

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 75/76 (1920)  
**Heft:** 19

**Artikel:** Wasserstollen unter hohem Innen-Druck  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-36546>

### **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](#)

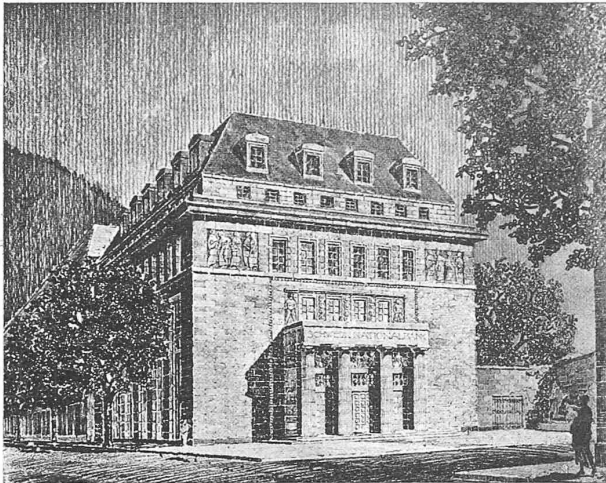
### **Terms of use**

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:** 14.01.2026

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

Verfahren unter gleichen Verhältnissen, also ebenfalls ein um 100 % höherer Wirkungsgrad. Zur Verdampfung von 1 kg Wasser wurden im Ofen der M. F. O. etwa 2,4 kWh benötigt, in jenem der Firma Wanner nur etwa 2 kWh.



V. Rang, Entwurf „Valuta“. — Arch. Emil Vogt und H. v. Tetmajer, Luzern.

Diese Beispiele zeigen, dass die Trocknung mit überhitztem Dampf der Heissluft-Trocknung bedeutend überlegen ist. Die M. F. O. hat nach Umbau ihrer stationären Trockenöfen der Giesserei, die nun seit zwei Jahren zur vollen Zufriedenheit im Betrieb sind, mit dem Heissdampf-Verfahren weitere Versuche durchgeführt, um es in Verbindung mit elektrischer Heizung auf andere Anwendungsgebiete auszudehnen. (Schluss folgt.)

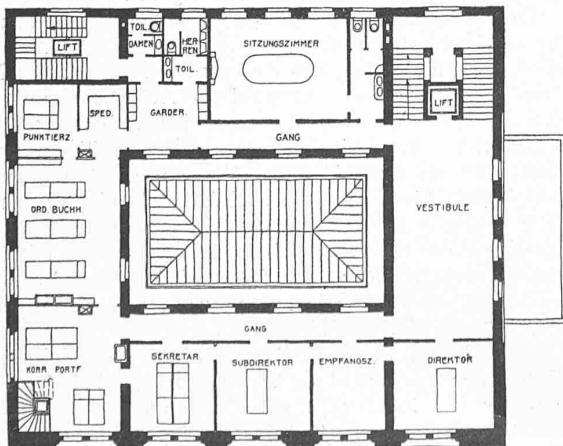
### Wasserstollen unter hohem Innen-Druck.

In den Schlussfolgerungen des Experten-Gutachtens bezüglich des Ritomstollens<sup>1)</sup> wird erwähnt: „dass die Nachgiebigkeit der Gesteinshülle infolge des Innendruckes fast allen Fachleuten zur Zeit des Baues noch fremd war.“ Es dürften daher die, bereits vor mehreren Jahren bei der neuen, im Frühjahr 1917 dem Betrieb übergebenen Wasserleitung aus den „Catskill-Bergen“ nach New York beobachteten, und damals weiten Kreisen bekannt gegebenen Erscheinungen, sowie die zu deren Behebung verwendeten einfachen Mittel auch hier Interesse bieten.

Die genannte Wasserleitung, deren oberster Teil zum Zweck der Ausnutzung weiterer Einzugsgebiete sich noch im Bau befindet — die städtische Wasserversorgung hat

