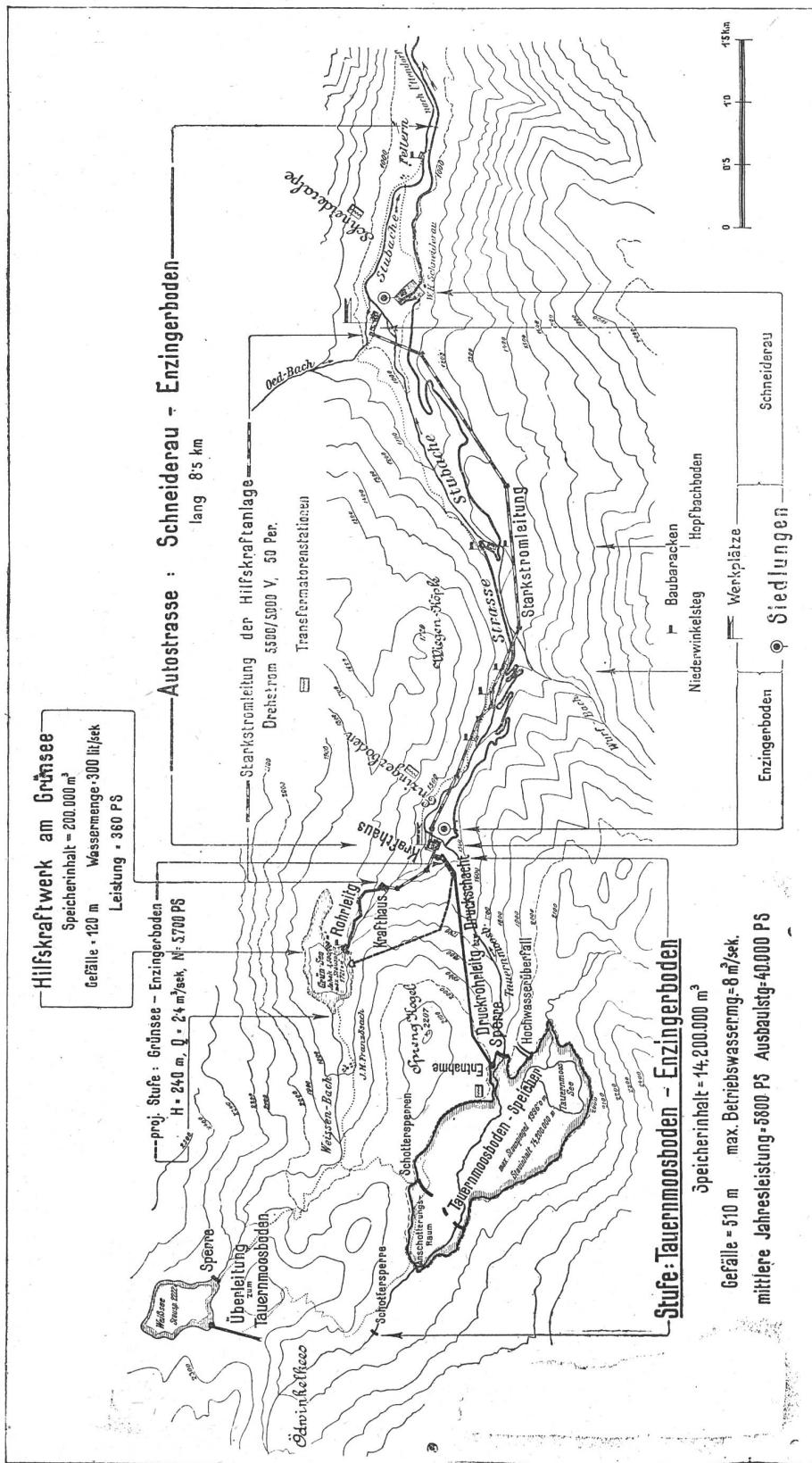
Von Sektionschef Ing. Paul DITTES
Direktor des Elektrifizierungsamtes der österreichischen Bundesbahnen.

(Schluss.)

