

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 16/17 (1882)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Die Einführung des Systems der Secundärzüge auf Normalbahnen mit schwachem Personenverkehr  
**Autor:** Weyermann, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-10313>

### **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:** 01.04.2025

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

klärend. Der Festtheilnehmerinnen? höre ich fragen. Seit wann reisen denn die „Ehemaligen“ in Damengesellschaft? Seit der XIV. Generalversammlung, lautet die Antwort und ich erlaube mir beizufügen, dass sich diese Neuerung diesmal gar nicht übel bewährt, indem sie dem Fest eine besondere Weihe verliehen hat, welche namentlich bei dem reizenden improvisirten Tanzkränzchen in Pontetresa zu Ausdruck und Bedeutung gelangte.

Schwer beladen und langsam schwankte das Dampfschiff dem Landungsplatz am überschwemmten Quai von Lugano entgegen. Eine grosse Menschenmenge hatte sich daselbst versammelt. Unter den Klängen der Stadtmusik zog man nach dem Stadthaus, wo Herr Nationalrath und Stadtpräsident *Battolini* die Gäste mit einer trefflichen Rede und schäumendem Asti empfing. Sie haben da drüben eine gediegene Art des Empfanges. Das Stadt- oder Gemeindehaus ist sozusagen der Salon, in den man geführt wird, woselbst sich die Väter des Ortes in freundlichster Weise selbst vorstellen und uns sozusagen in ihren Schutz und in ihre väterliche Obhut nehmen. Es war auch Allen sofort „heimelig“ zu Muthe und als unser Vicepräsident *Meyer* dieser Stimmung Ausdruck gab, da konnte er sicher sein, dass er Jedem aus der Seele gesprochen habe.

Das im Albergo Svizzero veranstaltete Schlussbankett, welches vorzüglich arrangirt war, kann als einer der Glanzpunkte des ganzen Festes bezeichnet werden. Selbstverständlich wurde auch da wieder lebhaft toastirt und wenn sonst das allgemeine Urtheil richtig ist, dass die Techniker wortkarge Leute seien, die ihr Wissen und ihre Fähigkeiten lieber durch die That als durch Worte bekunden, so traf das diesmal nicht zu. Von den vielen Reden will ich nur diejenige des Herrn Nationalrath *Battolini* erwähnen, der, ähnlich wie Staatsrath *Antognini* in Bellinzona, die Aufmerksamkeit der Ingenieure auf die gerade jetzt in so evidenter Weise zu Tage tretenden ungünstigen Abflussverhältnisse der italienischen Seen und namentlich des Luganer-Sees lenken wollte. Er forderte die Anwesenden geradezu auf, eine Untersuchung dieser Verhältnisse zu veranstalten und Vorschläge zur Abhülfe derselben zu bringen. In wie weit dies der G. e. P. möglich ist, lässt sich hier selbstverständlich nicht entscheiden.

Um 10 Uhr war das Bankett zu Ende und der um diese Zeit abfahrende Nachtschnellzug der Gotthardbahn entführte bereits eine Anzahl der Gäste nach dem Norden. Die Andern zogen nach der Bierkneipe am See oder zu Biaggi, der für den betreffenden Abend einstimmig zum Ehrenmitgliede erkoren wurde. Da nun ein gründliches Gemüthe seines Gedankens innersten Ausdruck gerne im Weine sucht und findet, so füllten sie dort die Gläser zum letzten Mal mit dem dunkelrothen Blut der Tessiner Reben, sie hoben sie hoch und stiessen sie an auf das Wohl des schönen Tessinerlandes und auf ein frohes Wiedersehen in Bern!

## Die Einführung des Systems der Secundärzüge auf Normalbahnen mit schwachem Personenverkehr.

Der neue Winterfahrplan der Linie Bern-Luzern weist gegenüber früheren Jahren wesentliche Verbesserungen auf, welche zugleich als eine grundsätzliche Umgestaltung der bisherigen Betriebsweise zu betrachten sind und deshalb auch von allgemeinerem Interesse sein dürften.

Der Personenverkehr der genannten Bahn ist, die hohe Touristensaison ausgenommen, ein sehr bescheidener und die Aufstellung des Winterfahrplanes bietet daher jeweilen besondere Schwierigkeiten, um den Anforderungen des Transit- und Localverkehrs Genüge zu leisten, ohne dabei die Betriebskosten in zu schroffes Missverhältniss zu den geringen Einnahmen zu bringen.

