

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 6/7 (1877)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Ueber Bergbahnsysteme vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre  
**Autor:** Fliegner, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-5850>

### **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:** 16.02.2025

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

INHALT. — Ueber Bergbahnsysteme, vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre, von Professor A. Fliegner in Zürich. — Protocol der XXVII. Jahres-Versammlung in Zürich. Allgemeine Versammlung vom 30. September. — Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz.

**Ueber Bergbahnsysteme,  
vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre.**

Von Prof. A. Fliegner in Zürich.

**IV. Das Wetli'sche System (Schluss).**

Bei Erwähnung der verschiedenen gegen das Wetliche System gemachten Einwände habe ich es absichtlich vermieden, die Namen der Urheber derselben zu nennen. Ich wollte mir damit die Möglichkeit wahren, bei meiner Entgegnung vollkommen sachlich zu bleiben. Eine Bemerkung mehr persönlicher Natur muss ich aber doch noch hinzufügen. Es ist nämlich mir, und auch Anderen, aufgefallen, dass in allen Angriffen auf dieses System die im Jahre 1874 angestellten Proben mit vollkommenstem Stillschweigen übergangen werden. Die betreffenden Herren sind zwar schwerlich bei jenen Proben zugegen gewesen, sie hätten sich aber aus der Litteratur mit ihren Resultaten bekannt machen können und sollen. Dann hätten sie gefunden, dass der grösste Theil der gemachten Einwände dort factisch widerlegt worden ist. Und wenn auch die damalige Probestrecke nur kurz war, nur etwa 400 m, so hatte sie doch gerade beim Beginn der Mittelschienen einen Niveauübergang und bald dahinter eine der schärfsten Curven, welche die Bahn überhaupt besitzt. Die Kürze der Strecke ist übrigens auch durch die grosse Zahl der Fahrten einigermaßen ausgeglichen, so dass im Ganzen 50 bis 60 Kilometer an Bergfahrt und ebensoviel an Thalfahrt zurückgelegt wurden. Für den guten Erfolg der Proben spricht auch der Beschluss der Eisenbahngesellschaft Wädensweil-Einsiedeln, die Bahn nach diesem System auszubauen, und die Bereitwilligkeit gewiegter Practiker, sich mit der Ausführung zu befassen. Die neue Ausführung mit ihren nachgewiesenen Fehlern muss allerdings wohl als missglückt bezeichnet werden; und wenn alle gemachten Einwände nur gegen diese gerichtet gewesen wären, so könnte und müsste man ihnen beistimmen. Von einer schlechten Ausführung aber einen ungünstigen Rückschluss auf das ganze System zu ziehen ist ebenso ungerechtfertigt, als wenn man z. B. die Locomotiven mit einer Triebachse für absolut unbrauchbar erklären würde, weil man nicht im Stande ist, mit denselben einen auch nur leichteren Zug von Olten durch den Hauenstein nach Läuelfingen oder gar auf den Uetliberg zu befördern.

Mit den vorstehenden Entwicklungen beabsichtige ich übrigens keineswegs, ich muss das, um Missdeutungen vorzubeugen, noch ausdrücklich hervorheben, irgend welche Bürgschaft für die praktische Brauchbarkeit des Wetlichen Systems zu übernehmen. Es kam mir nur darauf an, das anerkannt gute mathematisch-mechanische Princip und bei richtiger Anwendung die Gefahrllosigkeit desselben nachzuweisen. Dagegen bin ich mir wohl bewusst, dass sich gewichtige Einwände gegen dieses System erheben lassen. Diese liegen aber auf dem Gebiete des Ingenieurs. Es sind jedoch theilweise nur Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten um die es sich dabei handelt, nicht Gewissheiten, so dass der individuellen Ansicht ein weiter Spielraum bleibt. In dieser Richtung ist sehr zu beachten, dass sich die beiden Professoren der Ingenieurwissenschaften, welche bei den oben erwähnten Gutachten betheilt waren, nicht auf eine einzige Ansicht einigen konnten, sondern dass dieselben zwei getrennte Gutachten abgegeben haben.