Um der für einen geordneten und wirtschaftlichen elektrischen Betrieb ganz besonders wichtigen Instandhaltung der Lokomotiven vollauf Genüge leisten zu können, wird in Innsbruck-Westbahnhof und in Bludenz den Zugförderungsanlagen je eine Nebenwerkstätte angegliedert, in der alle im regelmässigen Dienste vorkommenden laufenden Instandhaltungsarbeiten an den elektrischen Lokomotiven durchgeführt werden können. Die grossen Arbeiten sollen hingegen grundsätzlich in der mit allen Mitteln für solche Hauptreparaturen auszugestaltenden Hauptwerkstätte in Linz erfolgen.

Die Nebenwerkstätten in Innsbruck und Bludenz sind im ersten Ausbau für den gegenwärtigen Verkehr reichlich bemessen und werden auch im Falle einer Verkehrssteigerung auf geraume Zeit vollständig genügen. Die Gesamtanordnung wird aber so getroffen, dass es ohne weiteres möglich ist, die Werkstätten um je vier Stände von 25 m zu erweitern.

Im ersten Ausbau werden die Werkstätten eine fünfschiffige Montierungshalle aufweisen mit 4 Gleisen für je zwei Lokomotivstände von 25 m Länge, so zwar, dass unter Abrechnung der zwei für die Ausbindung notwendigen Manipulationsstände 5 Lokomotiven bequem eingestellt werden können. Die Montierungshalle wird von einem elektrisch angetriebenen Kran für eine Tragfähigkeit von 40 t mit zwei 25 t-Laufkatzen bestrichen. Für die Instandsetzung der elektrischen Einrichtungen wird in der Montierungshalle ein eigener Raum abgetrennt, der einen besonderen Laufkran von 15 t Tragfähigkeit besitzt, der auch den angrenzenden Lagerraum bestreicht. Die Montierungshalle enthält außerdem eine die vier Gleise in der Mitte überquerende Montierungslaufkatze von 10 t Tragfähigkeit, eine zweiteilige, nach Wahl kuppelbare Räderversenkvorrich-



tung und alle sonst erforderlichen, weitgehenden Anforderungen entsprechenden Betriebseinrichtungen.

Was die Elektrifizierung des Netzteiles Salzburg-Wörgl, Schwarzach-St. Veit-Villach anbetrifft, so war es hier — nicht zuletzt zwecks Ver-

Spullerseewerk — ein ausgesprochenes Speicher- und Spitzendeckungswerk. Der Inhalt des auf dem Tauernmoosboden durch Errichtung einer 28 m hohen Sperrmauer zu schaffenden Speicherbedekens wird rund 14 Millionen m^3 betragen, das mittlere Gefälle 510 m.

meidung einer Zersplitterung der für die Elektrifizierung zur Verfügung stehenden beschränkten Geldmittel — im allgemeinen bisher nicht möglich, über die Bauvorbereitungsarbeiten hinauszukommen. Immerhin haben diese Arbeiten beim Stubach- und Mallnitzkraftwerk schon einen derartigen Umfang angenommen, dass es angebracht erscheint, auch diese Kraftwerksbauten kurz zu beschreiben, zumal beim Mallnitzwerk — wenn auch in bescheidenem Masse — schon mit den eigentlichen Bauarbeiten begonnen wurde.

Abb. 19. **Stubachwerk**: Lageplan.

Bauarbeiten begonnen wurde.

Das **Stubachwerk**, das in elektrischer Verkettung mit dem Mallnitzwerk, allfällig auch mit dem Achenseewerk, dazu bestimmt ist, die elektrische Energie für den Betrieb der Strecken Salzburg-Wörgl und Schwarzach-St. Veit-Villach zu liefern, stellt die oberste Stufe in einer überaus grosszügigen, technisch und wasserwirtschaftlich wohldurchdachten Ausnutzung der Wasserkräfte des bei Uttendorf in das Salzachtal einmündenden Stubachtales dar. Der wasserbauliche Teil dieses Werkes wurde Ende September 1920 der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger zur Ausführung übertragen. Diese Anlage (siehe den Übersichtslageplan Abb. 19), die die zwischen dem Tauernmoosboden und dem Enzingerboden liegende Steilstufe ausnützt, ist — wie das