Dass es den bisherigen Winterfahrordnungen der Bern-Luzern-Bahn gelungen sei, gleichzeitig den Interessen des reisenden Publikums und einer sparsamen Betriebsverwaltung gerecht zu werden, darf angesichts der Thatsache, dass namentlich die Verbindungen mit der Bieler Linie, d. h. zwischen Emmenthal und Seeland, stets höchst mangelhaft waren, kaum behauptet werden.

Unzweifelhaft musste unter so ungünstigen Verhältnissen auch die Frequenz zu Gunsten der längern, aber besser bedienten Concurrenzroute leiden, während sich zugleich die Zugkraftskosten in

Folge der durch Vereinigung des Personen- und Gütertransportes bedingten Verwendung schwerer Locomotiven unmöglich vorthellhaft gestalten konnten.

Solche Zustände waren auf die Dauer unhaltbar und haben bereits mit der Eröffnung der Gotthardbahn ihr Ende erreicht.

Die eingeführten Neuerungen beschränken sich nicht nur auf die Einlegung eines weitem Personenzuges in jeder Richtung, sondern bestehen hauptsächlich in der Durchführung möglicher Trennung des Personen- und Güterverkehrs und entsprechender Aenderung des Characters sämtlicher Züge.

An Stelle der langsam fahrenden, mehr oder weniger gemischten Züge finden wir nunmehr vier durchgehende Personenzüge mit verkürzter Fahrzeit, während für den Waarenverkehr ein besonderer Stückgüterzug angeordnet ist, dessen geringe Fahrgeschwindigkeit gestattet, die volle Leistungsfähigkeit einer schweren Dreikuppler-Locomotive auszunutzen.

Die Personenzüge sind in der Art kleiner, öconomischer Secundärzüge organisirt und unterscheiden sich von solchen wesentlich nur durch ihre grössere Fahrgeschwindigkeit; ihre normale Composition ist folgende:

Tenderlocomotive von 40 t Dienstgewicht, mit zwei gekuppelten Achsen und drehbarem, zweiachsigem Vordergestell;  
 1 zweiachsiger Gepäck- und Postwagen;  
 1 „ Personenwagen 1. und 2. Classe;  
 1 „ „ 3. Classe;  
 mit 6 Sitzplätzen 1. Classe,  
 „ 32 „ 2. „  
 „ 56 „ 3. „

Total 94 Sitzplätze.

Der Zug besteht demnach, excl. Maschine, aus sechs Achsen und hat ein Gewicht von ca. 36 t.

Die Strecke Bern-Luzern hat auf eine Länge von 95 km 17 Zwischenstationen; die Maximalsteigung beträgt 20 ‰ (1 : 50), der kleinste Curvenradius 250 m.

Durch die Verwendung leichterer und zum Befahren der zahlreichen scharfen Curven besonders geeigneter Motoren werden die Kosten der Zugkraft, sowie des Geleiseunterhaltes vermindert.

Da in den Gemeinschaftsbahnhöfen die Repartition der Betriebskosten und der Capitalverzinsung im Verhältniss der von jeder theiligten Verwaltung ein- und ausgeführten Achsenzahl erfolgt, wird durch die Benützung zweiachsiger Wagen von 5,800 m Radstand, mit entsprechend grosser Kastenlänge resp. Sitzplatzzahl, auch in dieser Richtung die grösstmögliche Oeconomie gesichert.

Anderseits ist anzunehmen, dass vermehrte Fahrgelegenheit, bessere Verbindungen und raschere Beförderung nicht ohne günstigen Einfluss auf die Frequenz bleiben werden.

Die Personenzüge sind mit der Heberleinbremse ausgerüstet und es gebührt derselben unstreitig der hervorragendste Antheil an diesen für das Publikum wie für die Bahnverwaltung gleich vorthellhaften neuen Betriebseinrichtungen.

Die seit einem Jahre mit gutem Erfolge auf der Jura-Bern-Luzern-Bahn eingeführte continuirliche Bremse dient nicht allein als bewährtes Mittel zur Erhöhung der Regelmässigkeit und Sicherheit des Bahnbetriebes, sondern ermöglicht zugleich namhafte Reduction der Fahrzeit (insbesondere auf Strecken mit zahlreichen Stationen und starken Gefällen) und Ersparnis an Zugspersonal. In Bezug auf den letzteren Punkt sei erwähnt, dass diese Secundärzüge durch zwei Mann bedient werden, indem der Zugführer das Gepäck besorgt, während sonst das normale Zugspersonal aus mindestens drei Mann besteht.

