Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 2

Artikel: Die Kraftwerke Brusio und die Kraftübertragung nach der Lombardei
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-27372

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: 13.12.2025

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

Die Kraftwerke Brusio und die Kraftübertragung nach der Lombardei.

(Fortsetzung.)

C. Der Zulaufstollen. Die notwendige tiefere Lage der Fassung unter Seespiegel und die grösstenteils steile Berghalde wiesen von Anfang an auf die Herstellung eines Tunnels als Wasserzulaufkanal hin. Vom Schacht am See

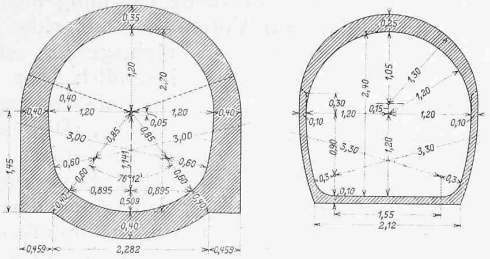

Abb. 9. Normalprofile des Zulaufstollens. — 1 : 100.

bis zum Wasserschloss auf Monte-Scala zieht sich der Bergrücken ununterbrochen hin und die Möglichkeit, den Zulauf auf dieser seiner ganzen Länge von rund 5200 *m* im Berg geschlossen zu führen, bot daher eine erhebliche Betriebssicherheit. Terrain-Sondierungen und die vorgenommene

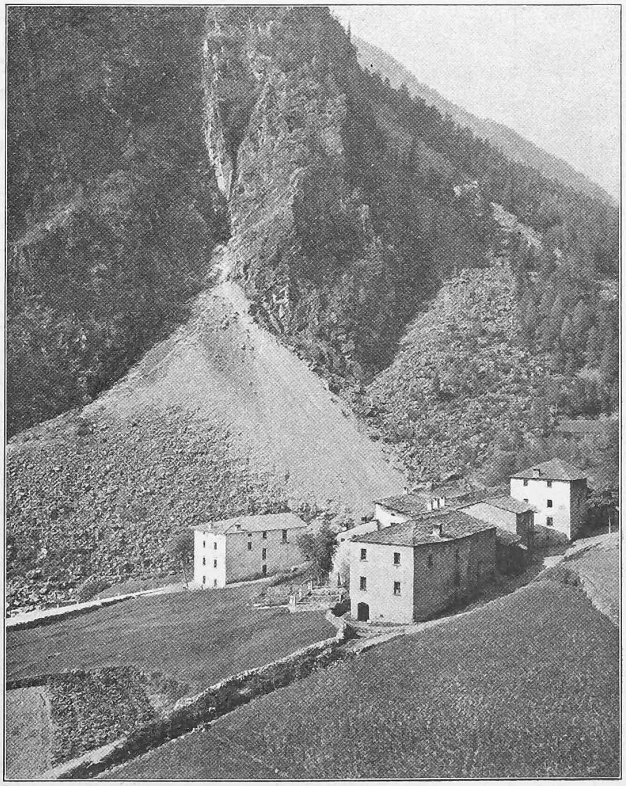

Abb. 11. Schutthalde bei Fenster Nr. 5.

Triangulation liessen voraussehen, dass von der besagten Länge etwa 1500 *m* in Moräne oder bergsturzartiger Formation und der Rest in Gneiss liegen würde. Hier sei gleich bemerkt, dass diese Annahme sich nahezu genau bewahrheitet hat. Die Tunnelachse wurde an der wenigst tiefen Stelle (nahe dem Wasserschloss zwischen den Fenstern 10 und 11) auf 30 *m* von der Oberfläche gehalten, sonst überall möglichst weit bis auf ungefähr 130 *m* bei Fenster

