

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 2/3 (1875)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Bremsapparate  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-3731>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.05.2025

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

# DIE EISENBAHN LE CHEMIN DE FER

Schweizerische Wochenschrift  
für die Interessen des Eisenbahnwesens.

Journal hebdomadaire suisse  
pour les intérêts des chemins de fer.

Bd. II.

ZÜRICH, den 2. April 1875.

No. 13.

„Die Eisenbahn“ erscheint jeden Freitag. — Correspondenzen und Reclamationen sind an die Redaction, Abonnements und Annoncen an die Expedition zu adressiren.

„Le Chemin de fer“ paraît tous les vendredis. — On est prié de s'adresser à la Rédaction du journal pour correspondances ou réclamations et au bureau pour abonnements ou annonces.

Abhandlungen und regelmässige Mittheilungen werden angemessen honorirt.

Les traités et communications régulières seront payées convenablement.

**Abonnement.** — Schweiz: Fr. 10. — halbjährlich franco durch die ganze Schweiz. Man abonnirt bei allen Postämtern u. Buchhandlungen oder direct bei der Expedition.

**Abonnement.** — Suisse: fr. 10. — pour 6 mois franco par toute la Suisse. On s'abonne à tous les bureaux de poste suisses, chez tous les libraires ou chez les éditeurs.

Ausland: Fr. 12. 50 = 10 Mark halbjährlich. Man abonnirt bei allen Postämtern und Buchhandlungen des deutsch-österreichisch. Postvereins, für die übrigen Länder in allen Buchhandlungen oder direct bei Orell Füssli & Co. in Zürich.

Etranger: fr. 12. 50 pour 6 mois. On s'abonne pour l'Allemagne et l'Autriche chez tous les libraires ou auprès des bureaux de poste, pour les autres pays chez tous les libraires ou chez les éditeurs Orell Füssli & Co. à Zurich.

Preis der einzelnen Nummer 50 cts.

Prix du numero 50 centimes.

Annoncen finden durch die „Eisenbahn“ in den fachmännischen Kreisen des In- und Auslandes die weiteste Verbreitung. Preis der viergespaltenen Zeile 25 cts. = 2 sgr. = 20 Pfennige.

Les annonces dans notre journal trouvent la plus grande publicité parmi les intéressés en matière de chemin de fer. Prix de la petite ligne 25 cent. = 2 silbergros = 20 pfennige.

INHALT: Continuirliche Bremsen. — Zimmerreggtunnel. — Chemin de fer Lausanne-Ouchy. — Expropriationsstreitigkeiten. — Rechtsfall. — Eisenhandel. — Kleinere Mittheilungen. Unfälle. — Eisenpreise. — Eingegangene Drucksachen. — Literarische Uebersicht technischer Neuigkeiten. — Anzeigen.

## Bremsapparate.

Frühere Artikel: I. Bd. Seite 23, 102, 222, 234, 247, 280; II. Bd. Seite 17, 41, 52, 67.

**Continuirliche Bremsen.** Der letzte Band der Verhandlungen der amerikanischen Gesellschaft von Maschinenmeistern enthält folgenden interessanten und werthvollen Commissionalbericht über die Anwendung continuerlicher Bremsen auf den amerikanischen Bahnen.

Die bestellte Commission erliess ein Circular an alle Mitglieder um Aufschluss über nachstehende Fragen:

1. Welches sind die Erfordernisse einer Kraftbremse, damit dieselbe die besten Resultate liefert und ihren Zweck in möglichst vollkommener Weise erfüllt?
2. Wird auf Ihrer Bahnlinie eine continuerliche Bremse angewendet? Wenn ja, welches System?
3. Ist dieselbe in allen Fällen wirksam und zuverlässig und entspricht dieselbe den Anforderungen vollkommen? Können Sie Beispiele anführen, in welchen nach Ihrer Ansicht durch Anwendung dieser Bremse Unglücksfälle verhütet worden sind?
4. Wird die Bremse, welche Sie anwenden, angezogen bleiben, auch bei Trennung des Zuges?
5. Halten Sie die in 4 berührte Eigenschaft für unerlässlich, um Unglück zu verhindern?
6. Kennen Sie eine Bremse, welche im Fall einer partiellen Entgleisung oder des Bruchs einer Kuppelung selbstwirkend in Function tritt?
7. Halten Sie eine Bremsvorrichtung, welche die angeführte selbstwirkende Thätigkeit hat, für wichtig genug, um deren allgemeine Einführung zu veranlassen?
8. Wird bei Ihnen eine Kraftbremse für die Triebräder der Locomotive verwendet und welches sind deren Vor- und Nachtheile?
9. Hat eine auf die Triebräder wirkende Bremse schädlichen Einfluss auf Bestandtheile der Locomotive?
10. Wenn ja, sind die aus der Anwendung dieser Bremse erwachsenden Vortheile die entstehende Abnutzung und deren Kosten werth?
11. Wenn die Anwendung von Bremsen auf die Triebräder der Locomotiven von Personenzügen von Vortheil ist, glauben Sie, dass ihre Anwendung bei Güterzugs- und Rangirmaschinen ebenso vortheilhaft wäre?