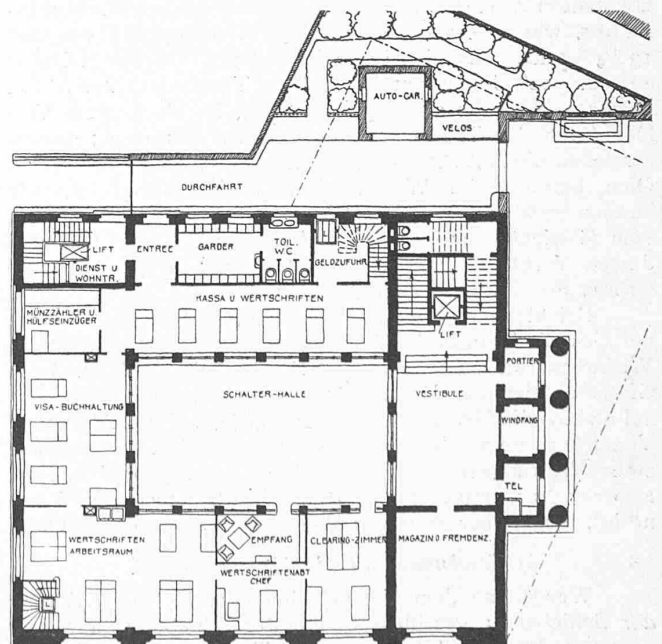
<sup>1)</sup> Siehe S. B. Z. Bd. LXXVI, S. 186 (16. Oktober 1920).

### Wettbewerb Schweizer. Nationalbank Luzern.



mit einem der Bevölkerungszunahme von 175000 Einwohnern im Jahr entsprechenden jährlichen Mehrverbrauch zu rechnen — umfasst u. a. sieben verschiedene Druckstollen von 3,3 m bis 5,0 m Lichtweite und insgesamt 56 km Länge. Der als Syphon den Hudsonfluss unterfahrende Druckstollen von 4,5 m Lichtweite und 910 m Länge liegt mehr als 450 m unter der hydraulischen Gefällslinie, und der längste unter der Stadt New York gelegene Druckstollen, dessen Lichtweite zwischen 5 m und 3,30 m variiert und der bei 28,2 km Länge überhaupt der längste bis jetzt gebaute Tunnel ist, steht unter dem Innendruck einer Wassersäule von rund 260 m Höhe. Alle diese Druckstollen besitzen kreisförmigen Querschnitt und sind, in z. T. kompaktem, geschichtetem, brüchigem oder stark wasserführendem Fels gelegen, mit Portland-Zement-Beton in einer Stärke von 40 bis 60 cm ausgekleidet. Der erstgenannte Druckstollen liegt 335 m unter dem Wasserspiegel des Hudsonflusses, der letztgenannte, dessen engste Strecke unter dem Eastriver hindurch bis nach Brooklyn führt, liegt zwischen 60 und 225 m unter der Strassenoberfläche von New York. Die grosse Tiefenlage dieser Druckstollen war zur Erzielung einer dem hohen innern Wasserdrucke im Stollen genügenden Widerstand bietenden Felsüberlagerung, sowie genügender Dichtigkeit notwendig. Bezüglich des unter der Stadt New York gelegenen Druckstollens waren überdies wirtschaftliche Gründe und vorauszusehende technische Schwierigkeiten bei den bestehenden Strassenverhältnissen — anderweitige Leitungen, Abzugskanäle, Untergrundbahnen, industrielle Unterkellerungen und der enorme Verkehr — für die Wahl eines tiefliegenden Tunnels ausschlaggebend. Dessen Ersatz durch anderwärts übliche Hochdruck-Rohrleitungen hätte 16 Stahlrohrstränge von 1,65 m oder aber 30 Gussrohrstränge von 1,20 m Durchmesser erfordert, deren Verlegung unter dem Strassenniveau die Ueberwindung enormer Schwierigkeiten und zugleich unberechenbare Verkehrstörungen im Gefolge gehabt hätte, sodass deren Mehrkosten gegenüber dem tiefliegenden Druckstollen allein im Gebiete der Stadt New York auf 75 Millionen Fr. berechnet worden waren. Der im Jahr 1917 veröffentlichte Bericht<sup>1)</sup> erwähnt, dass nur eine kurze Strecke der Betonauskleidung in einem einzigen kürzern Druckstollen armiert worden sei und führt dann ungefähr wörtlich aus was folgt:

<sup>1)</sup> Siehe «Engineering News-Record» und die offizielle Publikation: «Catskill Water 1905—1917, a General Description, Board of Water Supply», New York 1917.



I. Stock 1:400. — V. Rang, Entwurf „Valuta“. — Arch. Emil Vogt in Verbindung mit Arch. H. v. Tetmajer, Luzern. — Erdgeschoss 1:400.