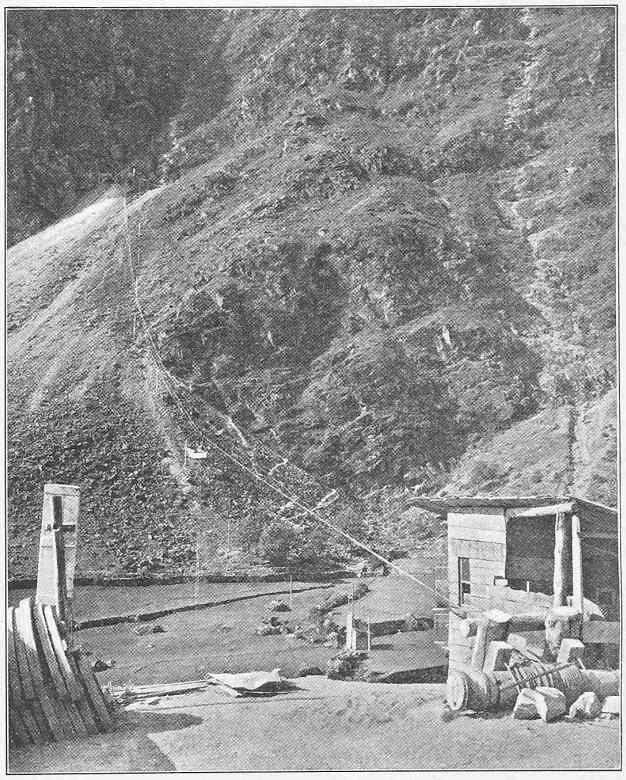

Abb. 12. Seilbahn von der Poststrasse zu Fenster Nr. 6.

2 in den Berg hinein verlegt. Auf der Felsstrecke war unter diesen Umständen genügend festes Gestein zu erwarten, wenngleich sich herausgestellt hat, dass bis auf 30 *m* Tiefe die Einwirkungen von Luft und Wasser sich fühlbar machten. Der Konstruktion im losen, aus Geröll und kleinem Material gebildeten Terrain war natürlich grosse Sorgfalt zu widmen.

Demgegenüber war in erster Reihe die Frage zu prüfen, ob der Tunnel unter Druck oder als freier Kanal zu betreiben sein werde.

Für den Betrieb unter Druck sprach der leichtere Betrieb, da in diesem Falle See und Wasserschloss kommunizierende Gefässe bilden, die keinerlei Regulierung oder Wartung beanspruchen. Auch ist die Oekonomie des Wasserverbrauches am besten gesichert. Für den freien Zulauf ohne Druck spricht die grössere Sicherheit für das Mauerwerk und damit das Vermeiden von Wasserverlust durch undichte Stellen. Bei der langen Strecke in losem

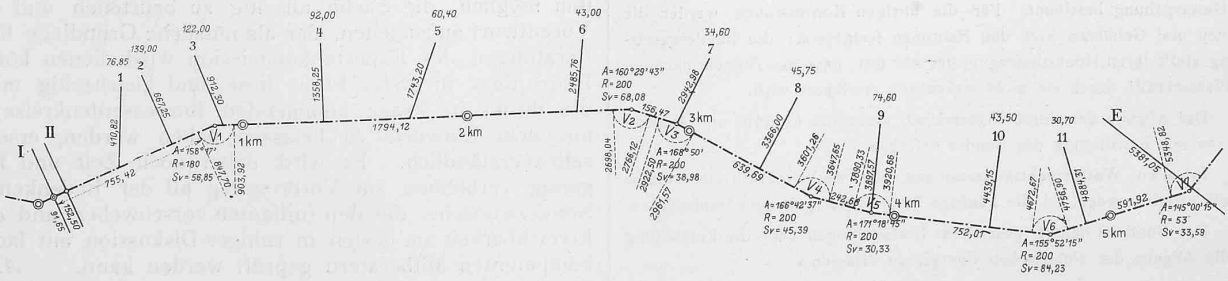

Abb. 10. Schematischer Lageplan des Zulaufstollens.

Legende: I Schacht am See. II zweiter Schacht, 1 bis 11 Seitenstollen bezw. „Fenster", E Ende des Zulaufstollens beim Wasserschloss.

Terrain und bei der tiefen Lage, die am See einen Druck von nahezu einer Atmosphäre und selbst bei kleinstem Gefälle am Wasserschloss einen solchen von ein und einer halben Atmosphäre mit sich brachte, erschien die absolute Festigkeit der Ausmauerung nicht ohne weiteres und leicht erreichbar. Nachdem die Meinung verschiedener kompetenter Persönlichkeiten eingeholt worden war, entschloss man sich, den Tunnel so auszuführen, dass der Betrieb unter Druck entweder ohne weiteres oder unschwer sich ermöglichen lassen würde, indessen man zunächst den Betrieb mit freiem Wasserlauf ins Auge fasste.

Dementsprechend sind die Stollen-Profile dimensioniert worden (Abb. 9), die übrigens während des Baues fortwährend den Verhältnissen der vorgefundenen Gebirgsbeschaffenheit angepasst wurden. Mit Ausnahme der pneumatisch vorgetriebenen, in Beton ausgekleideten Strecke, sind Gewölbe und Widerlager des Tunnels in Moräne aus Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel ausgeführt, während die Sohle aus Beton besteht. Es wurde sorgfältig satt gegen das Terrain gemauert, ohne Ausfüllung, mit Rücksicht auf innern Druck. Unter der Sohle ist ein Sickergraben angebracht, der hier, wie auch in allen feuchten Felspartien, das äussere etwa unter Druck stehende Bergwasser durch die Fenster (Seitenstollen) abführt. Die Fenster sind überdies für das Entweichen etwa durch das Wasser mitgerissener Luft durch hoch angebrachte Oeffnungen bezw. Rohre eingerichtet. Im Felstunnel besteht die Auskleidung aus Beton und hier wurde auf einzelnen Strecken, wo das Gestein vollkommen fest ist, kein Gewölbe angebracht; das Wasser fliesst aber überall in der

