

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 14/15 (1881)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Gotthardbahn  
**Autor:** Bridel, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-9346>

### 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:** 12.02.2026

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

$$\begin{aligned} n &= u \\ m &= \frac{1}{2} c \end{aligned}$$

Ferner muss noch sein :

$$a - m n = 0$$

$$a = m n = \frac{u c}{2}$$

daher :

$$p q = 4 a = 2 u c$$

In Fig. 4 wurde diese Hyperbel punktiert eingezeichnet; ihr Mittelpunkt ist  $O'$  und hat derselbe in Bezug auf das ursprüngliche Coordinatensystem auch die beiden oben gerechneten Coordinaten  $m$  und  $n$ . Die beiden Grössen  $p$  und  $q$  wurden der Einfachheit halber zu

$$p = O' P = c$$

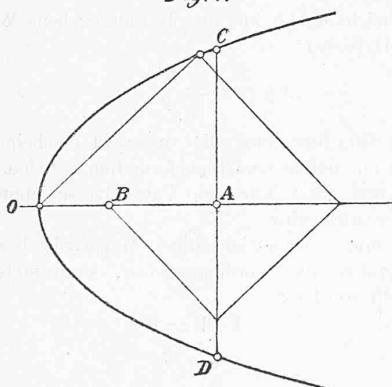
$$q = O' Q = 2 u$$

gewählt, womit sie der obigen Bedingung Genüge leisten. Diese so erhaltene Hyperbel schneidet aus der Curve das Maximum  $M_1$  und das Minimum  $M_2$  heraus; ferner hat die Hyperbel die eine Asymptote mit der Curve gemeinsam, denn die einzige reelle Asymptote ist, wie früher nachgewiesen wurde, die Parallele zur  $x$ -Axe im Abstande

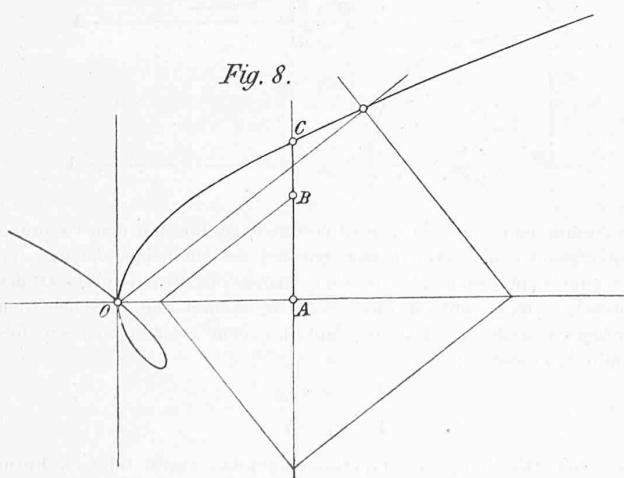
$$y = u$$

von derselben.

Fig. 7.



8. Um die durch Gleichung I dargestellte Curvenschaar noch etwas zu beleuchten, wurden in den Fig. 7 und 8 die Curven gezeichnet, welche bei der Umkehrung der vierten resp. der fünften Potenz entstehen.



Es ist in Fig. 7

$$O A = c$$

$$A B = u$$

aufgetragen und erhält man :

$$\frac{A C}{c} = + \sqrt[4]{\frac{u}{c}}$$

$$\frac{A D}{c} = - \sqrt[4]{\frac{u}{c}}$$

In Fig. 8 ist ebenfalls:

$$O A = c$$

$$A B = u$$

und man erhält wieder :

$$\frac{A C}{c} = \sqrt[5]{\frac{u}{c}}$$

Von einer näheren Discussion dieser Curven soll hier abgesehen werden, da schon durch die Untersuchung der Curve dritter Ordnung der Weg angegeben ist, nach welchem vorkommendenfalls eine solche Discussion vorzunehmen ist.

