Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 6/7 (1877)
Heft: 6

Artikel: Ueber das monolithische Verhalten der Trockenmauern
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-5676

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: 06.01.2026

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

triebe athmosphärischer Bahnen bisher das Feld behauptete, will Ingenieur Quaranta die diesem System immer noch anhaftenden Uebelstände beseitigen, indem er nicht wieder eine einzige, geschlitzte Röhre anwendet, sondern Leit- und Druckröhren trennt, selbe nur an einzelnen Punkten in Verbindung setzt, an welchen die comprimirte Luft zur Wirkung auf ein Kolbensystem gelangt, an das der Zug angehängt ist.

Durch diese, hier nur im Principe angedeutete Disposition glaubt der Erfinder folgende Resultate zu erreichen:

Man kann die nothwendige Arbeit mit comprimirter Luft grösserer oder geringerer Spannung erhalten, indem die Zahl der in Wirksamkeit tretenden Kolben vermindert oder vermehrt wird.

Innert den Grenzen der disponiblen Kraft kann jede beliebige Kraft überwunden werden, da der Zug direct mit den Kolben in Verbindung steht.

An jedem Puncte der Bahn kann vor- oder rückwärts gefahren oder gehalten werden, und zwar wird die Aenderung der Bewegungsrichtung oder das Anhalten vom Zuge aus bewirkt.

Die Geschwindigkeit des Zuges lässt sich durch mehr oder minder Oeffnen der Ventile vom Zuge aus nach Belieben reguliren.

Durch die Detailanordnung ist die Expansion der Luft nutzbar gemacht.

Die flexible Verbindung des Kolbens gestattet ein Anschmiegen an Curven von kleinem Radius.

Die Luftverluste sind auf die kurze Strecke des Kolbensystems beschränkt.

Der Verfasser beurtheilt den Werth seiner Construction durch Vergleichung einer Splügenbahn seines Systems, bei Anwendung starker Steigungen und Curven und Vermeidung von langen Tunnels, mit dem Splügenproject des Ingenieurs Vanotti (lange Tunnel), und gelangt hiebei zu Resultaten, welche günstig für sein Project sprechen ($1/2$ — $1/3$ Bauzeit, $1/3$ Baukosten).

Ingenieur Quaranta führt als weitern Vorzug des Systems an, dass sich bei Ausführung desselben gleichzeitig die Wasserkräfte der Alpenabhänge für industrielle Zwecke nutzbar machen liessen. Er verhehlt sich die Schwierigkeiten seines Systems, welche hauptsächlich in bedeutender Complicirtheit liegen, nicht, glaubt aber, dass es eine Vervollkommnung in dieser Hinsicht sei, und legt desshalb seine jetzige Anordnung dem Urtheile seiner Collegen vor.

* * *

Ueber das monolithische Verhalten der Trockenmauern.

Ansichten eines Ingenieurs über die Correspondenz in Nr. 3 der „Eisenbahn".

Ueber das monolithische Verhalten der Trockenmauern brachte die „Eisenbahn" in Nr. 3 eine Abhandlung, welche uns Anlass gibt, darüber einige Ansichten kund zu geben.

Da die Herstellung der Trockenmauern gewöhnlich per Cubiceinheit nicht so grossen Kostenaufwand erfordert wie das Mörtelmauerwerk, ist die Anwendung ersterer bis zur Zulässigkeit und auch darüber ausgenützt worden. Die practischen Erfahrungen haben den zweckmässigen Anwendungen jedoch Grenzen gesteckt, welche je nach der Materialbeschaffenheit und der Inanspruchnahme des Constructionskörpers enger oder weiter zu ziehen sind. In den Normalien für Eisenbahnbauten finden wir desshalb gewöhnlich, dass die Grenzen bestimmt angegeben sind, innerhalb deren bei grösserer Wohlfeilheit der Baukosten Trockenmauern statt solcher in Mörtel anzuwenden sind. Beispielsweise bestimmen die Normalien für die Brennerbahn, welche unter Etzel & Pressel für die Bauausführung Gültigkeit hatten, folgendes:

„$2/3$-füssige, trockene Böschungsmauern sind zulässig an steilen Thalwänden, wo gutes Material zur Verfügung steht, jedoch nur bis zu 30 Fuss Höhe. Bei grösserer Höhe ist die Böschung solcher Trockenmauern zu brechen und der untere Theil mit $4/5$-füssiger Anlage zu versehen."