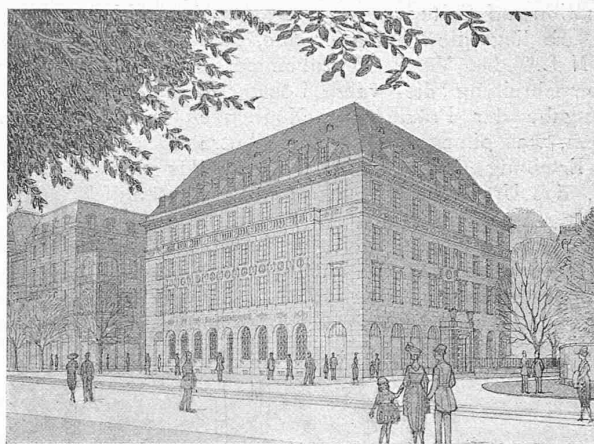
„In einer kurzen, unter „Madison Square“ gelegenen Strecke des New Yorker Druckstollens verursachte die infolge des hohen innern Wasserdruckes erfolgte Zusammensetzung des durchfahrenen Felsens, an den durch Einpressen von Zement-Brei bzw. Milch unter hohem Druck<sup>1)</sup>, gewöhnlich von 6 bis zu 21,5 at, ein dichter Anschluss der Betonverkleidung erzielt worden war, die Bildung von engen Längsrissen in der Verkleidung.“<sup>2)</sup> Immerhin waren die Nachgiebigkeit des Gesteins, der die Rissbildung in der Betonverkleidung zuzuschreiben war, und der so verursachte Wasserverlust unter dem hohen Drucke sehr gering und konnte dieser Uebelstand durch Auskleidung mit dünnem (also etwas nachgiebigem) Kupferblech, unter verhältnismässig sehr geringem Kostenaufwand mit Leichtigkeit vollständig behoben werden.“ — Aus dieser Erfahrung und auf Grund des Erfolges so einfacher Mittel dürfte der Schluss gezogen werden, dass bei Druckstollen in Fels je nach Art, Schichtung und Beschaffenheit des Gesteins bei hohem innerem Druck mit mehr oder weniger Nachgiebigkeit, d. h. vielleicht mit einer gewissen Plastizität desselben gerechnet werden muss. Es wird daher die innerste Verkleidung der Betonauskleidung des in kreisförmigem Querschnitt auszuführenden Stollens aus einem ebenfalls einer gewissen Nachgiebigkeit fähigen wasserdichten Material zu bestehen haben. Als eine solche Verkleidung dürfte ausser Kupferblech offenbar auch in fetten Zementmörtel gebettetes engmaschiges Geflecht aus Kupferdraht, bei der Verwendung der Zementkanone zur Herstellung des Verputzes auch solches aus Eisendraht, eventuell auch nach dem „Inclave“-Verfahren abgebogenes Blech aus dem einen oder andern dieser Metalle sich eignen, sofern natürlich in erster Linie die Widerstandsfähigkeit der Felsüberlagerung eine dem hohen innern Wasserdruck entsprechende ist. Ebenso scheint die Einpressung von Zement-Brei- bzw. -Milch zwischen Fels und Auskleidung unter einem, dem spätern innern Betriebsdrucke mindestens gleichkommenden Drucke von grösster Wichtigkeit zu sein. Die Stärke der Auskleidung muss selbstverständlich dem hierbei anzuwendenden Pressdruck selbst, sowie auch einem allfällig vor Inbetriebsetzung vorhandenen ruhenden Grundwasserdruck entsprechen.

Es dürfte die Vornahme von einlässlichen praktischen Versuchen vielleicht in einer ausser Gebrauch stehenden,

<sup>1)</sup> Die sehr umfangreichen und mannigfaltigen Zementeinspritzungs-Arbeiten zur Abdichtung von klüftigen und wasserführenden Felspartien, Stollen, Staumauern und Fundamenten sind unter Angabe wertvoller Wahrnehmungen und Erfahrungsergebnisse in eingehender Weise beschrieben in der bezüglichen Abhandlung der Ingenieure J. F. Sanborn und M. E. Zipser: „Grouting Operations, Catskill Watersupply“, Proc. Am. Soc. C. E. Jan. 1920.