12. Glauben Sie, dass eine Bahn ebenso vortheilhaft und sicher betrieben werden kann unter Anwendung von Handbremsen oder ähnlichen Einrichtungen als durch die Verwendung eines guten Systems continuerlicher Bremsen? Wird der Nutzen der letztern die Erstellungs- und Unterhaltungskosten desselben weitaus aufwiegen?

Auf obige Fragen gingen Antworten von zwanzig Maschinenmeistern und Inspectoren des Betriebsmaterials verschiedener Bahnen in den Ver. Staaten und Canada ein. Von allen diesen verwenden nur noch drei die gewöhnlichen Handbremsen, eine die Creamer Bremse, vierzehn die Westinghouse Luftbremse und zwei die Smith'sche Vacuumbremse.

Die Antworten geben, mit Ausnahme von zwei bis drei, nicht viel neue Thatsachen, welche im letzten Bericht der Commission nicht erwähnt sind.

Die Ansichten über die Erfordernisse einer continuerlichen Schnellbremse, stimmen bei allen, welche Erfahrungen in Betreff hoher Geschwindigkeiten haben, überein. Die Erfordernisse stellen sich hiernach auf folgendes:

- 1) Sichere Wirkung der Bremse auf alle oder so viele Räder als möglich.
- 2) Die verzögernde Kraft sollte genau regulirt werden können und dies unter allen gewöhnlichen Verhältnissen.
- 3) Wenn die Bremse angezogen ist, so soll sie so lange in dieser Stellung verharren bis der Zug vollkommen stille steht, wenn es nicht anders gewünscht wird und soll im letztern Falle die Bremse augenblicklich, ganz oder theilweise ausser Wirkung gesetzt werden können.
- 4) Die Bremskraft soll unter der Controle des Locomotivführers stehen. Sie sollte selbstwirkend sein im Falle der Entgleisung irgend eines Theiles des Zuges oder beim Zerreißen eines Zuges und sollte von jedem Wagen aus in Thätigkeit gesetzt werden können.

Nachdem diese Punkte als die Erfordernisse einer theoretisch vollkommenen Bremse aufgestellt worden sind, fragt es sich: In wie fern wird diesen Anforderungen von den bis jetzt bekannten continuerlichen Schnellbremsen Genüge geleistet?

Das System des Eisenbahnbetriebs dieses Landes, der Character der zu durchfahrenden Gebiete und die Ursachen, welche so oft an unbestimmten Punkten das Anhalten nöthig machen um Unglücksfälle zu verhindern, verlangen unbedingt für alle Personenzüge mit grosser Geschwindigkeit, die Verwendung eines guten Systems continuerlicher Schnellbremsen, welches den obigen Punkten Genüge leistet. Eine lange Reihe verschiedener Bremssysteme könnte angeführt werden, welche in den letzten zwanzig Jahren bei verschiedenen Bahnen in Anwendung gekommen sind, doch da die Mehrzahl derselben wieder aufgegeben wurden, ist es unnöthig darauf zurückzukommen. Bis jetzt scheinen nur zwei Systeme den theoretischen Anforderungen nahezu Genüge zu leisten, das eine unter Verwendung von comprimierter Luft, das andere unter Verwendung eines Vacuums. Von der erstern Classe ist bloss das unter dem Namen Westinghouse'sche Luftbremse bekannte System zu ausgedehnter Verwendung gelangt. Die Gardiner- und Ransom-Bremse, welche in einigen Punkten der Westinghouse'schen gleicht, ist auf verschiedenen Bahnen versuchsweise benutzt worden, fand jedoch wenig Beifall.