Ferner:

„$1/2$-füssige Trockenmauern sind zulässig, wo lagerhaftes, festes Einschnittsmaterial zur Verfügung steht und wo bei Raumbeschränkung die Anlage von Mörtelmauern aus andern Rücksichten zu kostspielig wäre, jedoch nur bis zu einer Maximalhöhe von 20 Fuss. Die Form ist aus Fig. 28 zu entnehmen. Bei sehr beschränktem Raume oder an steilen Bahnen sind sie bis zur Höhe der Bahnkrone aufzuführen, dann wird der Abstand der Mauerkante von der Achse auf 14 Fuss erhöht; wo zulässig, sind sie aber mit 4 Fuss Anschüttung zu überdecken. Höhere Ueberschüttungen sind jedoch nicht gestattet." (Siehe Brennerbahn-Normalien.)

Die Gotthardbahn, gegen welche die Correspondenz in Nr. 3 gerichtet wird, hat in ihren bis jetzt aufgestellten Normaltypen für die Ausführung der Steinkörper mit einfüssiger Böschung eine Maximalhöhe von 15 m/ vorgesehen, für $1/2$-füssig geböschte Trockenmauern ist die Maximalhöhe 6 m/ angenommen. Je nach dem angewendeten Böschungswinkel ändert sich die zulässige Trockenmauerhöhe. Daraus ist zu ersehen, dass die Gotthardbahn Steinkörper und Trockenmauerwerk durchaus nicht ausschliesst, und sie sogar bis zu 15 m/ Höhe (vertical gemessen, zur Ausführung vorsieht; bei steiler Böschung ist die zulässige Höhe aber bis zu 6 m/ herabgemindert.

Aehnlich sind die Bestimmungen anderer Bahnen, welche Trockenmauern und Steinsätze unter ihre Constructionen aufgenommen haben. Alle von uns bis jetzt angetroffenen Normen beruhen auf denselben Grundsätzen; sie erlauben nämlich die Anwendung von Trockenmauern in verschiedenen Böschungswinkeln, beschränken aber die Höhe der Construction, welche sich mit dem Böschungsverhältniss und der Materialbeschaffenheit (nach Form und Festigkeit) ändert.

Aus diesen Bestimmungen für Ausführung der Trockenmauern, welche von vielen hervorragenden Männern der Wissenschaft und Praxis als Norm hingestellt wurden, geht hervor, dass ihr Urtheil zumeist den wirklich practischen Erfahrungen entnommen ist und ziemlich übereinstimmt. Die Monoliththeorie über Trockenmauerwerk wird schwerlich auch in der Zukunft dazu beitragen, die während langjähriger Praxis erworbenen Ansichten umzustossen.

Dass Trockenmauern- und Mörtelmauerwerk nicht äquivalent sind, geht aus der Betrachtung der extremsten Anwendungen hervor. Diese sind für unsern Fall auf der einen Seite ein gewöhnlicher Dammkörper aus losem Material, auf der andern, ein gut zusammengefügtes Mörtelmauerwerk. Ist der Raum für eine Construction ersterer Art nicht vorhanden, so wendet man die letztere an, oder man wählt eine Ausführung, welche ihrer Qualisät nach in der Mitte liegt und sich der einen oder andern der extremsten Constructionen mehr oder weniger nähert. Dem Dammkörper aus losem Material kommt in Qualität die Steinschichtung mit einfüssiger Böschung nahe, dem Mörtelmauerwerk entspricht annähernd sehr gutes Trockenmauerwerk. Solches kommt aber dem geschlichteten Steinkörper wieder an Werth um so näher, je weniger das Material ausgesucht und mit Sorgfalt bearbeitet werden kann.

Nach der Theorie des monolithischen Verhaltens von Trockenmauern würden die letztern die gleichen Widerstandsfähigkeiten in sich aufnehmen wie das Mörtelmauerwerk; in der Wirklichkeit ist dieselbe aber geringer als bei letzterem, was schon aus der Ursache herzuleiten ist, dass der Mörtel die Cohäsion der Mauertheile unter sich vermehrt und den Druck gleichmässig auf die Unterlage vertheilt.

Die Gründe, dass der Mörtel schlecht gemacht werde und dass der Verband bei Trockenmauern besser hergestellt werden könne, sind nicht stichhaltig, da schlechte Arbeit beim Trockenmauerwerk ebenfalls den Werth desselben herabsetzt.

