

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 4/5 (1876)  
**Heft:** 3

## **Inhaltsverzeichnis**

### **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:** 10.02.2026

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

INHALT: — Seiler's hydropneumatische Sectionen für Alpenbahnen, von A. Brunner, Maschineningenieur. — Die Schweizerische Ausstellung in Philadelphia. Architectur. IV. Die Heil- und Pflegeanstalt Königsfelden, unter Leitung von Director Schauffelbühl, durch Cantonsbaumeister Rothpletz ausgeführt. Mit 2 Clichés; Situationsplan im Masstab 1:2000 und Grundriss des Erdgeschosses im Masstab 1:800. — Die Wirkung des Zinks gegen Kesselsteinbildung. Aus dem Gewerbeblatt für das Grossherzogthum Hessen. — Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Prämirungen. — Literatur. — Die Anwendung des Zahnschiensystems auf die Gotthardbahn, von Olivier Zschokke. — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England. — Stellenvermittlung. BEILAGE: — Seilers hydropneumatische Sectionen für Alpenbahnen.

## Seiler's hydro-pneumatische Sectionen für Alpenbahnen.

(Mit einer Tafel als Beilage.)

(Schluss.)

2. Seilers verbesserte Motoren. Bei der vorhin beschriebenen einfach wirkenden Glocke muss der Cubicinhalte derselben so gross sein, dass das ganze erforderliche Luftvolumen während einem Abwärts-Hube der Glocke geliefert werden kann; bei einem Tunnel von etwelcher Länge müsste somit eine grössere Anzahl solcher Glocken verwendet werden, deren Gesamtvolumen demjenigen des Tunnels annähernd entsprechen würde. Dieser Uebelstand wird nun durch das System der doppelt-wirkenden Glocke, wobei eine continuirliche Compression der Luft von Statten geht, beseitigt.

In der beigelegten Tafel, welche die principielle Anordnung des verbesserten Systems erläutert, ist die Motorglocke sammt dem dazu gehörigen Accumulator in Fig. I im Maasstabe von 1:200 dargestellt. Dieses verticale Cylindergebläse, oder, wie Seiler es nennt, die Blaseglocke, besteht aus zwei Haupttheilen, nämlich aus einem auf- und absteigenden glockenartigen Kolben mit Wasserverschluss und aus einer cylindrischen Umhüllung, welche die Luft einsaugt und mit einer gewissen Pression wieder austreibt. Der Kolben wird von einer Turbine vermittelt entsprechender Transmission in Bewegung gesetzt; die Kolbenstangen von je zwei Blaseglocken sind durch einen Balancier mit einander verbunden. Wird nun der Kolben in der durch die Pfeile angedeuteten Richtung nach abwärts bewegt, so strömt durch die obere Ventilöffnung atmosphärische Luft in den Cylinder, während zu gleicher Zeit die unter dem Kolben comprimirte Luft durch die Druckröhre in den Accumulator getrieben wird; beim Aufwärtsgange des Kolbens findet dasselbe Spiel in umgekehrter Richtung statt und die oberhalb des Kolbens zusammengepresste Luft findet alsdann durch das, in den Cylinderdeckel mündende Rohr ihren Ausgang nach dem Accumulator. Dieser, welcher die Luft unter constantem Druck und Volumen in den Tunnel abliefern, hat die Form eines gewöhnlichen Gasometers mit hydraulischem Verschluss, dessen Plateau mit einer, der erforderlichen Luftpressung proportionalen Wassermenge belastet ist.

Dieses System von Blaseglocken und Accumulator nennt Seiler eine hydro-pneumatische Batterie und die Communication einer solchen mit dem pneumatischen Steigtunnel ist ebenfalls aus der Zeichnung ersichtlich. Es ist dabei selbstverständlich, dass die Stellung der Batterie zum Tunnel den localen Verhältnissen anzupassen ist.

Der Tunnel aus Mauerwerk, mit einem inneren Radius von 2,650 m<sup>2</sup> gebaut, ist in Fig. 2 und 3 im Längen- und Querschnitt angegeben. Der Tunnel ist beispielsweise auf 3800 m Länge, mit einer Steigung von 100 ‰ angelegt; am unteren Ende auf eine Länge von 200 m anfangs horizontal und dann allmähig bis zu 100 ‰ ansteigend, und am oberen Ende vollzieht sich die Gefällsabnahme von 100 ‰ auf 0 in einer Länge von 400 m. Auf die Tunnelsohle sind in dieselbe Bahnaxe zwei Geleise gelegt, von denen das eine die normale Spurweite hat, während das andere von 3 m Spurweite für die Aufnahme des Kolbenwagens dient.

