

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 1 (1874)
Heft: 3

Artikel: System Wetli: Bericht über das Resultat der Probefahrten auf der nach den neuen System ausgeführten Bahnstrecke bei Wädenswil
Autor: Wetli, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1929>

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>

endung des Tunnels in erheblich kürzerer Zeit zugesagt, als die italienischen Bewerber es in Aussicht stellten. Hr. Grattoni schlug vor: 3 Jahre nur für Errichtung der Arbeitsstätte bei Göschenen, 2 für diejenige bei Airolo; im Ganzen verlangten die italienischen Ingenieure allgemein ungefähr 9 Jahre im günstigen und 12 Jahre im ungünstigen Falle, während Hr. Favre bekanntlich sich 8 Jahre ausbedang. Dennoch wird es nach den bisherigen Erfahrungen voraussichtlich nicht unmöglich sein, diese günstige Bedingung zu erfüllen. Man darf bei der Beurtheilung nie ausser Acht lassen, dass bei Arbeiten der vorliegenden Art der Jahresfortschritt einer Progression unterworfen ist, welche am Mont Cenis bekanntlich von 800 M. des ersten auf 1600 M. des letzten Jahres gestiegen ist. Es rührt dieses Ergebniss von verschiedenen Umständen her, von der Einübung der Arbeiter, von der Verbesserung der Maschinen, von der Ausdehnung der Arbeitsstätten u. a. m. Die constante Progression wurde seiner Zeit, wie bekannt, bei der Stellung der Bedingungen von allen Ingenieuren in Rechnung gezogen und in Folge davon die Zeit der Vollendung des Tunnels auf 8—12 Jahre angesetzt. Nach ihrer eigenen Berechnung würden auch die italienischen Bewerber zur Zeit, wenn sie bereits soviel gegraben hätten, als Hr. Favre in diesem Zeitpunkt gegraben hat, weniger schnell fortschreiten, als es bei Hrn. Favre bereits der Fall ist. Es bleiben nämlich an Richtungsstollen, nachdem Ende Mai 1823 M. gegraben waren, noch 13,100 M. zu graben, und diese verspricht Hr. Favre in 71 Monaten zu vollenden (wozu noch 4 Monate für die Ausführung der Ausweitung u. s. w.), während die Italiener, für den gegenwärtigen Monat als Anfang berechnet, noch 83 Monate verlangten. Für Letztere wäre nunmehr also im Durchschnitt auf jeder Seite ein Monatsfortschritt von nur 79 Meter nöthig, während Hr. Favre bereits die verfloffenen Monate, mit Abrechnung des ungewöhnlich ungünstigen April bei Airolo und Göschenen, im Durchschnitt 77 Meter Fortschritt aufweist und zwei Mal sogar bis auf 82 M. monatlich vorrückte.

Nach der Favre'schen Berechnung sollen im Monat künftig durchschnittlich 92 M. gebrochen werden und ungeachtet der grossen Schwierigkeiten, die die Härte des Gesteins und der Wasserzufluss bilden, sollte es möglich sein, dieses Maass zu erreichen, wie es in Göschenen wochenweise schon erreicht worden ist. Vor Allem aus ist der Zeitpunkt abzuwarten, da endlich die Arbeitsstätten vollständig ausgerüstet und die Arbeiter eingeübt sein werden. Wäre das Gestein, granitischer Gneiss, an einem Ort so hart und wäre der Wasserzufluss immer so bedeutend wie einige Male die letzten Monate in Göschenen resp. in Airolo, so könnte auch von einer Vollendung des Tunnels in 12 Jahren keine Rede sein. Den factischen Verhältnissen aber entspricht es eben, dass die benannten Schwierigkeiten nur vorübergehend sind. Sobald wir dies aber annehmen, so kann auch aus jenen vorübergehenden Störungen kein Grund zum Zweifel am Resultat des Durchschnittsfortschrittes hergenommen werden. Wenn der Monatsfortschritt im April und im Februar in Göschenen durch die Härte des Gesteins wesentlich beeinträchtigt wurde, so ist nach den Gutachten bewährter Geologen nun aber zu erwarten, dass solche Vorkommnisse nicht nur nicht mehr eintreffen, sondern die Verhältnisse sich sogar so gestalten, dass sich die Schwierigkeiten eher vermindern als mehren. Ein Beispiel mag genügen. Von Göschenen aus arbeitet man jetzt und schon seit längerer Zeit, wie bereits erwähnt, in granitischem Gneiss, der eines der härtesten der Gotthardgesteine ist. Dieser Felsen aber nun wird nach dem entworfenen Profil des Tunnels keineswegs lange andauern und ganz ebenso verhält es sich mit den Wasserzuflüssen in Airolo. Rechnet man aber diese beiden Hinderungsgründe hinweg, so wird es leicht möglich sein, die nach der Favre'schen Berechnung nothwendige mittlere Monatsprogression einzuhalten. Endlich ist noch ein Factor aufzuzählen, der auf den Fortschritt von bemerkenswerthem Einfluss sein kann. Die neu construirten Bohrmaschinen nach dem System Ferroux und Mac Kean ergeben nämlich ein ganz bedeutend höheres Resultat als die im Allgemeinen bisher gebrauchten Maschinen Sommeiller und Dubois & François. Mit Sommeiller bohren sich in der Minute durchschnittlich 2,12 Centimeter, mit Dubois & François 2,60, mit Mac Kean 3,50 und mit Ferroux sogar 4,01. Dazu haben die letzten beiden noch in letzter Zeit Verbesserungen erfahren, die einen wol doppelten Erfolg als mit Dubois & François möglich machen werden. Wichtig sind ferner die Neuerungen, welche in der Härtung der Meissel vorgenommen worden sind.