Die von dieser Seite möglichen Einwände lassen sich schliesslich sämmtlich auf das finanzielle Gebiet zurückführen. Namentlich die Unterhaltungskosten sind von einigen Seiten als sehr bedeutende erwartet worden. Dieselben werden von der Abnutzung der Schienen sowie davon abhängen, wie rasch sich namentlich die Mittelschienen aus ihrer richtigen Lage verziehen, wie oft sie also regulirt werden müssen. Stellen sich diese Kosten zu hoch, so würde allerdings das Wetliche System gegenüber dem nahe verwandten und in der Ausnutzung der Arbeit nicht wesentlich ungünstigeren gemischten Zahnradsystem im Allgemeinen nicht concurrenzfähig, also vom ökonomischen Standpunkte aus auch nicht be-

rechtigt sein. Doch würde immerhin zu Gunsten des Wetlichen Systems sprechen, dass man mit demselben bei nur halbwegs genauer Lage der Mittelschienen jedenfalls grössere Geschwindigkeiten erreichen kann, als mit den Zahnrade, und dass sich die Niveauübergänge wohl auch leichter ausführen lassen würden, als bei der überhöhten Zahnstange des gemischten Zahnrad-systems.

Alle solche Punkte lassen sich aber nur an der Hand der Erfahrung klarstellen. In der Frage nach der Anwendbarkeit und Berechtigung des Wetlichen Eisenbahnsystems stehen wir also noch genau auf demselben Standpunkte, wie nach den 1874er Proben, und diese sprechen, abgesehen vom Kostenpunkte, entschieden zu Gunsten desselben. Die neuen Versuche mit ihren nachgewiesenen Fehlern können daran nichts ändern, höchstens haben sie Erfahrungen über die Anlagekosten sammeln lassen.

Die Eisenbahn Wädensweil-Einsiedeln wird jetzt bekanntlich nach dem einfachen Adhäsions-princip betrieben. Das Richtige wäre, die Gesellschaft würde dabei bleiben, da bei der dortigen Steigung von nur 5%, wie schon angedeutet wurde, ein besonderes System überhaupt nicht am Platze ist, am allerwenigsten aber vielleicht das Wetliche. Dagegen wäre es vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre aus sehr erwünscht, wenn sich anderswo Gelegenheit finden würde, durch Versuche zu entscheiden, ob dieses principiell entschieden vollkommenste Eisenbahnsystem mit beweglichem Motor practisch anwendbar ist, oder nicht.

**V. Vergleichung der behandelten Systeme  
mit beweglichem Motor.**

Vergleicht man die in den verschiedenen Tabellen für die Bergbahnsysteme mit beweglichem Motor angegebenen Güteverhältnisse, so folgt zunächst, dass für Geschwindigkeiten von 25 und 30 Kilometern die Adhäsionssysteme ohne künstlichen Unterbau voranstehen. Es sind das Geschwindigkeiten, für welche auch bei den Adhäsionsbahnen nach Gl. 16 u. s. w. nur die Dampfproduction auf das Locomotivgewicht von Einfluss ist. In diesen Fällen müssen natürlich die einfachsten Systeme die besten sein, da jede Complication Arbeitsverluste und damit ein grösseres Locomotivgewicht bedingt. Bei einer Geschwindigkeit von 20 Kilometern stehen zwar immer wenigstens einzelne der künstlichen Systeme günstiger, als das gewöhnliche Adhäsionssystem, aber so wenig, dass ihre Anwendung nicht gerechtfertigt erscheint, um so weniger, als ihr Güteverhältniss in Wirklichkeit doch kleiner ist, als der Tabellenwerth.

Bei einer Geschwindigkeit von 15 Kilometern würde die Anwendung künstlicher Systeme auch noch kaum gerechtfertigt erscheinen. Höchstens bei Steigungen zwischen 50 und 100 ‰ könnten sie in Frage kommen, wenn nicht vielleicht das günstigere Güteverhältniss noch durch die höheren Anlagekosten des Bahnoberbaues aufgewogen wird.