Abb. 13. Ansicht des Sajento-Kraftwerkes (Hilfszentrale).

vorgesehenen Höhe glatt verputzten Wänden entlang. Auch auf der Felsstrecke erhielt das Mauerwerk eine sehr verschiedene, der Beschaffenheit des Gesteins angepasste Stärke. In der Nähe von Fenster 10 ist der Beton mit Rundeisen von 25 *mm* Durchmesser armiert, weil die Unterlage für das Mauerwerk bei innerem Druck als nicht genügend fest erschien. Die Arbeiten für den Tunnel und für das Wasserschloss wurden im Herbst 1904 den vereinigten Unternehmern Froté, Westermann & Cie. und Cayre & Marasi übertragen.

Die Kraftwerke Brusio.

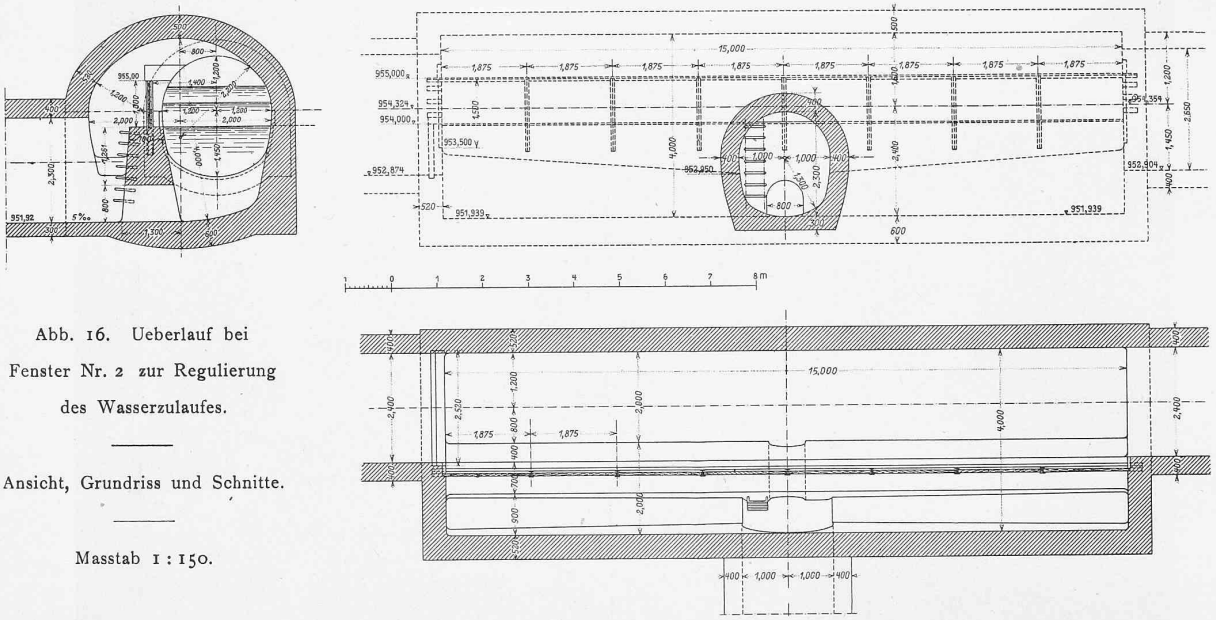

Abb. 16. Ueberlauf bei Fenster Nr. 2 zur Regulierung des Wasserzulaufes.

Ansicht, Grundriss und Schnitte.

Masstab 1 : 150.

Mit Rücksicht auf die erwünschte tunlichste Kürzung der Bauzeit, wurde denselben in gewissem Umfang mechanische Bohrung vorgeschrieben. Diese Firma hatte es übernommen, hierzu ein kleines Kraftwerk zu erstellen, das gleichzeitig die elektrische Energie für sämtliche Baustellen abgeben sollte. Es sei hier bemerkt, dass mechanische Arbeit in ausgedehnter Weise beim gesamten Bau der Kraftwerke Brusio in Anwendung gekommen ist, wodurch eine sehr wesentliche Förderung erzielt wurde.