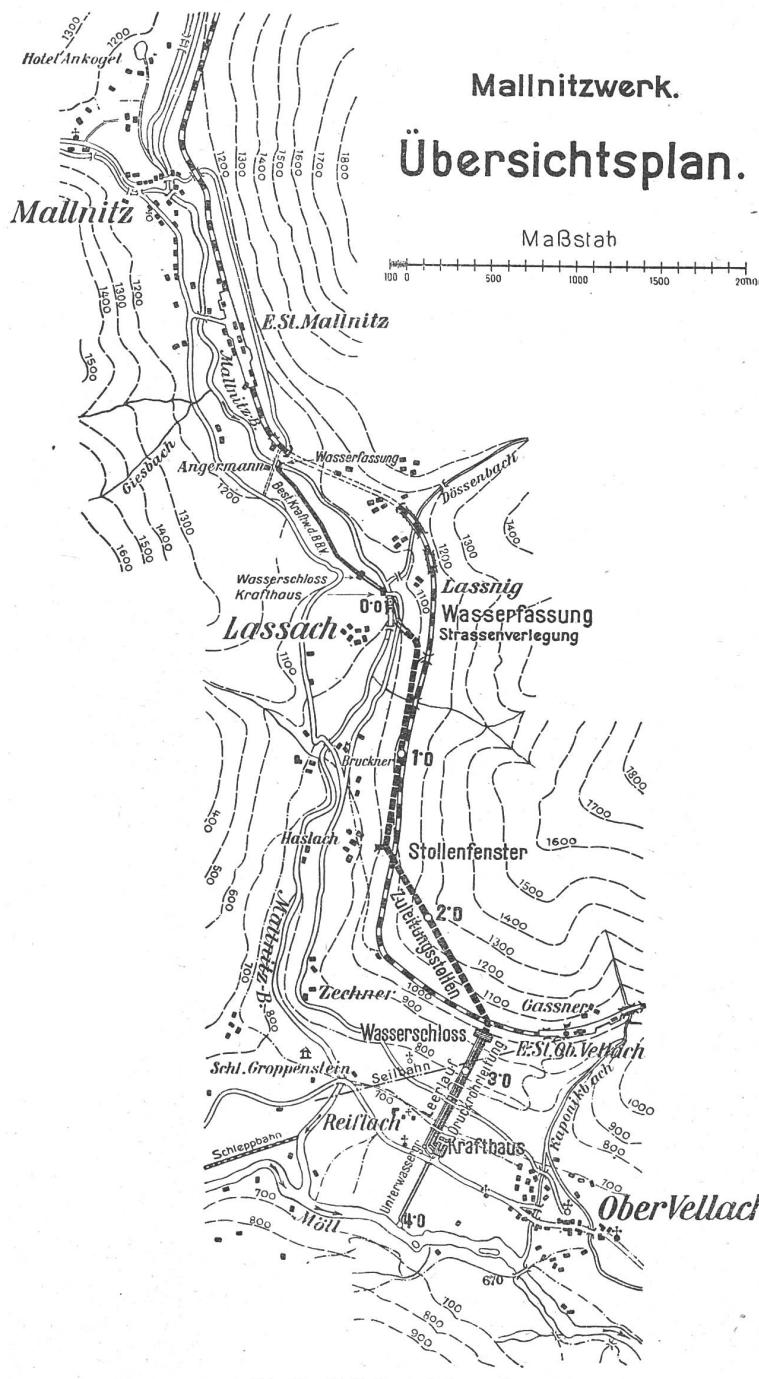


Abb. 20. Mallnitzwerk:Lage plan.

Die Jahresschnittsleistung beträgt 5800 PS, die volle Ausbauleistung 40,000 PS. Im ersten Ausbau sollen 4 Marschinensätze zu 8000 PS zur Aufstellung gelangen.