Die Loughridge'sche Luftbremse, welche auch der Westinghouse'schen ähnelt, wird jetzt für die Ausrüstung der Personenzüge der Ohio- und Baltimore-Bahn benutzt und es sind bis jetzt circa 45 Locomotiven und 150 Waggons damit versehen.

Die Westinghouse'sche Luftbremse ist bis jetzt an 2232 Locomotiven und etwa 6900 Personen- und Güterwagen angebracht und zwar bei 141 Bahnen — ohne Zweigbahnen zu rechnen — in den Vereinigten Staaten und Canada; ferner sind 66 Locomotiven und 448 Wagen bei 16 Bahnen in England, Schottland, Wales, Belgien, Südamerika, Cuba und Mexiko damit versehen.

Von den Bahnen, welche der Commission Berichte ein-

sandten, haben zwei die Smith'sche Vacuumbremse angenommen: nämlich die Central Railroad Company of New Jersey und die Hartford, Providence und Fishkill Railroad, ferner hat die Old Colony Railroad in Massachusetts dieselbe an einer Locomotive und 4 Wagen angebracht, gebrauchen jedoch die Westinghouse Bremse auf ihren Personenzügen.

Die gleiche Bremse ist bei einigen andern Bahnen, hauptsächlich der östlichen Staaten zur Verwendung gekommen, es fehlen jedoch diesbezügliche Berichte.

Wir machen auf folgende Verschiedenheiten, welche zwischen den Bremsen mit comprimierter Luft und den Vacuumbremsen bestehen, aufmerksam:

1) Die bei welchen die Luft comprimirt und aufgespeichert wird durch eine von der Bewegung der Locomotive unabhängige Kraft.

2) Die bei welchen die Luftpumpe durch eine excentrische Scheibe oder einen andern Theil der Locomotive bewegt wird, so dass die Arbeit dieser Pumpe vollkommen von der Bewegung der Locomotive abhängig ist.

Die Loughridge'sche Bremse gehört zu der letztern Classe. Die Vortheile, welche eine unabhängige Bewegung der Bremse verleiht, sind zu auffallend, um näherer Erklärung zu bedürfen. Was jedoch Einfachheit der die Luftpumpe treibenden Theile anbelangt, so sind die Vorzüge auf Seite der Bremse, welche von der Locomotive getrieben wird und von derselben abhängig ist. Was Oeconomie betrifft, so kann bei Annahme der letztern Einrichtung äusserst wenig gewonnen werden gegenüber einer von der Maschine unabhängigen Pumpe, denn wenn einmal im Gange, liefert die Pumpe fortwährend Luft in das Reservoir, auch wenn der notwendige Maximaldruck erreicht ist, und zwar in ungefähr gleichem Quantum wie vorher, jedoch ist dabei der vorhandene Druck zu überwinden; dies bewirkt einen Kraftverlust, denn die Pumpe liefert mehr Luft als notwendig ist, während der Zeit in welcher ein Anziehen der Bremsen nicht erfolgt und eine selbstwirkende Vorrichtung zur Regulirung der Pumpe, so dass dieselbe nur in Wirkung tritt, wenn der Druck im Reservoir unter einen bestimmten Punkt fällt, würde die Einrichtung ebenso complicirt machen, wie die Anbringung einer unabhängigen Pumpe, wodurch auch in diesem Punkte nicht viel gewonnen ist und die Anbringung eines drei Wegehahns und um das Reservoir von der Pumpe abzuschliessen und die überflüssige Luft ausströmen zu lassen, wird mehr Aufmerksamkeit des Locomotivführers verlangen als zu jeder Zeit vorhanden ist.

Was die Pumpe selbst betrifft, so sind fast alle Theile, Ventile, Röhren und Verbindungen notwendig und gleich, ob die Pumpe von der Maschine direct oder unabhängig von derselben getrieben wird.