Im Allgemeinen ersieht man aus der Zusammenstellung der Curven in Fig. 4, 7, 8 dass in der Nähe des fraglichen Punktes  $c$  die Curven meist schon ziemlich flach sind, so dass eine sehr geringe Anzahl gut gewählter Punkte genügt, um das Stück der Curve in der Nähe des Punktes  $c$  vollständig zu bestimmen. Die Curve verflacht sich desto schneller, je höher ihre Ordnungszahl  $n$  ist, so dass bei grössern  $n$  das erforderliche Curvenstück bei  $C$  mit genügend grosser Genauigkeit als Gerade betrachtet, die Aufgabe also durch zwei günstig gewählte Punkte gelöst werden kann.

### Gotthardbahn.

Laut einem Referate der „N. Z. Z.“ vom 19. Januar hat Herr Heim, Professor der Geologie in Zürich, in der Sitzung der naturforschenden Gesellschaft vom 6. December 1880 über einige Beobachtungen an der Gotthardlinie, deren Nordrampe er im vergangenen Herbst begangen hat, berichtet.

Sonderbarer Weise enthält das Referat ausser einer kurzen Beschreibung von Gletscherschliffen und Erosionskesseln meist nur technische Beschreibungen und eine scharfe Kritik der Bauten, welche uns veranlassen, allzu grosse Ungenauigkeiten zu widerlegen.

Das Referat beginnt mit einer Beschreibung der Druckpartie bei 2800 m im grossen Gotthardtunnel. Dasselbst soll das Gestein von allen Seiten derart in den Tunnel hineinwachsen, dass die stärksten Holzsperrungen zerdrückt werden.

Dieser Aussage gegenüber finden wir uns veranlasst, zu erklären, dass, seitdem unter direkter Leitung der Gesellschaftsorgane die Reconstruction dieser Tunnelstrecke ausgeführt wird, keine nennenswerthe Beschädigung des Holzeinbaues stattgefunden hat. Wo nicht einmal ein Einbeissen der Stempel in die Kronbarren stattfindet, kann von Zerdrücken der stärksten Holzsperrungen keine Rede sein und, dem Zustand des Einbaues nach zu schliessen, könnte man sich beinahe fragen, ob eigentlich eine Druckpartie existire.

Als dann liess sich Herr Prof. Heim in eine ziemlich detaillierte Kritik der Bauten an der Nordrampe ein. Er findet, dass in Folge des Sparsystems den Gefahren des Gebirges, wie Felsstürze, Wildbachausbrüche u. s. w., nicht ganz in genügendem Maasse vorgebeugt werde. Um die Tunnelgewölbe so kurz als möglich zu machen, sollen die Portale so tief in die Felswände eingesetzt werden, dass an den Eingängen Felsbrüche drohen; offene, steilwandige Einschnitte werden gesprengt, wo nur Deckengewölbe die Bahn sicher schützen könnten und mit den Wildbächen werde stellenweise verfahren, als ob Niemand deren Wesen kennen würde.

Endlich hebt er speciell hervor, dass der Wattinger Tunnel in ungenügendem Umfange verkleidet werde. Ueberhaupt sei Herr Prof. Heim mit vielen Ingenieuren der Meinung, dass man als Sicherheitsmittel zur gänzlichen Auswölbung der Tunnel schreiten müsse.

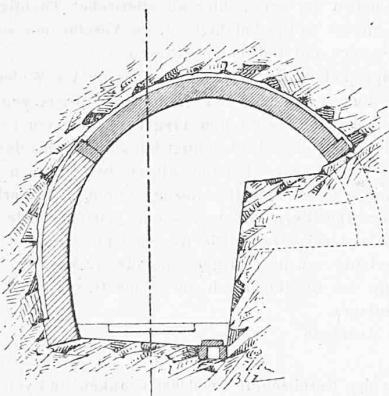
Wir denken, einige Erläuterungen über die gerügten Punkte werden für unsere Fachgenossen von Interesse sein.

Wir sind mit dem Referenten darin einverstanden, dass es sehr bequem und sicher sei, von vornherein die Totalausmauerung der Tunnels zu decretiren, glauben aber doch, dass es Pflicht des Ingenieurs sei, von dieser Bequemlichkeit Umgang zu nehmen.

