

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 45/46 (1905)
Heft: 3

Artikel: Tunnelbau und Gebirgsdruck
Autor: Wagner, C.J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-25467>

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: 28.01.2026

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

Zürcher Villen.



Abb. 12. Die Villa «Hadlaub» an der Rigistrasse in Zürich IV. — Blick in das Speisezimmer.

Tunnelbau und Gebirgsdruck.

Von Ingenieur C. J. Wagner, k. k. Regierungsrat, Staatsbahndirektor-Stellvertreter in Wien.

(Fortsetzung.)

Wenn wir das Gesagte überblicken, so kommen wir zu dem Resultate, dass uns durch die Natur selbst zum Teile die Mittel an die Hand gegeben sind, die uns bessere Wege führen, als wir selbst erfinden können. Wir

werden und es darf nichts als geringfügig erscheinen; man darf aber wieder in der Verfolgung des Weitern nicht durch Kleinlichkeiten von dem eigentlich zu erreichenden Ziele abgeführt werden.

Es muss scharf beobachtet und rasch gehandelt werden, zielbewusst und nicht ängstlich, sonst geht die Grenze der wahren Solidität und der richtigen Oekonomie verloren.

Leider muss gesagt werden, dass sich der Techniker in manchem Falle den notwendige-

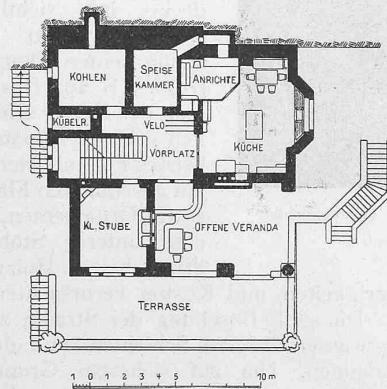
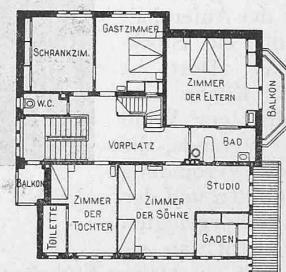
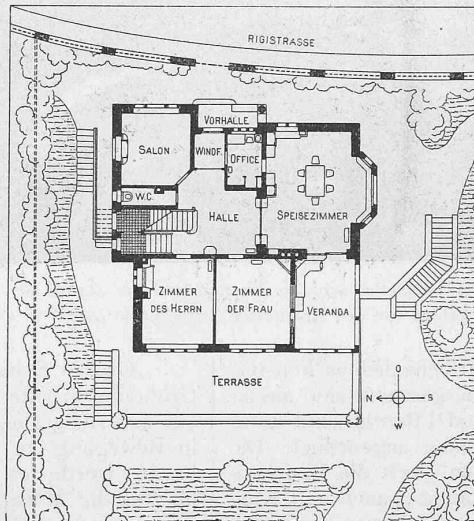
Abb. 9. Grundriss vom Untergeschoss.
Masstab 1:400.

Abb. 10 u. 11. Grundrisse vom Erdgeschoss und ersten Obergeschoss der Villa «Hadlaub» in Zürich IV. — 1:400.

Erbaut von Pfleghard & Haefeli,
Architekten in Zürich.

müssen daher unter den gegebenen Verhältnissen von einer strengeren theoretischen Auffassung abschneiden, uns mit den Wahrzeichen der Natur zu helfen suchen, und wir werden mit diesen auch immer zu einem sicheren Resultate gelangen. Um dies zu können, muss aber das Auge geübt

gen, steten Beobachtungen in dieser Richtung entzog, dieselben ungeschulten Elementen überliess und sich vorherrschend damit begnügte, auf die richtige Lage des Objektes und auf die Herstellung des Mauerwerks einen Einfluss auszuüben. Es ist wahr, es ist kein angenehmer, sondern

Zürcher Villen.



Abb. 13. Die Villa «Hadlaub» an der Rigistrasse in Zürich IV. — Innenansicht der Veranda.

ein sehr schwerer Dienst, der Entwicklung des Ausbruches stets zu folgen; letztere gibt aber allein den Schlüssel zur richtigen Beurteilung der bestehenden Verhältnisse, ebenso auch zur Beurteilung des Grades der Solidität des zu schaffenden Objektes.

Es erübrigत nur noch, jene Einflüsse der Gebirge gegenüber Hohlräumen in Erwägung zu ziehen, die in chemisch verursachten Veränderungen durch deren Aufschliessung ihren Grund finden. In den krystallinischen Schiefern, sowie im Gneis, können die Umwandlungen auf eine Veränderung der Silikate, auf die Kaolinisierung des Feldspates, auf die Bildung von Chlorit hauptsächlich aus Glimmer, und auf eine Neubildung von Kaliglimmer aus Orthoklas, bei gleichzeitiger Bildung von Epydot, zurückgeführt werden. Diese Veränderungen üben jedoch in dem ersten Stadium auf die Festigkeit der Gesteine einen geringen Einfluss.