Der Kolbenwagen besteht aus einem vierrädrigen Fahrzeuge, auf welchem die Kolbenachse gelagert ist. Der Kolben selbst ist aus drei Blechgehäusen von je 90 cm Tiefe construiert und hat somit eine Totaltiefe von 2,7 m. Der Kolben hat einen Querschnitt von 20 m<sup>2</sup> und 15,75 m Umfang. Zwischen den

verticalen Wandungen des Kolbens sind die elastischen Packungen eingelegt. Diese bestehen aus Kautschuk-Schläuchen, welche durch Zusammenschrauben der Wandungen an das Tunnelgewölbe gedrückt werden können. Die Dichtungsringe treten aber erst in Function, wenn der Kolben als Nothbremse verwendet werden soll, in welchem Falle alsdann eine effective Reibungsfläche von circa 40 m<sup>2</sup> entsteht. Im normalen Zustande muss aus naheliegenden Gründen zwischen der Kolben- und Tunnelperipherie ein Spielraum von mindestens 3 cm bestehen.

Das Spiel der Section kann nun mit Hilfe der beigelegten Tafel leicht verfolgt werden. Der Zug ist in den Tunnel eingefahren und steht mit dem Kolbenwagen in Contact. Nachdem die untere Tunnelmündung abgeschlossen worden ist, beginnt die Einströmung der comprimierten Luft, wodurch der Zug aufwärts getrieben wird. Die Regulirung der Thalfahrt findet mittelst einem, ebenfalls am unteren Tunnelende angebrachten Ausströmungsventil statt.

Wenn der Kolben einen Widerstand von 20 Tonnen zu bewältigen hat, so ist der Druck pro Quadratmeter Kolbenfläche eine Tonne = 1/10 Atmosphäre, und wenn die Bewegungsgeschwindigkeit 9 m in der Secunde betragen soll, so muss in diesem Zeitraum ein Luftvolumen von 20 × 9 = 180 Cubicmeter unter 1/10 Atmosphären-Druck geliefert werden.

Den Verlust am Kolbenumfang findet man, wenn man den Querschnitt der Ausflussöffnung mit der Geschwindigkeit der durchströmenden Luft multiplicirt. Der Flächeninhalt des Kreises, welcher von den Peripherien des Tunnels und des Kolbens eingeschlossen ist, beträgt bei 3 cm Spielraum 0,5 m<sup>2</sup>. Die Geschwindigkeit, mit welcher gepresste Luft aus einem Behälter in den freien Raum überströmt, findet man nach Formel

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h}{m}}$$

worin bezeichnen:  $h$  die Druckhöhe,  $m$  das specifische Gewicht der Luft im Behälter und  $g = 9,81$  m die Beschleunigung beim freien Fall.

Bei einer Spannung von 1/10 Atmosphäre ist

$$h = 0,1 \times 10,33 = 1,033 \text{ und}$$

$$m = 1,1 \times 0,001293 = 0,0014$$

somit Geschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 9,81 \times 1,033}{0,0014}} = 120 \text{ m}$$

Bei einem Querschnitt der Ausflussöffnung von 0,5 m<sup>2</sup>, ergibt sich demnach pro Secunde ein theoretischer Verlust von  $0,5 \times 120 = 60$  Cubicmeter, oder bei einem Ausflusscoefficient von 0,80 ein wirklicher Verlust von circa 50 Cubicmeter.

Das erforderliche Luftvolumen beträgt somit  $180 + 50 = 230$  Cubicmeter pro Secunde. Addirt man hiezu den früher gefundenen Druckverlust\*), welchen der Reibungswiderstand der Luft verursacht und welcher bei 4 Kilometer circa 11 ‰ beträgt, so sind im Ganzen  $230 + 25 = 255$  Cubicmeter Luft pro Secunde erforderlich.

Die theoretische Windmenge, welche ein doppelt-wirkender Gebläsecylinder liefern kann, erhält man, wenn man die Fläche des Kolbens mit der Kolbengeschwindigkeit multiplicirt. Da die wirkliche Windmenge aber nur 70 ‰ von der theoretischen ist, so müssen die Blaseglocken pro Secunde

$$\frac{255}{0,70} = 364 \text{ Cubicmeter}$$

Luft comprimiren können. Nimmt man als Maximalverhältnisse für die Blaseglocken 10 m Durchmesser, 5 m Hub- und 1 m

\*) In der früheren Rechnung entspricht das specifische Gewicht  $S$  der atmosphärischen Luft unter einem Drucke von 76 cm Quecksilbersäule einer Temperatur von 0° C. Die Relation zwischen dem Gewicht  $g$  eines Cubicmeters Luft der Temperatur  $t$  in Graden Celsius und dem Drucke  $p$  in Kilogramm pro Quadratmeter ist aber

$$g = \frac{p}{29,272 (273 + t)}$$

Bei einer Temperatur von -20° Cels. findet man  $S = 0,0014$ , welcher Werth in die frühere Gleichung einzusetzen wäre.