Seit der Mitte Mai 1920 erfolgten Inangriffnahme der Arbeiten wurden bisher bloss vorbereitende Herstellungen ausgeführt, dagegen mit dem Bau der eigentlichen Anlageteile noch nicht begonnen. Abgesehen von den beschränkten verfügbaren Geldmitteln ist dies auch durch die örtlichen Verhältnisse des Anlagegebietes, durch seine grosse Entfernung von Hauptbahnen und die Unwegsamkeit seines Geländes bedingt. Demzufolge musste hier für den Anfang

mit noch grösseren Schwierigkeiten als beim Bau des Spullerseewerkes gerechnet werden, bei dem doch wenigstens die tiefst gelegenen Baustellen unmittelbar an einer Hauptbahnstrecke gelegen sind, während der Ort des künftigen Krafthauses des Stubachwerkes 12 km Luftlinie entfernt von einer Lokalbahnstation und mehr als 700 m höher als diese gelegen ist.

Die Beseitigung der Zugangsschwierigkeiten muss derzeit die Hauptaufgabe bilden. Zum Teile wurde diese Aufgabe schon gelöst; bei Durchführung des für dieses Jahr in Aussicht genommenen Arbeitsprogrammes werden schon für eine im Spätherbst zu beginnende Inangriffnahme der eigentlichen Bauarbeiten die Vorbedingungen hinsichtlich Arbeiterunterkünfte und Zugänglichkeit der Baustellen geschaffen sein, was auf die Vereinfachung und Verbilligung der Arbeiten einen bedeutenden Einfluss ausübt. Von Uttendorf bis zur Schneideralpe sind bereits die Strassenverbesserungs- und Verstärkungs- bzw. Auswechslungsarbeiten der Brücken im Gange, wobei zunächst auf die Fahrbarmachung für Lastautos, bei allen Neuherstellungen auch schon auf den späteren Gigant zug-Betrieb Rücksicht genommen wird.

Ein wichtiges und sehr schwieriges Stück Arbeit wurde bereits im abgelaufenen Jahre durch Aussprengung des Strassenstückes Niederwinkelsteg-Enzingerboden vorläufig als 2,20 m breiter Karrenweg vollendet, welche Herstellung dem jetzt einsetzenden Transport der Rohre, sowie der maschinellen und elektrischen Ausrüstung für das Hilfskraftwerk am Grünsee sehr zugute kommt.

Die Bestellung der elektrischen und maschinellen Einrichtung für dieses Hilfswerk von 360 PS Leistung sowie der Druckrohrleitung ist bereits erfolgt. Durch die voraussichtlich im Sommer dieses Jahres einsetzende Stromlieferung wird es möglich sein, den Betrieb in weitestgehender Weise zu mechanisieren und Menschen durch motorische Kraft zu ersetzen, was eine bedeutende Verringerung der Baukosten bewirken wird.

Das Kraftwerk an der Mallnitz bei Obervellach (siehe den Übersichtslageplan Abb. 20) ist eine Hochdruckanlage mit einem Nutzgefälle von rund 320 m. Die Oberwasserleitung wird aus einem rund 120 m langen gedeckten Einlaufkanal und einem 2,6 km langen Freispiegelstollen für eine Leistungsfähigkeit von $5,0 \text{ m}^3$ in der Sekunde bestehen, der in einem in nächster Nähe der Station Obervellach angeordneten Wasserschloss von 5000 m^3 nutzbarem Inhalt (zum Ausgleich der täglichen Belastungs-

Endgiltiger Entwurf. Mallnitzwerk. Wasserfassung.