Wichtiger als die Veränderung der Mineralien ist die Art und der Grad der Verwachsung der ein Gestein zusammensetzenden mineralogischen Bestandteile.

Es besitzt eine Reihe von Gesteinsvorkommen die üble Eigenschaft, dass sich ihre mineralischen Bestandteile leicht von einander trennen, das heisst, dass sie sich disaggregieren.

Inwiefern solche zur Desaggregation geneigten Gesteine durch den Gebirgsdruck allein zum teilweisen Zerfall gebracht werden, darüber besitzen wir keine Erfahrungen, mit Ausnahme jener Gesteinsvarietäten, die namentlich infolge der Art der gegenseitigen Verteilung der Gemengteile dünnplattige Flässern und Knoten enthaltende Gesteine bilden.

In dieser Richtung ist das zusammenhängende häufige Auftreten von Glimmerschuppen hervorzuheben, die eine leichte Abtrennung und Verschiebung kleiner Gesteinspartien sehr begünstigen. Diese Eigentümlichkeit ruft eine

Kombination unangenehmer Bewegungserscheinungen bei der Blosslegung hervor.

Bei den Massengesteinen (Eruptive) spielt in erster Linie die Zersetzung der Silikate eine Rolle, und von hervorragender Wichtigkeit ist der Grad und die Art der Zerklüftung. Es existieren bekanntlich in dieser Hinsicht vollkommen homogene Massen nur in sehr beschränktem Umfange, während die Zerklüftung eine allgemein auftretende Erscheinung ist.

Dieselbe ist namentlich bei den jüngeren Eruptivgesteinen eine Folge der Erstarrung und häufig regelmässig angeordnet, während sie bei den ältern vorwiegend die Folge des Druckes bei der Gebirgsbildung ist. Von den Sedimentgesteinen sind die Kalke und Dolomite als die wichtigsten zu bezeichnen. Die erstern werden durch die Atmosphärillen weniger verändert, bei letztern macht sich jedoch die Frostwirkung durch die feine Zerklüftung oder Schichtung bis auf entsprechende Tiefe stark bemerkbar.

Die tonigen Sedimente, an sich wenig zu Veränderungen geneigt, äussern öfter üble Eigenschaften infolge ihrer Beimengungen, von denen in erster Linie Kiese zu nennen wären. Die blähenden Eigenschaften gewisser, toniger Sedimente sind wohl auf die Zersetzung der in ihnen enthaltenen Kiese und auf die Aufnahme von Wasser zurückzuführen. Ich möchte hier anführen, dass das Wort „Blähen“ nicht immer zutreffend gebraucht wird, indem diese Eigenschaft auch oft auf manche weiche, aufgeweichte oder gelockerte Gebirgsmassen angewendet wurde, deren Hervorquellen oder Hervorschieben durch eine mangelhafte Konstruktion der Abschliessung des Gebirges und nicht durch eine Veränderung im obgenannten Sinne verursacht wurde.

Im allgemeinen sehen wir aber, dass die durch die Aufschliessung hervorgerufenen chemischen Veränderungen, was die Druckäusserungen betrifft, nur in speziellen Fällen

Zürcher Villen.



Abb. 14. Die Villa «Hadlaub» an der Rigistrasse in Zürich IV.

Erbaut von den Architekten Pfelegard & Haefeli in Zürich.

als besonders massgebend hervortreten, im übrigen aber als Grössen zweiter Ordnung der Berücksichtigung zu unterziehen sein werden.

Wenn wir uns das soeben gegebene Bild der Kraftäusserungen der Gebirge gegenüber den in denselben zu schaffenden Hohlräumen im gesamten nochmals vor das Auge führen, so werden wir zugeben müssen, dass wir uns auf der Basis, die bis jetzt geschaffen wurde, theoretisch nicht vervollkommen können. Wollen wir aber in Zukunft in dieser Hinsicht grössern Einblick in die bestehenden Verhältnisse erlangen, so müssen wir die Kategorisierung der einzelnen Gebilde nach den Kraftäusserungen anstreben und dürfen nicht nach dem Alter derselben vorgehen, denn wir können in den ältesten Gesteinsgliedern ganz ähnliche Krafterscheinungen beobachten, wie wir sie auch in jüngern Gebilden kennen. Ich würde daher für die vorliegenden Zwecke es als natürlicher finden, die ganzen Gesteinsvorkommen in ungesichtete und gesichtete, in freie oder unter Druck stehende zu trennen und diese nach der Kohäsion und der Schichtenhöhe der Massen zu unterteilen.