Alsdann sind dahin zu rechnen die neuen Compressoren, zwei auf jeder Seite, welche es möglich machen sollen, dass nicht nur die Bohrungen im Richtungsstollen, sondern auch bei der Ausweitung möglichst kräftig bedient werden u. a. m. Dass

man mit einer energischen Angriffnahme der Ausweitung — es sind in Göschenen Ende Mai total 960,5, in Airolo 863 M. ganz oder theilweise an der Ausweitung gebohrt gewesen — bisher gezaudert hat, erklärt sich eben aus letzterem Umstande hinlänglich. Man glaubte anfangs die Maschinen Sommeiller hiefür verwenden zu können. Aber es stellte sich heraus, dass dieselben zu viel Luft consumiren, um mit Vortheil angewendet zu werden. Somit wartete man denn mit dieser Arbeit zu, bis die besagten Compressoren erstellt wären.

Im Ganzen sind wir an Hand der genannten Thatumstände zu dem Schlusse berechtigt, dass die in der Presse laut gewordenen Befürchtungen zur Zeit jedes Grundes entbehren, ja dass umgekehrt die Umstände, welche zu den Befürchtungen Anlass gegeben, sich mehr und mehr heben werden und die Zeit nahe ist, wo der Fortschritt sich mit jedem Monat dem zur Vollendung nach der Favre'schen Berechnung nothwendigen mittlern Resultat nähert und ihm schliesslich gleichkommt.

* * *

System Wetli. Bericht über das Resultat der Probefahrten auf der nach dem neuen System ausgeführten Bahnstrecke bei Wädenswil. Bahnanlage. Beim Austritt aus dem Bahnhof Wädenswil überschreitet das Geleise die Landstrasse und 22 Meter weiter eine Nebenstrasse, beide à Niveau, und folgt dem Bergabhang entlang der Reidholzstrasse mit 5 Procent ansteigend. Der Gefällbruch liegt zwischen den genannten Strassenübergängen und ist durch eine Uebergangscurve ausgeglichen. An derselben Stelle beginnt das besondere Bahnsystem mit normaler Spurweite und erstreckt sich gegenwärtig auf 404,5 m. Länge. Davon fallen 248 m. in gerade Linien, 83,7 m. in eine Curve von 300 m. Radius und 72,8 m. in eine Curve von 600 m. Radius. Auf dieser Probestrecke treffen demnach die schwierigsten Momente zusammen, welche auf der Bahn nach Einsiedeln überhaupt vorkommen und welche vor der Ausführung hauptsächlich zu Einwendungen gegen das System Veranlassung gaben. Mit der grössten Steigung von 5% ist eine Curve mit nahezu dem kleinsten Radius verbunden, und an der ungünstigsten Stelle unmittelbar beim Anfang der Mittelschienen kommt ein Wegübergang à niveau vor.

Locomotive. Die Versuchsmaschine hat zwei Triebachsen mit vier gewöhnlichen Rädern, welche das ganze Gewicht auf die äusseren Schienen übertragen und eine Mittelachse mit dem freihängenden Schrauben- oder Spiralrad. Alle drei Achsen können gekuppelt werden und als Triebräder dienen, indem die gewöhnlichen Räder durch Adhäsion auf dem gewöhnlichen Geleise wirken und das Schraubenrad durch Anliegen und Abrollen an den Seiten der convergirenden Mittelschienen, wobei zugleich das Gleiten der gewöhnlichen Räder verhindert wird.