Die Hülfszentrale, die nach Beendigung des Baues dem regelmässigen Betrieb der Kraftwerke einverleibt worden ist, wurde am Fuss des Sajento-Falles errichtet (Abb. 13). Sie arbeitet mit einem Gefälle von 450 *m* und besteht im wesentlichen aus einem hölzernen Zulaufkanal von 278 *m* Länge, einem Druckrohr von oben 325 *mm* l. W. und genieteten Rohren, unten aus 225 *mm* Mannesmann-Rohren, einer Turbine von 500 PS bei 600 Minutl. Umdrehungen von der A.-G. Escher, Wyss & Cie. geliefert und den Erregerturbinen des Kraftwerkes ähnlich konstruiert, sowie einem Alternator der E. G. Alioth, der Drehstrom von 50 Perioden bei 4000 Volt liefert. Die Turbine trieb überdies während des Baues einen Zweistufen-Kompressor der Firma Rud. Meyer, Maschinenfabrik, Mülheim a. Ruhr, von 735/595 *mm* bei 600 *mm* Hub und 125 minutl. Umdrehungen an. Der mit Windkessel ausgerüstete Kompressor lieferte die Luft mit rund 6 Atmosphären Druck in zwei Rohrleitungen, die den Berg entlang in die Fenster 9 und 6 führten. Die mit Stroh umwickelten Leitungen haben die Arbeit auch den Winter hindurch ermöglicht. Von den genannten Fenstern aus wurde wechselweise auf und abwärts mit je einer hierzu auf Schienen montierten Bohrmaschine von Rud. Meyer mit vier Bohrstangen gearbeitet. Der Tagesfortschritt war entsprechend der Härte des Gesteins sehr verschieden; bei ungefähr 6 *m*² Stollenquerschnitt

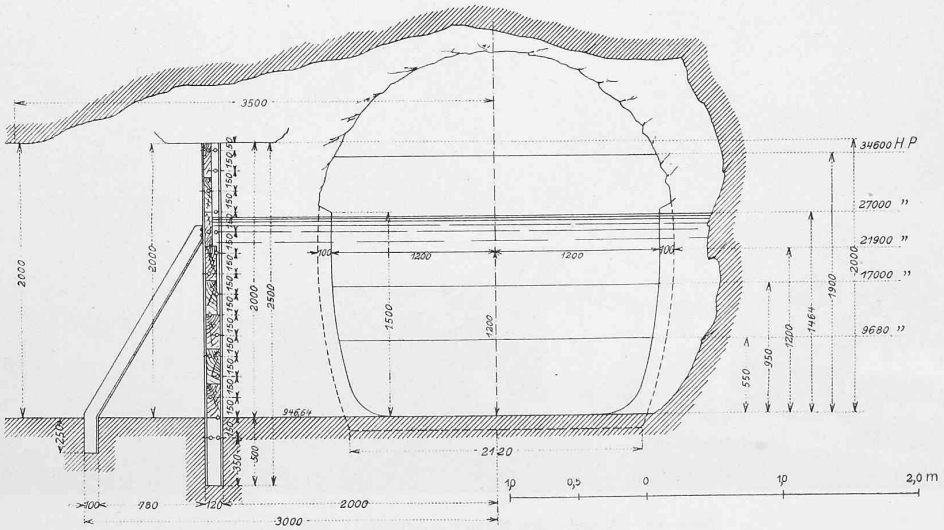

Abb. 14. Ueberlauf bei Fenster Nr. 9 am Sajento-Wasserfall. — Querschnitt der Stollenerweiterung.
Masstab 1 : 50.

wurde täglich im Mittel einschliesslich Schutterung 1,40 *m* für jede Angriffsstelle erzielt.

In den Fenstern 5, 6 und 9 sind während des Baues Zentrifugal-Ventilatoren in Betrieb gewesen, während andere Fenster mit Abzweigungen von den Druckluftleitungen ventiliert wurden. Trotzdem die Arbeiten zu Anfang des Winters 1904—05 unter naturgemäss ungünstigen Verhältnissen in Angriff genommen werden mussten, ist die gesamte Tunnelbohrung einschliesslich der Seitenstollen in rund 18 Monaten fertiggestellt worden; die Ausmauerung war im September 1906 beendigt.

Da die Fenster für die Maschinenbohrung etwa 300 bis 350 *m* über Tal an schroffer Halde lagen, waren elektrisch betriebene Luftseilbahnen von der Poststrasse ausgehend installiert worden (Abb. 12). Auf der Felsstrecke entstanden namentlich Schwierigkeiten durch Quellen die zwischen den Fenstern 9 und 10 angeschnitten wurden. Diese sind schliesslich gefasst und in den Tunnel geleitet worden, wo sie die Wassermenge verstärken. Ganz erhebliche Schwierigkeiten standen naturgemäss der Arbeit in jenem Teil der Moränestrecke entgegen, der in der Nähe des Sees liegt.