Die Tunnel am Wallensee, ein namhafter Theil des Bötzberg-, des Hauenstein-, des Pierre-Pertuis-Tunnels, des Tunnels „des Loges“ (Jura Industriel) sind, nebst vielen kleinen Felstunneln, unverkleidet geblieben, ohne dass hierdurch der Dienst gefährdet worden wäre und die mit der Bauleitung an diesen Werken betheiligten Ingenieure bereuen es gewiss nicht, seiner Zeit Millionen erspart zu haben, wenn schon lie und da die Nothwendigkeit eintritt, ein kurzes Stück während des Betriebes nachträglich zu verkleiden.

Was den Wattinger Tunnel speziell anbelangt, hat sich allerdings das Gestein in demselben in Folge zahlreicher Klüftungen und ungünstigen Streichens der nahezu verticalen Schichtung als gebräuch erwiesen, so dass die Auswölbung desselben bis auf ca. 50 m angeordnet wurde, während das Project von 1876, welches mit dem Sparsystem noch nichts zu thun hatte, 500 m als unverkleidet annahm.

Das Sparprofil, welches hier in Anwendung kommt, ist in untenstehender Skizze dargestellt; da die Bahn vorläufig einspurig gebaut wird, so wird auf der einen Seite die Strosse nur so tief abgebrochen, als erforderlich ist, um der Mauerung einen ganz sichern Fuss zu geben. Ein Unterfahren dieses Mauerwerks kann jederzeit mit Leichtigkeit stattfinden, wie es nach belgischer Methode gebräuchlich ist.



Ueber das Gestein des Wattinger Tunnels behauptet Herr Heim Folgendes: „Das sehr solide Gestein hat anfangs ganz geschlossene „Fugen. Ganz langsam erweitern sich dieselben, und unter Krachen trennen sich Stücke los. Anfangs für ganz solid angesehener Fels „ist jetzt von klaffenden Fugen durchsetzt u. s. w.“

Hienach sollte man meinen, dass das Gebirge auf der ganzen Tunnellänge anfänglich eine sehr solide Beschaffenheit zeige, nach und nach sich aber unter Krachen ablöse und nun von zahllosen klaffenden Fugen durchsetzt sei. In Wirklichkeit wurden aber im 1088 m langen Wattinger Tunnel im Ganzen nur 136 m beim Aufschliessen (im Jahre 1879) als fest genug angesehen, um unausgewölbt bleiben zu dürfen.

Von diesen 136 m sind 66 noch heute vollkommen standfest. Sonst überall, also auf 952 m Länge, wurde von vornherein die Nothwendigkeit der Einwölbung erkannt und war selbst oft beim Einbau nicht zu umgehen. Die mit Krachen begleiteten Ablösungen, welche nicht nur von der Decke, sondern auch von der Sohle aus nach aufwärts stattfanden, traten immer kurze Zeit nach Blosslegen der betreffenden Felspartie auf und beschränkten sich auf eine Länge von 237 m. Entgegen allen andern Theilen dieses Tunnels, in denen das Gebirge nahezu vertical geschichtet ist, existirt da, wo die Ablösungen von Detonation begleitet waren, keine ausgesprochene verticale Schichtung, es sind aber nahezu horizontale Trennungsfächen zwischen massigen 0,14—0,60 m starken Bänken erkennbar.

Die cirtirten „klaffenden Fugen“ treten in diesem Abschnitte gar nicht auf; da, wo sie vorkommen, waren sie von Anfang an vorhanden, eine Erweiterung derselben durch den Zutritt der Luft wurde an wenigen Stellen constatirt und bei der Mauerungsbestimmung berücksichtigt.

Was die Tunnelportale anbelangt, so muss Herr Prof. Heim

jedenfalls nach einer sehr geringen Anzahl derselben sein Urtheil gefällt haben. Als er die Linie bereiste, waren von 35 Tunnelportalen der Nordrampe<sup>1)</sup> nur sieben bestimmt und zwar solche, über welche kaum eine abweichende Lage in Betracht gezogen werden konnte; zur Stunde sind mehrere derselben noch nicht bestimmt, weil das Terrain noch nicht genügend aufgeschlossen.

Behufs sicherer Lage der Mundlocharbeiten der Tunnel sind dieselben übrigens auf der Strecke Amsteg-Göschenen um 112 m gegenüber dem Projecte von 1876, welchem in dieser Hinsicht Verschwendung vorgeworfen wurde, verlängert worden.