Die obigen Einwendungen können jedoch als wenig stichhaltig betrachtet werden, und es ist daher die Commission der Ansicht, dass vielmehr Aufmerksamkeit auf folgende Einwendungen gegen das System einer abhängigen Luftpumpe verwendet werden sollte. Wo weite Strecken zu durchfahren sind, und Haltpunkte nicht häufig vorkommen, nachdem der Zug einmal in Bewegung gesetzt und im Luftreservoir der nöthige Druck erreicht ist, bietet es keine Schwierigkeiten, den zum Anziehen der Bremsen notwendigen Druck zu erhalten, aber es sind Fälle möglich, wo diese Art den Druck im Reservoir zu erhalten auf sehr grosse Schwierigkeiten stossen wird, und in welchen ein genügender Luftdruck nicht erreicht werden kann. Die Züge auf den Bahnen, welche in grossen Städten ausmünden, viel in den Bahnhofen herumfahren, viele Weichen, Strassenübergänge und nicht selten Zugbrücken zu passiren haben, müssen auf kurzen Strecken von 2—3 Kilometer die Bremsen anziehen und es ist dabei von der höchsten Wichtigkeit, dass dieselben schnell und sicher wirken. Es hat sich als practisch unmöglich herausgestellt, die Verbindungen der Röhren etc., welche dem Luftdruck ausgesetzt sind, vollkommen luftdicht zu machen, und dies sowie der grosse Luftverbrauch für vieles Bremsen und Anhalten wird den Luftdruck im Reservoir so vermindern, dass die Bremsen nicht mehr stark genug wirken können, wenn nicht die Pumpe und das Reservoir unverhältnissmässig gross gemacht würden.

Eine andere Einwendung ist die Thatsache, dass während dem Bremsen und dem damit zusammenhängenden Druckverlust die Geschwindigkeit der Locomotive abnimmt, und folglich wird verhältnissmässig weniger Luft eingepumpt und wenn der Zug anhält, so hört die Pumpe auch auf zu arbeiten und es nimmt daher der Luftdruck gerade in dem Augenblick ab, wenn es von Wichtigkeit ist denselben so hoch wie möglich zu halten.

Bei dieser Art der Luftcomprimirung wird es notwendig sein mit der Locomotive eine Strecke weit zu fahren, ehe der Zug sich in Bewegung setzt, um Luft aufzupumpen, wenn es notwendig ist beim Abfahren des Zuges genügenden Luftvorrath im Reservoir zu haben — oder es müsste das Reservoir aus einem andern gefüllt werden, was die Anwendung dieser Bremse bedeutend vertheuern würde.

Wahrscheinlich würde es sehr schwierig sein den Luftdruck im Reservoir zu erhalten, wenn die Maschine längere Zeit stille steht, z. B. beim Warten auf andere Züge in Kreuzungsstationen oder wenn der Aufenthalt in Zwischenstationen aus irgend einem Grund verlängert wird. Diese Einwendungen werden sicherlich gegen die besprochene Methode für Compression der zum Bremsen nöthigen Luft gemacht werden.

Um die Unbequemlichkeiten, welche sich durch diese Methode ergeben zu vermeiden, bringt Hr. Loughridge ein verhältnissmässig grosses Luftreservoir an und verwendet die Luft unter grösserm Druck als bei unabhängigen Pumpen gebräuchlich ist, ferner bringt er am Reservoir ein regulirendes Ventil an, welches dem Locomotivführer gestattet, den auf die Bremscylinder wirkenden Druck beliebig zu bestimmen und zu reguliren. Dieses Ventil ist insofern selbstwirkend als dasselbe, wenn einmal auf einen bestimmten Druck eingestellt, die Luft aus dem Reservoir so lange mit diesem Druck zur Wirkung gelangen lässt, als der Druck im Reservoir nicht unter den vom Ventil angezeigten Druck sinkt.

Wird eine Pumpe verwendet, welche vollkommen unabhängig von den Bewegungen der Locomotive arbeitet, so kann im Reservoir ein Luftvorrath erhalten werden, welcher in jedem Nothfall genügen wird, und ganz und gar nicht durch die Anzahl der Haltpunkte, oder durch die Anwendung der Bremse, noch durch den vom Zug durchlaufenen Weg beeinflusst wird.

Ein weiterer Vortheil ist der, dass die Geschwindigkeit der Pumpe ganz dem notwendigen Luftquantum entspricht, denn bei hohem Druck im Reservoir wird die Bewegung der Pumpe langsam und gross genug sein, um den Maximaldruck zu erhalten, wenn jedoch aus irgend einem Grunde (Anwendung der Bremsen etc.) der Druck vermindert wird, wird die Bewegung der Pumpe beschleunigt und im Stande sein, den Maximaldruck schnell wieder herzustellen, so dass hierdurch die Bremsen jederzeit mit dem nöthigen Luftdruck versehen werden können.