Gleich zu Anfang erkannte man, dass eine rechtzeitige Durchführung der Arbeiten es erforderte, den neun geplanten Seitenstollen noch zwei weitere Fenster hinzuzufügen, die Fenster 1 und 3. Das erstere musste mit einem Gegengefälle von 12 % angelegt werden; während die

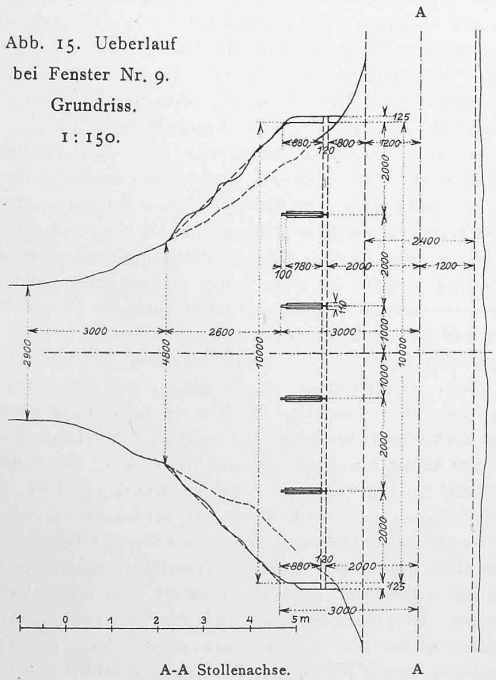

Abb. 15. Ueberlauf bei Fenster Nr. 9. Grundriss. 1:150.

A-A Stollenachse.

Materialförderung sich hier mit Pferden bewältigen liess, wurde die Wasserhaltung bald schwierig. Man entschloss sich zur Verwendung von Hebern, die während der ganzen Bauzeit hindurch in Betrieb gewesen sind und sehr gut entsprochen haben. Durch Vertiefung des Fensters wurde die Heberhöhe auf rund 7 *m* ermässigt und der mit Signalen u. s. w. eingerichtete Dienst ermöglichte eine durchwegs ununterbrochene Arbeit auf dieser tiefen, wasserreichen Strecke. Dieser Teil der Arbeiten, die Herstellung des Tunnels zwischen Fenster 1 und dem zweiten oder Arbeits-Schacht, tief unter dem Seeniveau, ohne natürlichen Wasserablauf und in losem Terrain, erregte lange Zeit ernstliche Besorgnisse hinsichtlich des Stollenbaues, da hier ein pneumatischer Tunnelbau, wenn überhaupt durchführbar, enorme Kosten und sehr grossen Zeitaufwand verursacht hätte.

Die Kraftwerke Brusio.

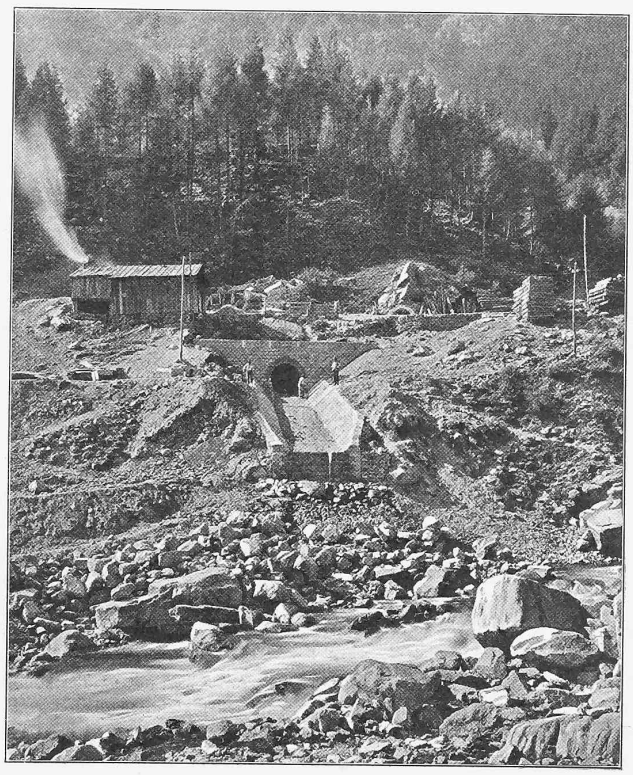

Abb. 17. Stollenfenster Nr. 2 mit Ueberlauf.