Dass in den steilwandigen Felseinschnitten Ablösungen stattfinden können und nur Deckengewölbe absolute Sicherheit gegen dieselben gewähren, ist richtig; wir glauben aber behaupten zu dürfen, dass an der Gotthardbahn geschlossene Felseinschnitte sehr selten vorkommen und es doch, so gut wie auf jeder andern Gebirgsbahn, zu weit geführt hätte, die wenigen vorhandenen, sowie die ziemlich zahlreichen Felsanschnitte in Gallerien oder Tunnels zu verwandeln.

Eine ähnliche Beantwortung dürfte die Kritik der Vorkehrungen gegen die Wildbäche erhalten. Ausser den grossen Thälern, Gebirgsflüssen und Lawinenzügen durchschneidet die Nordrampe 32 grosse und kleine, mehr oder weniger geschiebführende Wildbäche und ganz sicher ist eine Bahn nur dann im Bereich eines Schuttkegels, wenn sie unterirdisch geführt wird und die Portale ganz ausserhalb des Schuttkegels gestellt werden können. Eine derartige Anlage, sowie die vollständige Verbauung der Wildbäche wird in den meisten Fällen ein frommer Wunsch bleiben und man muss sich mit einer relativen Sicherheit begnügen. Hier, wie in vielen andern Fällen, ist es leichter zu tadeln als besser zu machen.

Luzern, 31. Januar 1881.

G. Bridel, Oberingenieur der Gotthardbahn.

## Urheberrecht an Werken der Literatur und Kunst.

Der Vertreter des Schweiz. Ingenieur- und Architecen-Vereins und der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker an der Berner-Conferenz vom 1. bis 3. Februar schreibt uns, was folgt:

An die Tit. Redaction der „Eisenbahn“ in Zürich!

Sehr geehrter Herr Redactor!

Sie wünschen von mir ein Referat über die Commissions-Sitzungen zu erhalten, die bezüglich des Gesetzentwurfes betreffend das Urheberrecht am 1., 2. und 3. Februar unter dem Vorsitze des Herrn Bundesrath Droz in Bern stattgefunden und an welchen ich theilzunehmen die Ehre hatte.

So gerne ich Ihren Wunsch erfüllen möchte, so halte ich doch die Sache für zur Zeit unthunlich, weil bei ziemlich den meisten Beschlüssen nähtere Redaction vorbehalten wurde, und zwar in der Weise, dass das Tit. Departement diese Redaction samt Motiven ausarbeitet und sämmlichen Commissionsmitgliedern zur nochmaligen Vernehmlassung zustellt.

Wenn die Arbeit bereinigt vorliegt, werde ich Gelegenheit nehmen, in Ihrem Blatte auf deren Inhalt, soweit er insbesondere die Interessen der Architecen, Maler und Bildhauer betrifft, auf das Detaillierte einzutreten.

Nur so viel kann Ihnen heute schon mittheilen, dass es uns möglich war im Gesetzentwurf eine vollständige Gleichstellung der Architectur mit den andern Künsten zu erlangen, nachdem wir zugegeben und festgestellt hatten, dass nicht jedes Product eines Architecen eine Kunstleistung in sich schliesse, dass also wohl zu unterscheiden sei zwischen Bau-Kunst (*art architectural*) und dem allgemein umfassenden Begriff von „Architectur“ von heutzutage.

In jedem einzelnen Fall wäre also die Vorfrage zu entscheiden, ob die bezügliche Arbeit des Architecen eine Kunstleistung sei und somit den Schutz dieses Gesetzes geniessen solle, oder aber ob sie eine Arbeit sei, die mit der Kunst nichts zu schaffen habe, in welchem Falle sie sich eventuell an das ebenfalls in Aussicht genommene Musterschutzgesetz zu halten hätte.

Es konnten sich desshalb die Architecen in der Commission vollständig bis auf einen sehr wichtigen Punkt mit dem Entwurfe

<sup>1)</sup> Die sieben Portale der im offenen Baubetrieb ausgeführten Gallerien sind nicht eingerechnet.