Das Kohäsionsvermögen, der Feuchtigkeitsgrad müssten ziffermäßig in jedem Fall festgestellt werden; führen wir überdies die Kraftmessungen auf einer sicheren Basis durch, dann sind wir unter sonst normalen Umständen und bei Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse imstande, ein von persönlicher Auffassung weniger beeinflusstes Urteil zu geben. Diese Ziffern werden uns dann eine allgemeine Charakteristik der einzelnen Gebirgsmassen in Beziehung auf ihre dynamischen Eigenschaften ermöglichen, aber auch nur in diesem Sinne, weil wir eine grosse Anzahl einwirkender Faktoren unberücksichtigt lassen mussten, die uns heute in keiner bestimmt ausdrückbaren Form vorliegen.

Wir werden auch dann noch bei unterirdischen Bauten unsere Arbeiten auf richtig angestellte Beobachtungen basieren und trachten müssen, folgende Grundbedingungen einzuhalten:

1. Soll jede Lockerung im Gefüge der Umgegend des zu schaffenden Hohlräumes möglichst vermieden werden und
2. soll für einen geregelten Wasserablauf gesorgt und eventuell auch die aufgeschlossenen Gebirgsschichten den Einwirkungen der Atmosphäre möglichst rasch entzogen werden.

So kurz und fasslich diese beiden Sätze sich geben, so schwer sind dieselben immer vollkommen zu erfüllen. Wenn wir aber auf dieselben näher eingehen, so folgt unmittelbar, dass wir, um ihnen zu entsprechen, trachten müssen, nach einem richtig gewählten Arbeitsplane die vorgestecckte Arbeitsleistung mit dem geringsten zu schaffenden Hohlräume in der zulässig kürzesten Zeit zu vollenden.

Befolgen wir daher das, was uns eine sorgfältige direkte Beobachtung an die Hand gibt und vergessen wir bei jedem Eingriffe in die Natur vor allem nie, uns aus dem Bilde der Vergangenheit und der Gegenwart ein solches der Zukunft zu schaffen und wir werden die Wege im Innern der Erde stets eben so sicher wandeln, wie die zu Tage.“

(Schluss folgt.)

Drahtseile und grosse Seilspannweiten.

Von Ingenieur Siegfried Abt in Winterthur.

Mit den Fortschritten der Technik hat sich auch die Drahtseilfabrikation immer mehr entwickelt und nicht nur fast den gesamten Bergbau an sich geknüpft, sondern sich auch in verschiedenen Zweigen der Industrie und Landwirtschaft neue Absatzgebiete erschlossen, indem sie den Bedürfnissen entsprechend neue Konstruktionen herstellte. Ohne auf die Geschichte der Drahtseilherstellung, deren Anfänge schon bei den alten Aegyptern zu suchen sind, näher eintreten zu wollen, sei erwähnt, dass am Harz beim Bergbau, der bei grossen Schachtiefen mit kostspieligen Hanfseilen von bedeutendem Durchmesser arbeitete, die Drahtseile durch Oberbergrat Albert (zu Klausthal) im Jahre 1834 eingeführt wurden.

Die ersten Drahtseile bestanden, wie die Hanfseile, aus drei Litzen, jede Litze aus vier Drähten von etwa 3 mm dicke, weichem Eisendraht, und wurden anfänglich in kleinen Stücken von Hand, später (seit 1840) mit Maschinen hergestellt.

Es entwickelte sich das 36-drähtige Seil (Abb. 1), das aus sechs Litzen, jede aus sechs Drähten mit Hanf-einlage bestehend, um eine Hanfseele gedreht war. *Albert-* und *Kreuz-*Geflecht, rechts oder links geschlagen, kommen nebeneinander vor. Das von Oberbergrat Albert erfundene und nach ihm benannte Geflecht, bei dem die Drähte in den Litzen und die Litzen im Seil nach der gleichen Richtung gedreht sind, eignete sich für die damalige Förderung ohne Schachtführung nicht, da das Seil, dem Aufrehungsbestreben frei folgend, das Fördergefäß in unangenehme Drehung versetzte. Die nach dem Kreuzschlag hergestellten Seile kamen in Gebrauch und bewährten sich gut, da bei ihnen die Litzen im Seil eine den Drähten in der Litze entgegengesetzte (gekreuzte) Drehrichtung haben; und durch das Bestreben der Litzen, sich nach links zu drehen, welchem das Rechtsdrehen des Seiles entgegenwirkt, ein Drehen des Förderkorbes kaum eintreten kann. Seile in Albertschlag sind gegenüber solchen in Kreuzschlag stärker, biegsamer und dauerhafter. Bei stärkerer Drahtnummer ergibt sich die gleiche Biegsamkeit wie bei Kreuzschlag. Abbildung 2 zeigt ein teilweise abgenutztes Seil in Albertschlag, Abbildung 3 ein solches im Kreuzschlag. Beide Seile bestehen aus sechs Litzen zu 19 Drähten und einer Hanfseele. Sie wurden von der Firma Roebling Sons in New-York für Kabelbahnen in Melbourne hergestellt.

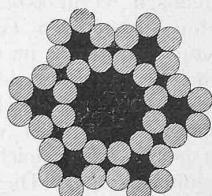


Abb. 1.