Der Raddurchmesser beträgt 0,888 m. und der Radstand 2,4 m. Der Kessel ist aufrechtstehend und hat 46 Quadratmeter Heizfläche. Der Cylinderdurchmesser beträgt 35 cm. und der Kolbenhub 54 cm. Das Gewicht beträgt ohne Vorräthe 19,4 Tonnen und im Dienst mit kleinem Vorrath 20 Tonnen.

Dieses Gewicht ist im Verhältniss zur Stärke des Kessels, welcher übrigens von einer mangelhaften Construction ist, ausserordentlich gross; es beträgt per □m. Heizfläche 422 Kilogramme, während bei gut construirten Locomotiven, bei welchen ein todtes Gewicht möglichst vermieden wird, z. B. bei Tendermaschinen von Krauss mit 90—100 □m. Heizfläche, auf 1 □m. nur 216 bis 255, also durchschnittlich nur 235 Kilogramme kommen. Bringt man für das sehr schwer ausgeführte Schraubenrad 2 Tonnen in Abrechnung, so erhält man immer noch ein Gewicht von 378 Kilogramme per □m. Heizfläche, d. h. 60% mehr als bei den Kraussischen Maschinen. Es ist diess hauptsächlich eine Folge der Verwendung von wohlfeilem Material, von Gusseisen anstatt von Schmiedeeisen und Stahl und der ganz rohen Ausführung. Ueberdiess verträgt der Kessel nur eine Dampfspannung von höchstens 9 Atmosphären, und durch die unvortheilhafte Art der Verbindung mit den Cylindern entsteht in diesen ein sehr erheblicher Druckverlust, so dass die wirksame Dampfspannung höchstens 6 Atmosphären beträgt und nur kurze Zeit erhalten werden kann. Dieser Druck gestattet, der Locomotive ein Gewicht von 1200 Centnern anzuhängen. Könnte eine nützliche Dampfspannung von nur 7 Atmosphären auf die Dauer erhalten werden, was bei einer definitiven Construction mit grösserer Heizfläche nicht schwer zu erzielen sein wird, so könnte das Traingewicht ohne Maschine auf 1400 Centner, also auf das 3 1/2 fache des Locomotivgewichts erhöht werden. Die geringe Dampfentwicklung gestattet bei den grössten zulässigen Lasten selbstverständlich nur eine beschränkte Fahrgeschwindigkeit. Um 15 Kilometer per Stunde zu erzielen, müssen dieselben um 1/3 reducirt werden, wobei indessen, wie weiter unten gezeigt wird,

*

das Schraubenrad vollständig in Anspruch genommen werden kann.

Nach der Ablieferung der Maschine durch den Fabrikanten mussten alle Theile derselben einer mehr oder weniger umfassenden Umarbeitung unterworfen und mehrere Ergänzungen vorgenommen werden, um einen regelmässigen Gang vermittelt der gewöhnlichen Räder zu erzielen, ehe nur an Versuche mit Hülfe des Schraubenrades gedacht werden konnte. Diess war um so zeitraubender und schwieriger, als die nöthigen Einrichtungen dazu auf dem Locale fehlten und nur Stück für Stück in verschiedene Werkstätten in Arbeit gegeben werden konnten. Um die längst pendente Probe nicht wieder auf unbestimmte Zeit zu verschieben, konnte die Maschine, so richtig und begründet diess Verfahren unter andern Umständen gewesen wäre, dem Fabrikanten nicht zurückgestellt werden. Soweit es immer möglich war, musste dieselbe in einen dem Zweck dienenden Zustand gebracht werden. Dazu gehörte namentlich die Ergänzung durch eine Vorrichtung zum Heben und Senken des Schraubenrades, welche dann auch vollständig gelang. Mit Hülfe derselben geht diese Function gleichsam von selbst ohne allen Anstand und Zeitverlust während der Fahrt, wo es nöthig ist, vor sich.