Wir haben nun den Unterschied der beiden Methoden, die Bremsen mit comprimierter Luft zu versehen, d. h.:

- 1) die von der Locomotive abhängige und
- 2) die unabhängig wirkende Pumpe

hervorgehoben und es scheint, dass die letztere Methode so entschiedene Vortheile hat, dass dieselben die vermehrte und einigermaassen complicirte Einrichtung für Bewegung der Pumpe aufwiegen.

Wie schon erwähnt, werden wir nur die Unterschiede der beiden Systeme, welche ausgedehntere Verwendung gefunden haben, nämlich:

- 1) dasjenige, welches comprimirt Luft zum Anziehen der Bremsen verwendet und
- 2) dasjenige, welches diesen Zweck durch ein Vacuum erreicht, besprechen.

Es war unmöglich, ganz verlässliche und genügende Angaben über die Einrichtung und die Erfolge der Vacuumbremse zu erhalten.

Ohne Zweifel sind die meisten, welche sich mit der Anwendung von continuirlichen Bremsen beschäftigt haben, mit dem Princip der Vacuumbremse vertraut; dennoch wird es von Nutzen sein, hier eine kurze Beschreibung dieser Bremse folgen zu lassen.

Vom Ejector aus, welcher an einem geeigneten Punkte unter der Locomotive angebracht ist, reicht eine Röhre von passendem Caliber bis an das Ende des Zuges, die Verbindung zwischen den Waggons ist durch Schläuche hergestellt, so dass die Bewegungen der verschiedenen Theile des Zuges dieselbe nicht zerreißen können. Mit dieser Röhre stehen unter jedem Wagen Cylinder mit beweglichen Kolben in Verbindung oder auch ein aus elastischen Scheiben zusammengesetzter Cylinder von ungefähr 0,5 Meter Durchmesser und 0,6 Meter Länge, dessen Enden mit starren Platten geschlossen sind. Ein Ende ist mit der Röhre durch einen biegsamen Schlauch verbunden, wodurch der Cylinder mit der Röhre in Communication steht. Dieser Cylinder ist so construirt, dass er sich nur in einer Richtung bewegen kann, die beiden Enden werden sich durch Erzeugung eines Vacuums im Cylinder nähern und indem diese Enden (oder im Falle eiserner Cylinder die Kolben) mit den

Bremsen durch eine Uebersetzung verbunden sind, werden die Bremsklötze hierdurch an die Räder gedrückt.

Der Ejector unter der Locomotive, von welchem die Röhre ausgeht ist im Princip gleich dem Injector. Röhren und Ventile verbinden denselben mit dem Kessel der Locomotive. Um die Bremsen anzuziehen, genügt das Oeffnen eines Ventils, wodurch Dampf vom Kessel in den Ejector geleitet wird, welcher durch sein rasches Ausströmen aus der ringförmigen Mündung, die Luft aus der Röhre mit sich reisst, und hierdurch ein theilweises Vacuum erzeugt. Da in allen Cylindern ein gleicher Grad der Luftverdünnung eintreten wird, so werden ihre Enden genähert und durch die Uebersetzungen die Bremsklötze angepresst. Beim Ejector sind geeignete Ventile und Hahnen angebracht um das Zurückströmen der Luft in die Cylinder zu verhindern, und um nach Belieben Luft einströmen zu lassen, wodurch die Bremskraft regulirt wird, oder um durch erneutes Anfüllen der Röhre mit Luft die Bremse ganz ausser Thätigkeit zu setzen. Die Kraft, mit welcher diese Bremse wirkt, hängt ganz davon ab, in wie weit ein Vacuum erzeugt werden kann. Practisch ist es unmöglich ein grösseres Vacuum als ungefähr 0,6 Kilogramm per Quadratcentimeter zu erzeugen, und es müssen daher die Dimensionen der Cylinder diesem Maximaldruck angepasst sein, damit die auf die Bremsklötze wirkende Kraft genügend gross werde. Was Einfachheit und geringe Anzahl der Bestandtheile anbelangt übertrifft diese Bremse alle andern gebräuchlichen Systeme.