Bei der Bestimmung der Abmessungen des Tunnels ist zunächst das Gefälle in Frage gekommen. Man schwankte zwischen ein und zwei Promille. Es war bei der Wahl des Gefälles besonders zu beachten, dass das Kraftwerk durchwegs zur Stromlieferung an industrielle Anlagen bestimmt war und daher die Belastung den üblichen Arbeitszeiten folgen würde. Man wusste aus den Diagrammen der Werke der Società Lombarda, dass die gesamte Last jeweilen in kurzer Zeit aufgenommen werden muss, wie sich dies auch im Betrieb der Brusio-Werke seitdem gezeigt hat. Es geht hieraus hervor, dass entweder ein sehr grosses Wasserquantum im Wasserschloss aufgespeichert werden muss, um dem Bedarf rasch folgen zu können, oder dass der Zufluss im Stollen genügend schnell der steigenden Abnahme soll folgen können. Der Inhalt des Wasserschlosses wird naturgemäss auch bei grosser Dimensionierung immerhin nur gering sein im Vergleich zum Verbrauch. Die Disposition wurde nun so getroffen, dass auf ungefähr 1,5 *km* Länge der Tunnel ebenfalls einen Wasservorrat enthält, indem das Niveau des Schlosses so weit steigt, dass der Stollen über einen grossen Teil dieser Länge gefüllt wird. Um aber überdies ein genügend schnelles Zufliessen in den besagten Momenten zu sichern, hat man sich, unter Beachtung der Länge des Tunnels, zu dem Gefälle von 2 ‰ entschlossen. Der Betrieb hat seitdem ergeben, dass diese Wahl des grössern Gefälles richtig gewesen ist. Die erwähnte Regulierung des Niveaus im Wasserschloss erfolgt durch einen Ueberfall beim Fenster 9 (siehe Abb. 14 u. 15). Durch Hinzufügen oder Entfernen von Brettern wird der höchste Punkt, den das Wasser im Schloss erreichen kann, bestimmt. Das etwa überfliessende Wasser vereinigt sich mit dem hier befindlichen Sajento-Fall. Im Betrieb lässt sich ein Wasserverlust vollkommen vermeiden, indem am See das Wasserquantum so reguliert wird, dass in den Stunden des schwachen Betriebes das Schloss sich anfüllt und dass sich der Wasserspiegel darin im Vollbetrieb bis zu einem zulässigen Niveau absenkt.

Die grösste zuzulassende Wassermenge wird durch einen zweiten Ueberfall unweit vom See im Fenster 2 (Abbildung 16) begrenzt. Auch hier ist eine beliebige Einstellung jener Menge möglich. Dieser grosse Ueberfall ist gleichzeitig als vertiefte Kammer zum Abfangen etwa vorkommender Sinkstoffe ausgebildet und hierzu mit einem Ablauf in der Sohle versehen, der gleichzeitig für das Regulieren des Wassers im Fluss dient. Der Dimensionierung

des Tunnels mit einem freien Querschnitt von minimal 5 m^2, ist bei freiem Wasserlauf und nur teilweiser Füllung (siehe Profile) eine mittlere Geschwindigkeit von 2,0 *m/Sek.* zugrunde gelegt worden. Sollte später der Stollen unter Druck betrieben werden, und die Geschwindigkeit alsdann vielleicht etwas niedriger anzusetzen sein, so würde das angeführte Quantum bei 1,5 *m/Sek.* Geschwindigkeit immer noch, auch für die Zukunft, genügen. Der Tunnel wurde gegen Ende Oktober 1906 in Betrieb genommen und hat sich seitdem recht gut verhalten. (Forts. folgt.)

Neuere Friedhöfe in Nordamerika.[1])

Die in den Fachblättern der letzten Jahre immer häufiger werdenden Aufsätze über die künstlerische Anlage und Einzelausbildung unserer Friedhöfe, die Ausschreibung von Wettbewerben für die Anlage neuer Kirchhöfe und die Darstellung einiger mustergültigen Beispiele in den letzten Kunstgewerbeausstellungen Deutschlands, u. a. in München und Dresden, beweisen das mehr und mehr allgemeiner gewordene Interesse für diese ihrem ganzen Wesen nach zur stimmungsvollen Ausbildung auffordernden Anlagen. Die über diesen Gegenstand aufgestellten Grundsätze gipfeln zumeist darin, auch dem Aermsten Gelegenheit zu geben, seine Angehörigen in würdiger Weise bestattet zu sehen und die hierfür notwendigen Aufwendungen auf das Mindestmass herabzusetzen. Um diesen Anforderungen zu genügen, hat man bisher seine Zuflucht zur möglichsten Ausnutzung des zu Gebote stehenden Geländes genommen. Man kam auf jene durch Schiene und Dreieck auf dem Papier vorbereitete, peinlich genaue Schachbretteinteilung der Grundstücke. Die Zwei-Quadratmeter-Aufteilung, die baum- und schattenlosen, jede künstlerische Ausbildung unmöglich machenden Anlagen entstanden.