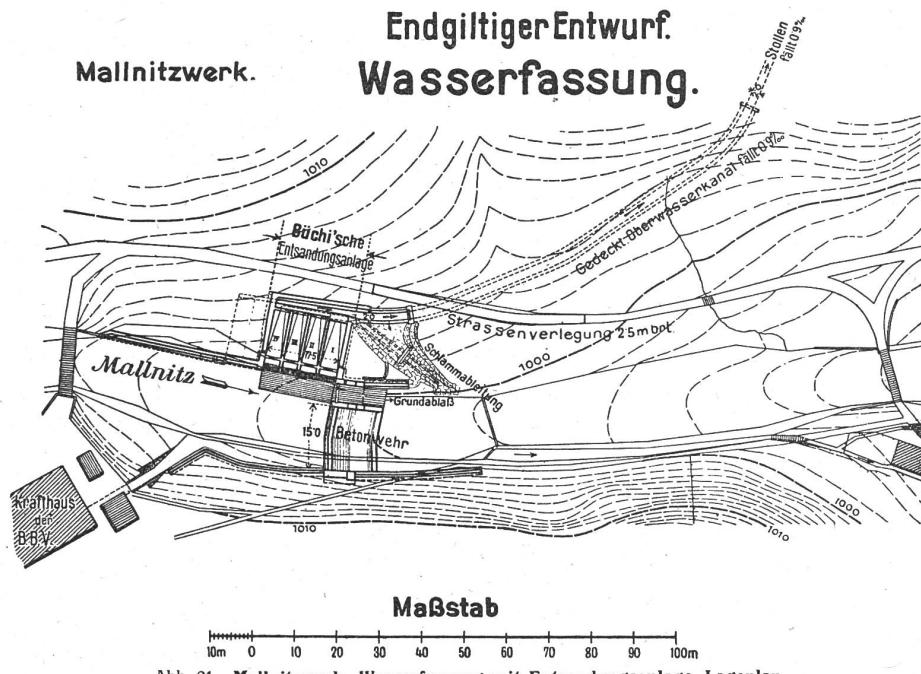


Abb. 21. Mallnitzwerk: Wasserfassung mit Entsandungsanlage, Lageplan.

schwankungen) endet. Vom Wasserschlosse werden zwei Rohrstränge von 1,1 m lichtem Durchmesser und je 800 m Länge in das nächst dem Markte Oberzellach knapp an der Bundesstrasse situierte Krafthaus führen, in dem zunächst drei, im Vollausbau vier Maschinensätze von je 5000 PS-Leistung zur Aufstellung gelangen sollen. Die Bauarbeiten sind im Oktober 1920 an die „Bauunternehmung für das Mallnitzwerk Franz Holenia & Co., Ingenieure Mayreder, Kraus & Co. G. m. b. H.“ übertragen worden.

Die Anordnung des Einlaufes, der sich unmittelbar an das Unterwasser des bestehenden Kraftwerkes der Bundesbahnen bei Lassach anschliesst, zeigt Abb. 21. Ursprünglich war, in unmittelbarem Anschluss an das Wehr ein geräumiges Klärbeden vorgesehen, um das Betriebswasser vor seinem Eintritt in den Stollen soviel als möglich von Sand- und Sinkstoffen zu befreien. Die guten Erfahrungen, die bei mehreren schweizerischen und italienischen Wasserkraftanlagen mit Entsandungsanlagen nach Patent Büchi gemacht wurden und diesbezügliche genaue Erhebungen und Kostenvergleichsrechnungen führten dazu, eine derartige, in Österreich bisher nur beim Kraftwerk Lend zur Ausführung gelangte Anlage, auch beim Mallnitzwerk vorzusehen.

An einen kurzen offenen Kanal schliesst sich ein rund 2600 m langer Freispiegelstollen für eine grösste Wasserförderung von $5 \text{ m}^3/\text{sek.}$ an. Der Stollen führt durchwegs durch Urgestein verschiedener Art und besitzt in km 1,6 ein Fenster, so dass sein Vortrieb von vier Stellen aus erfolgen kann. Die Vortriebsarbeiten beim Stolleneinlauf und beim Fensterstollen wurden im März vorigen Jahres, beim Stollenausgang

nächst Obervellach im Juni 1921 in Angriff genommen. Bisher wurden insgesamt rund 750 m Stollen oder 27% der gesamten Stollenlänge aufgefahren.