In Betreff dieser Vacuum-Bremse beantwortete Hr. T. W. Peeples, Maschineningenieur der Central Railroad of Jersey, bei welcher diese Bremse angewendet wird, das Circular folgendermaassen:

„Diese Bremse ist sehr wirksam und zuverlässiger als irgend eine mir bekannte Bremse. Die Resultate sind äusserst befriedigend. Ich habe von verschiedenen Fällen gehört, in welchen Unglück durch die rechtzeitige Anwendung dieser Bremse verhindert wurde, habe aber keine genauen Angaben über dieselben.“

Mr. E. Garfield, Maschinenmeister der Hartford, Providence & Fishkill Railroad, versichert in seiner Antwort, dass auf dieser Bahn die Vacuum-Bremse sich als sehr wirksam und zuverlässig unter allen Umständen und Vorkommnissen erwiesen habe und antwortet auf die dritte Frage:

„Ich habe keine Kenntniss von Fällen, in welchen diese Bremse Unfälle verhütet hätte, welche gewöhnliche Bremsen nicht auch hätten verhindern können. Die betreffenden Personen können keine Angaben noch auch Meinungen über den relativen Werth der beiden verschiedenen Systeme continuirlicher Bremsen geben.“

Mr. J. K. Taylor, Maschinenmeister der Old-Colony Railroad, sagt aus, dass auf dieser Bahn etwa 25 Locomotiven und 120 Wagen mit der Westinghouse'schen Luftbremse und 1 Locomotive und 4 Wagen mit der Smith Vacuumbremse versehen sind. In einem Falle wurde ein Personenzug, welcher mit der Westinghouse'schen Bremse versehen war, etwa 40 Fuss vor einem Uebergang zum Stehen gebracht, über welchen eben ein anderer Personenzug fuhr. Der Zug wurde auf einer Strecke von 500 Fuss angehalten und zwar aus einer Geschwindigkeit von 40 Kilometer per Stunde. Hr. Taylor fügt hinzu, dass nach seiner Ansicht dies mit der Vacuumbremse nicht hätte erreicht werden können, gibt jedoch keine Motivirung dieser Aussage. Man darf annehmen, dass dieses Urtheil aus seinen Beobachtungen der beiden Systeme hervorgegangen ist.

Wenn dieser Zug durch die Vacuumbremse nicht innerhalb 500 Fuss hätte angehalten werden können, so drängt sich die Frage auf: Warum dieser Unterschied gegenüber der Westinghouse-Bremse?

Bei der Vacuumbremse findet ein Ausströmen der Luft aus den Bremscylindern statt, und während die Luft ausströmt und je vollkommener der luftleere Raum wird, desto mehr Zeit bedarf es, den Druck zu erhöhen, weil die Wirkung des Ejectors immer mehr abnimmt. Es ist mehr Zeit nöthig, um den Druck von 0,5 K. auf 0,6 Kilogramm zu erhöhen, als z. B. von 0,4 auf 0,5. Kurz, es bedarf verhältnissmässig mehr Zeit, den Druck zu vergrössern, wenn das Vacuum schon ziemlich hergestellt ist, als es im Anfange bedurfte.

Der Werth einer Bremse hängt aber sehr davon ab, dass dieselbe schnell wirken kann. Wenn z. B. bei einem Systeme continuirlicher Bremsen 8 Sekunden nöthig sind, um den nöthigen Druck auf die Bremsklötze hervorzubringen, so hat ein System, welches diesen Druck in 4 Sekunden erzeugen kann, bedeutend

mehr Werth, denn Schnelligkeit der Anwendung ist ein Haupterforderniss. Practisch erwiesen ist, dass nicht mehr als 16 Sekunden notwendig sind, um einen Zug, der sich mit 50 Kilometer per Stunde bewegt, auf der ebenen Bahn anzuhalten, und bei sehr günstigem Zustand der Schienen ist sogar weniger Zeit erforderlich. Es ist nun leicht einzusehen, wie wichtig es ist, in möglichst kurzer Zeit den Maximaldruck zu erreichen, nachdem die Bremsen zu wirken anfangen; und wenn dieses durch Anwendung des Systems mit comprimierter Luft, welche vorher angesammelt wird, erreicht werden kann, so muss das System in dieser Beziehung das beste genannt werden. Die Commission suchte Angaben über diesen Punkt von dem Präsidenten der Vacuum Air Brake Company zu erhalten, erhielt aber keine Auskunft und es sind daher Daten nur von denen, welche diese Bremse anwenden, vorhanden. Im Allgemeinen neigt man sich der Meinung zu, dass die Vacuumbremse im Vergleich zur Bremse mit comprimierter Luft sehr langsam wirkt.