Dieser Weg zur Lösung der Frage bietet also, mag er an sich auch noch so geschickt angelegt sein, allen Künstlern, die sich mit der Ausbildung der Friedhofdenkmalkunst beschäftigen, unüberwindliche Schwierigkeiten. Ein anderer Weg muss gefunden werden.

Im nachstehenden soll gezeigt werden, wie die Amerikaner, die ihre Toten ganz besonders ehren, diese Fragen zu lösen bestrebt sind. Im Gegensatz zu Europa sind dort die Anlagen nicht in den Händen der Kirche oder der Gemeinden, sondern im Besitz von Privatgesellschaften. Diese kaufen in der Regel diejenigen Ländereien der Stadt, die sich durch ihre Bodenbeschaffenheit zur Bebauung nicht recht eignen. Es sind gewöhnlich unebene Gelände mit felsigem Boden, durchzogen von kleinern Flussläufen oder Bächen mit sumpfigen Teilen, also Gelände, die wir aus gesundheitlichen Gründen meistens als ungeeignet für die Anlage von Kirchhöfen von vornherein ausschliessen. Und doch bieten gerade sie infolge ihrer Bodenverschiedenheiten in künstlerischer Hinsicht eine lange Reihe von Möglichkeiten für eine geschickte Ausnutzung, zumal auch die gesundheitlichen Schwierigkeiten in Amerika überwunden worden sind.

Die fraglichen Ländereien sind in der Regel billig zu haben, wobei zu bemerken ist, dass die Bodenpreise im Umkreis der amerikanischen Städte im allgemeinen niedriger sind als bei uns. Man braucht also bei der Aufstellung des Entwurfs nicht so sparsam mit dem Platze umzugehen. Der Grundgedanke der Anlage ist der eines *Totenhaines*. Die parkähnliche Anlage wird durchzogen von breiten fahrbaren Wegen und Alleen zwischen grossen Rasenflächen mit stehenbleibenden alten Baumbeständen. Die Flussläufe werden an den sumpfigsten Stellen zu Teichen verbreitert und die sich dadurch ergebenden Spiegelflächen zur malerischen Wirkung ausgenutzt. Kleine Brücken, zur Verbindung der durch die Bäche getrennten Teile, werden gleichfalls als malerische Motive verwendet. Eine häufig wiederkehrende Anordnung ist die, dass die äussere Begrenzung zum Schutze gegen den Staub der angrenzenden Strassen mitdichtem Laubwerk besetzt wird, in dem die billigern Gräber liegen, während für die mittlern Teile grössere freiere Rasenplätze verbleiben, die nach Art des sogen. englischen Gartens mit Baumgruppen bestanden sind, in deren Schatten die wertvollern Gräberanlagen vorgesehen sind.

So gewinnt das Ganze in sich eine abgeschlossene und freie Wirkung und das beengende und eintönige unserer Anlagen wird vermieden. Nicht unwesentlich trägt zur freiern Wirkung noch der Umstand bei, dass das Umgittern der einzelnen Grabstätten und das Aufschütten von Grabhügeln ungewöhnlich ist. Die Rasenflächen werden daher nicht verteilt und wirken als Ganzes. Die zur Erdbestattung wegen des felsigen Untergrunds oder infolge ihrer sumpfigen Lage ungeeigneten Teile werden nutzbar gemacht für Errichtung von Familiengrüften, die in letzterem Falle auf Betonplatten gesetzt werden und die Metallsärge aufnehmen. In einzelnen Städten, wie z. B. in Neu-Orleans, hat man zu diesem Zwecke ganze Häuser in mehrern Geschossen erbaut, da der allgemein sumpfige Boden eine Erdbestattung nur selten zulässt. Gemeinden, Gesellschaften und Zünfte haben sich zusammengetan, um die Errichtung solcher Häuser billiger zu gestalten. Die einzelnen Abteilungen werden dann durch Marmor- und Steinplatten mit den Namen der Verstorbenen geschlossen.

Durch diese geräumige und freie Anlage bieten die amerikanischen Friedhöfe zumal im Gegensatz zu dem fieberhaft rastlosen, verkehrs- und lärmvollen Leben der Städte, einen Ruhe- und Erholungspunkt, der von der Bevölkerung alltags nach der Arbeitszeit und an Sonn- und Festtagen gern und häufig aufgesucht wird.