Auch beim Mallnitzwerk konnten im Jahre 1921 die eigentlichen Bauarbeiten — nicht zuletzt wegen der Unmöglichkeit der Bereitstellung der erforderlichen Geldmittel — nur in eingeschränktem Masse gefördert werden. So musste zum Beispiel die Inangriffnahme und die Durchführung des Baues der Wehr- und Entsandungsanlage leider auf nächstes Jahr verschoben werden, obwohl hiefür schon vollständig baureife Einzelpläne vorlagen und alle vor-

bereitenden Massnahmen bereits getroffen waren. Trotz alledem ist aber im verflossenen Baujahr auch beim Mallnitzwerk ausser den schon erwähnten Stollenvortriebsarbeiten gar Manches geleistet worden und sind insbesondere die Bauinstallationsarbeiten weit fortgeschritten.

Bezüglich der Strecke Steinach-Irdning-Attnang-Puchheim muss ich mich auf die Mitteilung beschränken, dass im abgelaufenen Jahre seitens der Elektrizitätswerke Stern & Hafferl-A.-G. die Arbeiten und Lieferungen für die Ausgestaltung des Kraftwerkes Steeg vergeben wurden und dass die Fertigstellung dieser Anlage für anfangs 1923 erwartet werden kann. Mit dem Bau der elektrischen Streckenausrüstung wird demnächst begonnen werden.

Die vorstehenden Ausführungen dürften zeigen, dass zur Verwirklichung des im Gesetze vom 23. Juli 1920 enthaltenen Programmes für die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den österreichischen Bundesbahnen schon ein gutes Stück Arbeit geleistet worden ist, wenngleich es infolge der Ungunst der Verhältnisse nicht möglich war, das dem vorerwähnten Programme zugrunde gelegte Zeitmass voll einzuhalten. Wenn man aber bedenkt, dass schon unter normalen Verhältnissen die Einführung des elektrischen Betriebes auf den eingangs dieses Aufsatzes genannten Strecken und der Ausbau der hiezu erforderlichen Wasserkräfte eine ausserordentliche technische und finanzielle Leistung dargestellt hätten, dann wird man der österreichischen Bundesbahnverwaltung und allen anderen am grossen Werke der Elektrifizierung tätigen Kräften der Republik Österreich das Zeugnis nicht versagen können, dass sie sich allen schweren Hindernissen zum Trotz mit Umsicht und Tatkraft

einer hochbedeutsamen produktiven Arbeit widmen, die nicht nur bleibende Werte schafft, sondern durch die Nutzbarmachung der Wasserkräfte, eines unserer wertvollsten Naturschätze, die wirtschaftliche Abhängigkeit unseres kohlenarmen Staates vom Auslande mildern und wesentlich zur Wiederaufrichtung und Genesung unserer Staats- und Volkswirtschaft beitragen wird.

Ich zweifle nicht daran, dass die vorbeschriebenen Arbeiten auch im Auslande als ein Beweis dafür gewertet werden müssen, dass Österreich den festen Willen hat, sich aus tiefster Not durch Anspannung aller seiner Kräfte allmählich wieder emporzuarbeiten und möchte hoffen, dass meine Ausführungen mit dazu beitragen, dass die Vertrauens- und Kreditwürdigkeit Österreichs günstiger beurteilt werde als dies manchmal der Fall ist.



Über die Selbstdichtung von Betonblöcken bei den Wasserdurchlässigkeitsproben.

Von Prof. Bruno Zschokke, Adjunkt der Eidg. Materialprüfungsanstalt, Mitglied der Abdichtungskommission.

In dem Bericht von Herrn Ing. Hugentobler über die Versuche im Hochdruckapparat zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von Beton¹⁾ wurde auf die eigentümliche Erscheinung hingewiesen, dass der betreffende cylindrische Versuchkörper von 78 cm Durchmesser und 22 cm Höhe (mit einer Zusammensetzung von 7 Teilen reinem Kies, 5 Teilen reinem Sand und 398 kg Cement pro m³ fertigen Beton), der bei seiner Unterdrucksetzung (5 Atm.) ein Alter von 35 Tagen besass, eine sehr rasche Abnahme der durchgeflossenen Sickerwassermengen aufwies. Denn es betrugen diese Mengen am 15. Dezember 1921 (nach 24 Stunden) 1160 cm³ per Tag, am 30. Dezember 220 cm³, am 30. Januar 1922 17,5 cm³ und am 9. Februar sogar nur noch 9 cm³. Es hat also während der 57tägigen Versuchsdauer offenbar eine allmähliche Selbstdichtung im Betonkörper stattgefunden.