Für die kleineren Geschwindigkeiten sind bei den kleineren Steigungen bis an 25 ‰ wegen der Anlagekosten künstliche Systeme durchaus zu verwerfen. Auch noch bei Steigungen bis zu 50 ‰ und vielleicht etwas höher dürften sie kaum am Platze sein. Noch steilere Bahnen dagegen müssen mit künstlichem Oberbau angelegt werden. Dabei wäre zwar zunächst ein Dampfomnibus mit lauter Triebachsen noch günstiger, aber man ist mit diesem System schon zu nahe an der Grenze der Adhäsion; die grösste mit demselben erreichbare Steigung beträgt nämlich kaum 130 ‰. Es würde dann in erster Linie das gemischte Zahnradsystem oder das System Wetli anzuwenden sein, und würde das letztere nach den früheren Auseinandersetzungen von unserem Standpunkte aus sogar den Vorzug verdienen. Dann käme das reine Zahnradsystem, mit nicht wesentlich geringerem Güteverhältniss, und erst zuletzt das bedeutend unvortheilhaftere und auch nur geringere Steigungen zulassende System von Fell.

Das gemischte Zahnradsystem und das System von Wetli stellen sich aber gegenüber dem reinen Zahnradsystem nur so wenig günstiger, nicht einmal 1 ‰, dass man sie mit Rücksicht auf das unvermeidliche Gleiten der Triebräder und die daher rührende Abnutzung von Bandagen und Schienen für weniger vortheilhaft erklären muss. Wo also eine Bergbahn nicht mit anderen Bahnen in Verbindung steht, und wo von denselben keine Weichen befahren zu werden brauchen, da würde das reine Zahnradsystem entschieden den Vorzug verdienen. Noch günstiger müsste sich

aber, abgesehen von den Anlage- und Unterhaltungs-Kosten, die Anwendung der Wetli'schen Schraube anstatt des Zahnrades stellen, natürlich ohne Benutzung der Adhäsion.

Das System von Fell ist meist um so viel ungünstiger, dass es nicht empfohlen werden kann.

Die Grenze des Betriebes ist für die practische Anwendung natürlich nicht erst da zu suchen, wo das Güteverhältniss Null wird. Man wird vielmehr als kleinsten Werth desselben 50 bis 40 % fordern müssen. Dann folgt innerhalb der Grenzen der Tabellen, d. h. für Geschwindigkeiten unter 30 Kilometern, dass ein ökonomischer Betrieb nur möglich ist, so lange das Product aus der Geschwindigkeit in Kilometern pro Stunde mal der Steigung in Promille, d. h.

$$w i < 1500$$

bleibt.

Für grössere Steigungen oder Geschwindigkeiten muss zu Systemen mit feststehendem Motor gegriffen werden.

\* \* \*

*Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein.*

## Protocoll

der

### XXVII. Jahres-Versammlung in Zürich

Allgemeine Versammlung von 30. September.

#### I. Einleitung.

Die Versammlung wurde eingeleitet durch Verlesung des Protocolls und des Festberichtes der letztjährigen Versammlung in Luzern, derselbe lautet:

#### 2. Protocoll der XXVI. Jahres-Versammlung am 2. October 1876.

I.

Der Festpräsident, Herr Architect Wüest, Stadtrath in Luzern, eröffnet die Sitzung und heisst die in der Zahl von 100 anwesenden Vereinsmitglieder aufs herzlichste willkommen. In kurzen Zügen entwirft derselbe ein Bild der Wirksamkeit des Vereins seit seiner Gründung.

In den letzten Jahren, so schliesst die Eröffnungsrede, drohte das Bild der vergangenen Zeiten verloren zu gehen und die Theilnahme am Verein schien geschwächt, bis jene Männer den Ruf zur Versammlung nach Bern ergehen liessen, welcher allseitigen Wiederhall fand, und wir heute die geistige Wiedergeburt des Vereins begehnen können. Während seit der Gründung desselben viele Anschauungen und Bedürfnisse sich erweiterten, waren die damals von der constituirenden Versammlung angenommenen Statuten mit wenigen Aenderungen die gleichen geblieben, bis der Mangel einer den Bedürfnissen der Zeit angepassten Organisation fühlbar wurde. Es waren in allen grössern Orten Vereine entstanden, welche zur beruflichen Weiterbildung ihrer Mitglieder in häufigen Zusammenkünften mehr leisten können, als der höchstens einmal jährlich, oft nur alle zwei Jahre zusammentretende Verein und es ist somit der Schwerpunkt der Wirksamkeit in die Localvereine verlegt. Diese bedürfen aber doch eines gemeinsamen Verbandes, wenn sie anders als einflussreiche Corporation zur Wahrung und zur Hebung der Achtung, die den technischen Berufsarten gebührt, beitragen sollen.