Probefahrten. Nachdem die Locomotive Mitte Februar abgeliefert und montirt worden, konnte der erste Versuch mit Anwendung des Spiralarades erst am 25. April stattfinden. Seither wurden die Fahrten an 18 Tagen mit etwa 150 Fahrten bei verschiedener Witterung wiederholt. Die angehängte Last bestand anfänglich in offenen Güterwagen von 100 Centnern Gewicht, welche zum Theil mit je 200 Centnern beladen wurden; später wurden auch zweiachsige Personenwagen II. Klasse von 160 Centnern Gewicht benutzt.

Die Versuche finden bezüglich der Inanspruchnahme der Triebachsen auf vier verschiedene Arten statt:

- 1) Mit einer einzigen gewöhnlichen Triebachse, wobei nie ein beladener Güterwagen über die Steigung von 5 % hinaufgezogen werden konnte; bei ungünstigem Schienenzustande schleuderten die Triebäder, selbst wenn der Locomotive keine Last angehängt wurde.
- 2) Mit einer gewöhnlichen Triebachse mit gekuppeltem Schraubenrade. In diesem Falle wurden bei allen Schienenzuständen 900 Zentner ausser der Maschine gezogen. Bei ungünstiger Witterung fiel die Bewältigung dieses Gewichtes lediglich dem Schraubenrade zu. Die Wirkung dieses Rades kam bei dieser Versuchsweise vollständig zur Anschauung, indem mit grosser Kraftvermittlung durch dasselbe eine Fahrgeschwindigkeit von 15 Kilom. per Stunde verbunden werden konnte.
- 3) Mit zwei gekuppelten gewöhnlichen Triebachsen. Je nach dem Schienenzustand trat Schleudern der Räder ein bei 500—800 Zentner Wagengewicht.
- 4) Mit gekuppelten Achsen in Verbindung mit dem Schraubenrade. Das angehängte Gewicht entsprach vollständig der zulässigen Dampfspannung und konnte bei jeder Witterung auf 1100 und wenigstens für kurze Strecken auf 1200 Centner gebracht werden.

Resultate. 1) Die Mitwirkung des Specialsystems gestattet der Locomotive, für eine Bahnsteigung von 5 % eine Last gleich dem dreifachen Eigengewicht anzuhängen, wenigstens das Doppelte, was ohne Anwendung des Schraubenrades bei ungünstigen Schienenzuständen, oder das gleiche Gewicht, das durchschnittlich auf einer Bahn von 2,5 oder drei Procent durch eine gewöhnliche Maschine gezogen werden kann.

2) Die Fahrgeschwindigkeit erscheint durch das System selbst nicht beschränkt. Bei hinreichender Dampfentwicklung könnte voraussichtlich die Geschwindigkeit über 15 Kilometer per Stunde gesteigert werden.

3) Bei Anwendung des Schraubenrades geht die Bewegung der Locomotive bei jeder der vorgekommenen Geschwindigkeiten aufwärts und abwärts in Curven wie in Geraden ohne Unterschied mit grösster Regelmässigkeit vor sich und zwar ohne dass sich in Folge davon Schläge oder Erschütterungen fühlbar machen, welche gleichförmige Bewegung bei ausschliesslicher Benutzung der gewöhnlichen Triebäder wenigstens in der Nähe der Grenze der Leistungsfähigkeit oder der erforderlichen Adhäsion nicht zu erzielen ist.

4) Bei der Fahrt abwärts brauchen die Wagen nicht gebremst zu werden, indem die Luftbremse in Verbindung mit dem Schraubenrad zur Erzielung einer regelmässigen Geschwindigkeit vollkommen hinreicht. Die Inanspruchnahme der gewöhnlichen Bremsen beschränkt sich auf das Anhalten. Geschieht diess auf der Steigung, so kann der Zug ohne Anstand wieder aufwärts in Bewegung gesetzt werden, was unter ausschliesslicher Be-

nutzung der gewöhnlichen Triebäder nur bei günstigen Umständen der Fall ist.

5) Vermittelt einer einfachen Vorrichtung senkt und hebt sich das Schraubenrad beim Ein- und Auslaufen aus den Mittelschienen, ohne anzuhalten. Während der Thätigkeit desselben reicht sein eigenes Gewicht, das nach Belieben verstärkt werden kann, hin, dem Aufsteigen über die Mittelschienen zu widerstehen; bei ausserordentlichen Hindernissen durch Unregelmässigkeiten oder im Falle der Felgenkranz bei Wegübergängen nicht die normale Lage einnimmt, hebt sich das Rad von selbst und greift nachher wieder ein, so dass dasselbe nie zu einer Entgleisung Veranlassung geben kann.