<sup>2)</sup> Bezüglich des erstgenannten Stollens, in dem dieser Druck beim Einpressen von Zement bis auf 50 at gesteigert worden ist, wird von keiner Rissbildung berichtet.

zu diesem Zwecke speziell ausgekleideten und für Beobachtungen und Messungen hergerichteten Strecke eines Felsstollens, Stollenfensters oder Umlaufstollens mit bedeutender Felsüberlagerung im Interesse aller bei uns noch zu



VI. Rang, Entwurf „Heute baumöglich“. — Arch. Suter & Burckhardt, Basel.

bauenden Hochdruck-Wasserkraftanlagen liegen; deren Kosten würden, wenn gemeinsam getragen, nicht schwer auf den einzelnen Bauprojektierungsbudgets lasten, sich aber in gewissen Fällen mehrfach bezahlt machen.

Prof. K. E. Hilgard, Ing.,

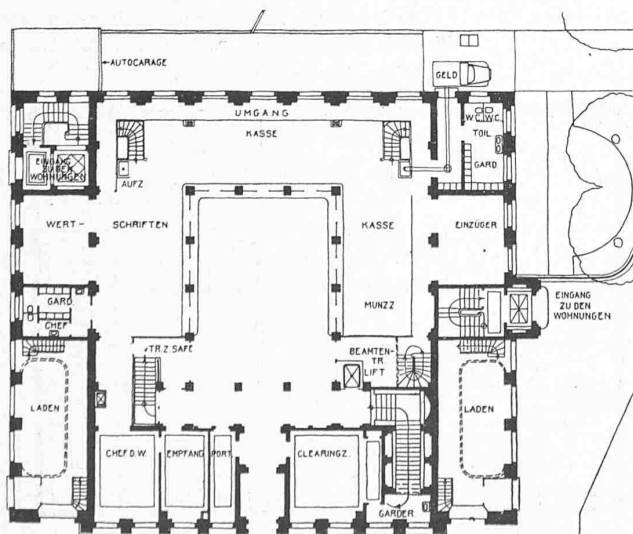
Mitglied der „Abdichtungs-Kommission“ des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes.

Anmerkung der Redaktion. Mit Bezug auf obige Anregung können wir mitteilen, dass die Arbeit der Experten am Ritomstollen mit der Abgabe des I. Teiles ihres Gutachtens noch nicht abgeschlossen ist, und dass die veröffentlichten „Schlussfolgerungen“ sich nur auf diesen I. Teil beziehen. Die Expertenkommission ist, durch zwei Geologen erweitert, nun auch zur Beratung über die Ausführung der Druckstollen an den Kraftwerken Amsteg und Barberine der S. B. B. herangezogen worden. Um das Problem der sichern und rationellen Ausführung solcher Druckstollen möglichst gründlich abzuklären und wenn möglich auch die grundlegenden Werte für eine rechnerische Behandlung des Problems zu schaffen, haben die Experten in Uebereinstimmung mit der Generaldirektion der S. B. B. und unter Mitwirkung der Organe derselben schon vor ein paar Monaten umfangreiche und vielseitige praktische Versuche in den Grössenverhältnissen der auszuführenden Stollen selbst eingeleitet. Bei der Anordnung der Versuche haben die Experten auch die Erfahrungen mit den besonders weitgehenden Zementeinpressungen am Catskill-Stollen herangezogen. Die Ergebnisse dieser Versuche dürften allgemeines Interesse beanspruchen, weshalb wir zu gegebener Zeit darauf zurückkommen werden.

## Wettbewerb für ein Bankgebäude in Luzern der Schweizerischen Nationalbank.

(Schluss von Seite 206.)

In etwelcher Abweichung von der bisherigen Uebung bringen wir im Anschluss an die Veröffentlichung der prämierten Entwürfe heute noch die beiden nichtprämierten, in 5. bzw. 6. Rang gestellten Arbeiten wenigstens in ihren Grundzügen zur Darstellung, deshalb, weil die Namen der Verfasser auch dieser Eingaben ermittelt und bekannt gegeben worden sind. Ferner zeigen wir die wegen Programm-Verletzung nicht prämierten, aber vom Preisgericht zum Ankauf empfohlenen Entwürfe „S. N. L.“ und „Der Arbeit das Licht“, und zwar deshalb, weil diese Entwürfe durch ihre bewusst begangene Programm-Verletzung in Bezug auf Einhaltung der vorgeschriebenen Baulinien veranschaulichen, wie dringend wünschbar im Interesse



VI. Rang, Entwurf „Heute baumöglich“. — Erdgeschoss 1:400.