Dieses Ziel hat sich nun die in Bern ernannte Delegirten-Commission bei Berathung neuer Statuten vorgesteckt und es ist zu hoffen, dass die Erwartungen, die wir an die neue Organisation anknüpfen, in Erfüllung gehen mögen.

Mit diesen Worten erklärt der Präsident die Verhandlungen eröffnet.

II.

Das Bureau wird einstimmig bestellt, wie folgt:

Präsident: Architect Wüest,

Vizepräsident: A. Struppler, Maschinen-Ingenieur,  
Luzern,

Actuar: C. L. Segesser, Ingenieur.

Als Stimmzähler werden gewählt die Herren:

Cuenod, Ingenieur, Lausanne und

Segesser, Architect, Luzern.

III.

Das Protocoll der XXV. Jahresversammlung in Bern wurde den anwesenden Mitgliedern gedruckt ausgetheilt und daher auf Ablesung desselben verzichtet.

Nachdem dem Verzeichniss der in der Berner Versammlung aufgenommenen Mitglieder noch folgende Namen beigefügt worden:

1. Herr de Crousz, F., ingénieur, colonel fédéral, Lausanne,
2. Herr Cuenod, E., ingénieur de la Compagnie Lausanne-Ouchy et Eaux de Bret,
3. Herr Dapples, Ch., ingénieur, colonel fédéral, Lausanne,
4. Herr Guisan, R., ingénieur de la Compagnie de la Suisse Occidentale,
5. Herr Perrey, An., ingénieur de la Compagnie de la Suisse Occidentale,

erfolgt die einstimmige Genehmigung des Protocolls.

IV.

Herr Ganguillet, Präsident der in Bern bestellten Delegirten-Commission erstattet Bericht über den Stand der Rechnung.

Der Versammlung in Bern hatte die Rechnung des vorhergehenden Festortes (Genf) nicht vorgelegen und es wird daher diese auf Antrag der Rechnungs-Revisoren, Herren Architecten Hopf und Ludwig, nachträglich genehmigt.

Die Rechnung des Comités von Bern, welche mit einem Saldo von Fr. 2349,75 schliesst, wird auf Antrag des Herrn Ganguillet der zu bestellenden Delegirten-Commission zur Prüfung und Genehmigung überwiesen.

V.

Auf erfolgte Anmeldung werden 57 Mitglieder in globo einstimmig in den Verein aufgenommen:

VI.

Der Präsident des Redactions-Comités, Herr Professor Culmann, verliest einen Bericht, den der Redactor dem Comité über die Beziehungen der Zeitung die „Eisenbahn“ zum Verein erstattet hatte. Dieser Bericht wurde in Band V, Nr. 15 der „Eisenbahn“ zur Kenntniss gebracht.

Zum Schlusse fordert er die Mitglieder auf, sich über die Haltung der Zeitung zu äussern und ihre Wünsche kund zu geben, da man bestrebt sei, allen billigen Anforderungen so viel als möglich gerecht zu werden.

Er referirte dann über die Verhandlungen der letzten Sitzung des Redactions-Comités, deren wichtigster Verhandlungsgegenstand die Betheiligung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins an der „Eisenbahn“ gewesen war. Einerseits sollte der Verleger, der seit einigen Jahren in anerkannter Weise bemüht war, eine gut ausgestattete Zeitung zu bieten und vor keinem Opfer zurückschreckte, von Seite der Techniker kräftig unterstützt werden, anderseits ist eine Zeitschrift vorzüglich geeignet, bei der Neu-Organisation des Vereines kräftig zur Belebung der Förderung der Vereinsinteressen beizutragen und die Mitglieder zu sammeln und regen Verkehr unter denselben zu vermitteln. Es ist deswegen umso mehr zu verwundern, dass im ersten Passus des Statutenentwurfes (siehe Band V, Nr. 9, Seite 74) eines Organs keine Erwähnung gethan wurde, während doch der dort angeführte grossartige Zweck ohne eine Vereinszeitschrift kaum erreicht werden kann und eine Reorganisation nur