6) Die Regelmässigkeit der Fahrt ist vollständig in der Gewalt des Locomotivführers und gewährt deshalb die grösste Sicherheit.

7) Die Schienenlage hat weder in Folge der Fahrten irgend welche Veränderung erlitten, noch in Folge von mittlerweile auf einzelnen Strecken vorgenommenen Geleiseregulirungen wegen erfolgten Dammsetzungen.

8) Die Abnutzung der schiefen Schienen ist kaum bemerklich, viel weniger als bei den äusseren Schienen, über welche doch nur selten gebremste Räder gelaufen sind. An den untern Schienenenden zeigen sich auf der einen Bahnseite in Folge einer Unregelmässigkeit des schraubenförmigen Radkranzes kleine Flächen angeschliffen, was um so weniger zu bedeuten hat, als diese Enden zur Ausgleichung kleiner Fehler ein wenig abgeschweift sein sollten, welche Form sich nun von selbst herstellt.

9) Obschon die aus alten Eisenbahnschienen verfertigten Mittelschienen zur Vertheilung des Druckes nicht die geeignete Form haben und in Folge frühern Gebrauchs theilweise schadhafte sind, zeigt das Schraubenrad nirgends eine grössere Spur von Abnutzung als die Spurränze der gewöhnlichen Triebäder und ist hauptsächlich nur bemerklich, wo in Folge der Zusammensetzung aus verschiedenen Stücken Unregelmässigkeiten vorkommen, welche sich ausgleichen.

10) Im Allgemeinen entspricht die Wirksamkeit des Systems der dafür ursprünglich aufgestellten Theorie.

Zürich, den 6. Juli 1874.

K. Wetli.

* * *

Unfälle auf schweizerischen Bahnen im ersten Semester 1874. Man erwarte nicht, dass wir im Folgenden eine vollständige Uebersicht aller im ersten Semester dieses Jahres beim Bau und Betriebe der schweizerischen Bahnen vorgekommenen Unfälle geben. Wenn wir auch noch Zeit und Geduld gehabt hätten, um alle einzelnen Localblätter, nach solchen Unfällen suchend, durchzublättern, so hätten wir doch immer noch ein lückenhaftes Material; wir dürfen wohl sicher sein, dass die Kunde von einer grossen Zahl derartiger Vorkommnisse, zumal wenn dieselben im Innern der Bahnhöfe und Werkräume passiren, gar nicht an die Oeffentlichkeit gelangt.

Wir halten aber darauf, wenigstens das zu geben, was wir gesammelt haben, und erachten es in unserer Pflicht, auch in Zukunft dieser Seite unsere Aufmerksamkeit zu schenken. Wir dürfen hoffen, nachdem unsere Zeitung ein passendes Organ zur Sammlung aller dieser Thatfachen bietet, von den Betheiligten auch vollständigere Mittheilungen zu erhalten.

Gerne werden wir auch vernehmen, was für Entschädigungen und Unterstützungen in solchen Fällen bezahlt werden, ob dieselben von einer Unterstützungs- oder Krankenkasse geleistet oder von der Bahnverwaltung aus eigenem Antriebe beigesteuert werden.

Es ist nicht zu verkennen, dass in der Statistik der Unfälle noch Vieles im Argen ist. Wir citiren hier aus der „Neuen Freien Presse“ eine Aeusserung des bedeutendsten der europäischen Eisenbahn-Fachmänner, Hofrath M. M. von Weber. Derselbe sagt:

„Die Begriffe „Verschuldet“ und „Nichtverschuldet“, nach denen die bisher bei weitem noch nicht genug von den Erfahrungswesenzen der Eisenbahn-Praxis durchdrungene Statistik meist die Unfälle noch zu classificiren pflegt, sind bedenkliche Kategorien-Firnen. Vielleicht zulässig in Betreff der Unfälle, welche Passagiere, aber gewiss nicht, wenigstens nicht im Allgemeinen, für die, welche Bedienstete betreffen. Bei jedem nicht durch materiellen Defect herbeigeführten Eisenbahnunfall ist die Verschuldung fast immer mindestens eine dreifache: Die des Mannes, der den schädigenden Fehler unmittelbar beging, des Chefs, der den betreffenden Dienstzweig leitete, und der Verwaltung, die ihn organisirte und den gehandhabten Apparat construierte liess. Es kommt z. B. ein Signalfehler vor, der einen Unfall im Gefolge hat. Die Verwaltung beault sich, den schuldigen