In der Sitzung der Abdichtungskommission vom 25. Februar 1922 wurde oben erwähnte Erscheinung eingehend diskutiert und es allgemein für wünschenswert erachtet, dass über deren Ursachen Klarheit geschaffen werde.

Der Berichterstatter hat nun über diesen Punkt einige Studien und Versuche angestellt, über welche nachstehend kurz berichtet werden soll.

Unter sonst gleichen Umständen hängt die Wasserdurchlässigkeit von Beton ab:

1. Von seiner Porosität, die wiederum durch die

¹⁾ Siehe Heft 3 der „Mitteilungen der Kommission für Abdichtungen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes“ vom 25. März 1922.

besondere Beschaffenheit und das Mischungsverhältnis der einzelnen Componenten (Cement, Sand, Kies und Wasser und eventuell weitere Zusätze), sowie die Sorgfalt in der Ausführung der Arbeit bedingt ist.

2. Von der Höhe des angewandten Wasserdrucks.
3. Von den Vorgängen beim Erhärten des Betons bzw. des Cements.
4. Von der Beschaffenheit des Druckwassers und den physikalischen und chemischen Prozessen, die sich im Betonkörper beim Durchfliessen des Druckwassers abspielen.

Es sollen im Folgenden nur die sub 3. und 4. erwähnten Verhältnisse etwas näher besprochen werden. Mit Bezug hierauf kommen als Ursachen für die Selbstdichtung von Beton ganz allgemein in Betracht:

- a) Quellungsvorgänge, die beim Hydratisieren der im Beton vorhandenen Cementkörner auftreten.
- b) Kolmatierung der Poren des Betons durch im Druckwasser suspendierte, gröbere und feinere mineralische und vegetabilische Körper.
- c) Kolmatierung durch feinkörnige mineralische Partikel, die in den oberen Teilen des Betonkörpers rein mechanisch abgelöst und durch das Druckwasser nach den untern Partien des Betonkörpers geführt werden.
- d) Kolmatierung durch unlösliches Calciumcarbonat (eventuell auch etwas Magnesiumcarbonat), das sich durch Einwirkung der im Anmachen und Druckwasser enthaltenen freien Kohlensäure oder gelösten Bicarbonate auf das freie Kalkhydrat bildet, welch letzteres sich beim Anmachen des Cements stets in grössern oder kleinern Mengen abscheidet. Schliesslich können auch mehrere der genannten Faktoren zusammenwirken.

Betrachten wir nun die vier Möglichkeiten etwas näher:

ad a) Wenn auch die Vorgänge, die sich beim Brennen, Anmachen und Erhärten eines hydraulischen Bindemittels abspielen, heute noch lange nicht völlig abgeklärt sind, so lässt sich mit Sicherheit doch soviel sagen, dass sie nicht nur chemischer, sondern zum Teil auch physikalischer Natur sind. Nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung kann man sich, was speziell den Portlandcement anbetrifft, davon etwa folgendes Bild machen¹⁾: Der frisch gebrannte

¹⁾ Der Portlandcement auf Grund chemischer und petrographischer Forschung von Dr. Oskar Schmidt. Stuttgart 1906.

Die Theorie des Erhärtungsprozesses der kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel. (Vortrag von Dr. W. Michaëlis in der 32. Generalversammlung des Vereins deutscher Portlandcementfabrikanten. (9. III. 1909).

Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. Eine Einführung in die moderne Colloidchemie von Prof. Dr. Wolfgang Ostwald. Vierte Auflage. Dresden und Leipzig 1920