Nach der angewandten Theorie könnten Pfeiler und Widerlager von Brücken ebenfalls mit Vortheil trocken gemacht werden. Wenn es auch bei ganz kleinen Strassenobjecten hie und da vorkommt, dass Trockenmauern sich bewähren, so bleibt die Anwendung rationeller Weise stets eine beschränkte und auf solche Fälle reducirt, wo die Mauerhöhe gering ist, die Steine sehr gut sind und die Böschung nicht sehr steil angelegt ist.

Bei Eisenbahnbauten, wo die Stosswirkungen der Fahrzeuge in Betracht zu ziehen sind, muss die Anwendung noch mehr Einschränkung finden. Ebenso ist nicht zu übersehen, dass bei Trockenmauerwerk die Steine nur an einzelnen Punkten sich berühren und somit der übertragene Druck auf einen nur theilweise auflegenden Stein weit heftiger wirkt, als bei solchen, die in Mörtel gebettet sind und wo der Druck sich auf die ganze Auflagerfläche vertheilt.

Aus dem Mangel der Auflagerflächen der einzelnen Theile der Trockenmauern erklärt sich das Brechen der Steine bei grosser Belastung respective grosser Mauerhöhe.

Unsere Ansicht geht dahin, dass man Trockenmauerwerk nur anwenden soll, wo die Stabilität und Widerstandsfähigkeit nicht in Zweifel gezogen werden kann und wo auch zugleich ein ökonomischer Effect erzielt wird; man soll aber dann auf den fraglichen Monolith der Trockenmauer verzichten, wenn Practiker davon abrathen, denn in solchen Fällen ist es zum Mindesten ein gewagtes Experiment, das den Bauherrn theures Lehrgeld kosten kann.

In dieser Rücksicht wird es die bundesräthliche Commission unterlassen haben, auf die Trockenmauer-Details ihre Berathungen auszudehnen und es dem Baumeister zu überlassen, die Construction den örtlichen Verhältnissen anzupassen.

Wir müssen der Commission hierin auch Recht geben, wenn sie gewagte Hypothesen unberücksichtigt liess.

Wir können unsere Ansichten nicht schliessen, ohne einen sehr bemerkenswerthen Satz anzuführen, welchen Herr Professor Culmann einst angewendet hat, um seine Hörer zu warnen, die Theorie ohne deren practische Erprobungen leichthin anzuwenden. Er gebrauchte folgende schlagende Wahrheit, welche immer Wiederhall findet, wenn man geneigt ist theoretischen Essais allzu leicht Vertrauen zu schenken:

„Meine Herren! Nach der Theorie könnten Sie Backstein auf Backstein so hoch wie der Strassburgermünster auf einander setzen, ohne dass das Gebilde umstürzt; wenn Sie diess aber in der Praxis versuchen, so werden Sie nicht weit über Zimmerhöhe Ihre Arbeit fortsetzen können."

Herr Professor Culmann hat seinen Schülern durch bildliche Darstellung in dem obigen Satz eine Lehre mit auf den Lebensweg gegeben, welche Jedem nützen kann und die sich gewiss diejenigen am meisten zu Herzen nehmen, welche dem Bauherrn für ihre Arbeit verantwortlich sind.

Wir betrachten es zwar nicht als gefährlich, die Trockenmauern als Monolithe zu prämiren, denn der Glaube wird durch den in Nr. 3 gegebenen Beweis nicht erstarkt sein und somit ist Capital vorerst noch nicht in Frage, wenn auch die Wissenschaft um eine labile Theorie reicher ist.

* * *

Schweizerische Ausstellung in Philadelphia

Ingenieurwesen.

Cat. Nr. 230. Regierung des Cantons St. Gallen.

III.

Das Strassennetz des Cantons St. Gallen.

Der Canton St. Gallen hat einen Flächeninhalt von 1940 □ Kilometer.

Hievon gehören:

circa 30 % dem Hochgebirge,
„ 40 % den Vorbergen,
„ 30 % dem Hügelland.

Der tiefste Punkt (Bodensee) liegt 398 und der höchste (Ringelkopf) 3249 m/ über dem Meer.

Die Zahl der Bewohner ist 200 000.

Die Configuration des Terrains ist vorwiegend diejenige des Hochgebirges und der Vorberge.

Die Hauptthäler bilden der Rhein, die Thur und die Linth. Diesen entlang gehen auch die Hauptverkehrsadern; eine Ausnahme verursacht die gewerbsame Hauptstadt St. Gallen, welche zwischen Rhein- und Thurthal einen Hauptstrassenknoten bildet. An die wesentlichsten Verkehrsadern lehnt sich das Strassennetz, wie die Karte zeigt, in engen Maschen an, während über die Wasserscheiden und in die Seitenthäler, namentlich im Gebirge, die Strassenäste sich spärlicher ausbreiten und die Maschen des Netzes grösser werden.