In der Vacuumbremse muss die Kraft erst dann erzeugt werden, wenn die Bremse zur Anwendung gelangt, während bei der comprimierten Luft-Bremse die Kraft vorhanden ist und ähnlich wie eine aufspringende Feder zur Wirkung gelangt; in der Vacuumbremse hingegen ist die Kraft gleich der einer ruhenden Feder, welche, um die Arbeit zu verrichten, erst angespannt werden muss.

Da der luftleere Raum, welcher erzeugt wird, nur etwa einem Druck von 0,6 Kilogrammen per  $\square$  Cm. entspricht, müssen die Cylinder von sehr grossem Durchmesser sein, damit auf die Bremsklötze die nöthige Kraft ausgeübt werden kann, und es muss daher das ausströmende Luftquantum entsprechend gross sein.

Wenn Luft angewendet wird, welche vorher auf etwa 4 Atmosphären comprimirt ist und mit etwa 3 Atmosphären in den Bremscylindern wirkt, so ist die Luftmasse, welche zur Erzeugung des nöthigen Druckes angewendet werden muss, verhältnissmässig klein.

Um ein Vacuum von ungefähr 0,5 Kilogramm per  $\square$  Cm. in den Cylindern zu erzeugen, muss die Hälfte der in denselben und in der Röhre enthaltenen Luft ausgesaugt werden, und dieses Luftquantum ist ungefähr dreimal so gross als das, welches zur Erzeugung eines Druckes von 3 Kilogr. oder 3 Atmosphären eingepumpt werden müsste, und 1 Cubikmeter Luft von 3 Atmosphären, in die Cylinder einströmend, würde die gleiche Arbeit verrichten wie 3 Cubikmeter, welche aus den Cylindern und Röhren einer Vacuumbremse ausströmen. Da ferner die Schnelligkeit der Anwendung wichtig ist, so wäre es von Interesse, zu wissen, bei welchem Systeme die Kraft das Ende des Zuges am schnellsten erreicht, ob 1 Cubikmeter comprimierter Luft von 3 Atmosphären in die Röhren einströmend oder aber 3 Cubikmeter Luft aus den Röhren ausströmend und ein Vacuum erzeugend, wenn die Distanz in beiden Fällen gleich ist.

Die Commission fand es unmöglich, hierüber genaue Angaben zu erhalten und beschränkte sich daher auf die Aussagen von solchen Personen, die beide Systeme in Function beobachtet haben und welche darin übereinstimmen, dass die comprimierter Luftbremse schneller die Kraft in allen Theilen des Zuges zur Wirkung gelangen lässt.

Die Kraft der einströmenden Luft ist bestimmt und sicher, kann in jedem Augenblick zur Verwendung kommen und regulirt werden, so dass die auf die Bremsklötze wirkende Kraft jederzeit bekannt ist und zwischen 0 und dem Maximaldruck beliebig verändert werden kann, je nach dem Druck im Reservoir.

\* \* \*

**Zimmeregg-tunnel.** Die Totallänge des Tunnels ist 1134 Meter, wovon 834 Meter Nagelfluh und Molasse, 300 Meter Schlemmsand durchziehen. Das Stück in der Felspartie wird im Laufe des Monats April vollendet sein. In dem „Gutachten über die Entlebucherbahn in technischer Beziehung“ von Herrn Kantonsingenieur K. Wetli war der Tunnel weiter unten durch den Stalden angenommen worden und hätte nach seinem Vorproject nur 285 Meter Länge erhalten. Wahrscheinlich war das jetzige Tracé um etwelcher Verkürzung der Linie willen gewählt worden. Grosse Schwierigkeiten hat die Durchstechung der Schlemmsandpartie, welche 300 Meter lang ist, gemacht. Hievon sind des noch zu wölbenden Tunnels 45 Meter vollendet, der Rest ist von einem Sohlenstollen und einem Firststollen durchzogen, in welchem nur 11 und 13 Meter, zusammen 24 Meter, nicht durchgetrieben sind. Auf die Länge von 230 Meter finden sich 12 Aufbrüche, wodurch eine Menge Angriffspuncte geschaffen sind, so dass jetzt die Arbeit, nachdem sie