Die Einzeldurchbildung der Denkmäler liegt zwar noch oftmals etwas im argen. Jene geschmacklose Fabrikware polierter Granitobelisken mit aufgerauhten Palmwedeln usw. finden sich leider wie bei uns nur zu häufig; doch sind Versuche besserer Lösungen auch zu finden. Bei der schnellen Entwicklung Amerikas ist zu hoffen, dass hierin bald Besserung eintreten wird; die Vorraussetzung zur Wirkung künstlerischer Lösungen ist jedenfalls durch die Gesamtanlage gegeben.

Für unsere grossen Städte werden aus Mangel an genügenden Grundstücken derartige Anlagen kaum durchzuführen sein; gleichwohl könnten die beschriebenen Friedhöfe für mittlere Städte, Dörfer und zumal für Landhauskolonien vorbildlich werden. *Blell*, Regierungsbaumeister.

[1]) Wir entnehmen die interessanten Ausführungen dem Zentralblatt der Bauverwaltung.

Literatur.

Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie, IV. Lieferung: Die schweizerischen Tonlager. Herausgegeben von der *geotechnischen Kommission* der schweizer. Naturforschenden Gesellschaft. I. *Geologischer Teil*, mit einer Tonkarte und 355 Karten- und Profilzeichnungen im Text, bearbeitet von Dr. *E. Letsch*, Zürich. II. *Technologischer Teil*, mit 13 Textabbildungen, 23 Tabellen vier Tafeln und zwei Farbentafeln, bearbeitet von *B. Zschokke*, Adjunkt der eidg. Materialprüfungsanstalt in Zürich, mit einer Beilage über «Die feuerfesten Tone und die Industrie feuerfester Produkte der Schweiz» (mit fünf Textabbildungen) bearbeitet von den Privatdozenten *B. Zschokke* und Dr. *L. Rollier*, Zürich. III. *Volkswirtschaftlicher Teil*, mit 10 Textabbildungen, von Ingenieur Dr. *R. Moser*, Zürich. Bern 1907, Kommissions-Verlag von A. Francke. Preis geh. 40 Fr.

Das unter obigem Titel kürzlich erschienene Werk bildet die IV. Lieferung des von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission herauszugebenden grossen Sammelwerks über die technisch verwendbaren Rohstoffe der Schweiz. Während die Lieferungen I bis III (die Molassekohlen östlich und westlich der Reuss und die Monographie der schweizerischen Torfmoore) einen rein wissenschaftlichen Charakter tragen und das betreffende Gebiet ausschliesslich vom geologischen und botanischen Standpunkt aus behandeln, schliesst sich im vorliegenden Werk an den geologisch-wissenschaftlichen noch ein technischer und ein volkswirtschaftlicher Teil an, wodurch diese Publikation auch für weitere technische Kreise ein erhöhtes Interesse gewinnt. Die Entstehung des umfangreichen Werks reicht in seinen Anfängen bis ins Jahre 1894 zurück, um welche Zeit Prof. *L. v. Tetmajer*, der damalige Direktor der eidg. Materialprüfungsanstalt, dem schweizerischen Zieglerverein eine planmässige, systematische, geologisch-technologische Untersuchung der schweizerischen Tonlager — soweit diese Mitgliedern des Zieglervereins angehörten — vorschlug; nach Aufstellung eines detaillierten Arbeitsprogramms begannen die Untersuchungen im Herbst 1895; sie erstreckten sich im ganzen auf 445 Tone und fanden im Jahre 1902 ihren Abschluss. Bereits im Jahre 1900 wurde aber von der kurz vorher ins Leben getretenen Schweizerischen Geotechnischen Kommission auf Antrag von Prof. Tetmajer beschlossen, die Tonuntersuchung auch auf alle übrigen Lager der Schweiz auszudehnen. Nicht weniger denn 15, meist jüngere schweizerische Geologen[1]) wurden mit der Aufgabe betraut, in den verschiedenen Landesgegenden die nötigen Erhebungen zu machen und von allen anscheinend technisch verwertbaren Materialien hinreichende Mengen zur technischen Untersuchung in die eidg. Materialprüfungsanstalt einzusenden. Im ganzen erstreckte sich die Untersuchung auf 863 Tone, und umfasst so fast alle Tonvorkommen der Schweiz. Die Einzelberichte der Geologen wurden von Hr. Dr. *Letsch* nach einheitlichen Gesichtspunkten zusammengestellt. Jede Monographie ist von den nötigen Kärtchen und

[1]) Es waren die HH. Dr. *Blumer*, *Fischer*, *Früh*, *Hess*, *Hügi*, *Jaccard*, *Künzli*, *Letsch*, *Loup*, *Lugeon*, *Bollier*, *Strübin*, *Wehrli*, *Zeller* und Herr Prof. *Meister*.