Das Strassennetz kann bezüglich der Bedeutung, Art und Weise der Unterhaltung und Construction in drei Classen eingetheilt werden, nämlich

I. Hauptstrassen (sogenannte Staatsstrassen).
II. Gemeindestrassen.
III. Communicationsstrassen.

Eine weitere IV. Classe, sogenannte Güter- oder Feldstrassen fallen hier ausser Betracht.

Characteristik der verschiedenen Strassen. — Bau derselben.

I. Classe. Hauptstrassen.

Deren Bedeutung liegt schon im Namen. Sie dienten vor Erstellung der Eisenbahnen in erster Linie und hauptsächlich dem Handel und Verkehr. Manche von ihnen haben allerdings seither durch die Eisenbahnen wesentlich an ihrer früheren Bedeutung eingebüsst.

Dieselben werden ausschliesslich auf Kosten des Staates unterhalten, oder, wo es nothwendig wird, corrigirt.

Einige derselben, wie z. B. St. Gallen-Oberbüren-Wyl sind in der Mitte des XVIII. Jahrhunderts erstellt worden, andere, wie die Rheinthalerstrasse, in den ersten Jahrzehnden des laufenden Jahrhunderts; die Sitterbrücke 1811. Die meisten und wichtigsten aber wurden im Jahre 1834 durch den Staat, von Gemeinden und Corporationen, welche dieselben vorschriftsgemäss herstellen mussten, übernommen und seither vom Staat vielfach corrigirt oder gänzlich neu gebaut.

Zu den 1834 als Staatsstrassen erklärten Hauptstrassen gehören:

St. Gallen-Rorschach-Rheinthal-Ragaz (St. Gallen-Chur), Sargans-Wallensee. St. Gallen-Oberbüren-Wyl (Zürcherstrasse). Gossau-Flawyl-Wyl (Zürcherstrasse). Flawyl-Lütisburg (Toggenburgerstrasse). Wyl-Wattwyl-Wildhaus-Rheinthal (Toggenburgerstrasse). Wattwyl-Rapperswyl (Hummelwald). Wattwyl-Utznach (Hummelwald). Weesen-Utznach-Rapperswyl (Gaster). St. Gallen-Lömmiswyl (Thurgauerstrasse).

Zu denselben sind seit 1834 noch hinzugekommen, respective ebenfalls als Hauptstrassen erklärt worden:

Winkeln-Peterzell-Lichtensteig. St. Gallen-Speicher. Utznach-Wald. Rapperswyl-Rüti. Gossau-Hauptwyl (Bischofzellerstrasse). St. Gallen-Teufen (Appenzellerstrasse). St. Gallen-Heiden. Hufteggstrasse.

Von oben genannten Hauptstrassen wurden corrigirt oder neu gebaut:

1834 und 1835 Gossau-Lichtensteig-Wildhaus, Wyl-Wattwyl-Rieken.
1836 Wildhaus-Rheinthal.
1839 bis 1842 St. Gallen-Rorschach-Staad.
1841 und 1842 St. Gallen-Vögelinsegg.
1842 und 1843 Peterzell-Lichtensteig.
1843 Sargans-Tardisbrücke.
1845 Weesen-Utznach.
1849 bis 1859 St. Gallen-Lömmiswyl.
1863 bis 1867 Hufteggstrasse.

II. Classe. Gemeindestrassen.

Diese Classe Strassen verbindet grössere Ortschaften unter sich oder mit den Hauptstrassen und Bahnstationen.

Dieselben werden ausschliesslich von den Gemeinden erstellt und unterhalten, immerhin unter Aufsicht des Staates. Nur bei ganz ausnahmsweise schwierigen Verhältnissen hat der Staat einen Beitrag bis auf einen Drittel geleistet, wie z. B. Altstätten-Trogen, Ragaz-Vättis, Wels-Weistannen, Wyl-Bronschhofen.

III. Classe. Communicationsstrassen.

Dieselben verbinden kleinere Ortschaften, Weiler und Höfe mit der II. und I. Strassenclasse, sowie mit Bahnstationen.

Sie werden entweder von kleineren Ortschaften, Corporationen oder, und zwar meistentheils, von den Privaten unterhalten.