Aus den vorstehenden Mittheilungen geht hervor, dass die anerkannten Grundsätze des Systems der Secundärzüge sich in vorthellhaftester Weise auch auf den Betrieb von Hauptlinien mit noch wenig entwickeltem Verkehr übertragen lassen, ohne zu ganz speciellen Betriebsmitteln, Dampfwagen etc. greifen zu müssen.

Das wesentlichste Ersparnismoment liegt zunächst in der principiellen Trennung des Personen- und Gütertransportes und muss die bei uns noch ziemlich verbreitete Ansicht, dass dieses Verfahren nur auf verkehrsreichen Hauptbahnen gerechtfertigt, dagegen für weniger frequentirte Linien das Heil einzig in dem System der „gemischten“ Züge zu suchen sei, als eine thatsächlich irrige und unmotivirte bezeichnet werden. Es mag gerne zugegeben werden, dass einzelne gemischte Züge zur Vermittelung des Localverkehrs gute Dienste leisten und deshalb in speciellen Fällen Berechtigung haben

können; als allgemeine Betriebsform dagegen sind sie unbedingt verwerflich und ein Grundübel unseres schweizerischen Eisenbahnwesens.

Die gemischten Züge befriedigen — wie in der Regel jedes Mittelding — nach keiner Weise hin; für den Personenverkehr fahren sie zu langsam und beeinträchtigen dessen Regelmässigkeit und Sicherheit, für Güterzüge dagegen ist ihre Fahrzeit häufig unzureichend, um volle Ausnutzung zu gestatten.

Statt vorzugsweise nur schwere Güterzugsmaschinen zu verwenden und auf Bahnen mit geringem Personenverkehr die mangelnde Belastung durch Güterwagen zu ergänzen, resp. die Fahrordnung von gewissen Locomotivtypen abhängig zu machen, ist es gewiss rationeller, umgekehrt das Betriebsmaterial den Verkehrsbedürfnissen anzupassen. Ueberall, wo diese Erkenntniss zum Durchbruch gelangte, sind gleichzeitig mit der Verbesserung des Dienstes erhebliche Ersparnisse erzielt worden; in neuester Zeit scheinen sich namentlich auch österreichische Bahnen mit der Lösung dieser Frage zu beschäftigen, wobei den continuirlichen Schnellbremsen ebenfalls die ihnen gebührende hohe Bedeutung zuerkannt wird.

Da bei diesen fortschrittlichen Bestrebungen auf dem Gebiete des Eisenbahnbetriebes die Interessen des Publikums und der Bahnverwaltungen Hand in Hand gehen, dürfen wir wohl auch in der Schweiz einer allmähigen Besserung der bestehenden Verhältnisse entgegensehen; an Linien, die sich für einen öconomischen Secundärbetrieb besonders eignen, fehlt es keineswegs. Sollten die vorstehenden Mittheilungen mit dazu beitragen können, in dieser Richtung einige Anregung zu geben, so ist ihr Zweck erfüllt.

Biel, im October 1882.

R. Weyermann,  
Maschinenmeister der Jura-Bern-Luzern-Bahn.

### Ueber Compound-Maschinen.

Von Maschineningenieur H. v. Orelli.

(Fortsetzung und Ergänzung des in Bd. XVI, Nr. 12 erschienenen Artikels.)

#### a) Maschinen mit festen Cylindern und variablen Füllungsgraden in denselben.

Es seien für verschiedene Leistungsgrade die Expansionsverhältnisse beider Cylinder bei gleichmässiger Kraftabgabe zu bestimmen.

Werden die Admissionsspannungen für alle Leistungsgrade als constant vorausgesetzt, ebenso die Gegendruckspannungen, so wird am vortheilhaftesten für die *Minimalleistung* einer Maschine jener Expansionsgrad  $n$  einzuführen sein, für welchen  $\varphi = 1$  wird. Bei höheren Leistungen wird Spannungsabfall eintreten müssen.

Aus den Gleichungen 26 folgen sofort für  $\varphi = 1$ :

$p$	7	7	7	6	6	6
$g$	0,20	0,25	0,30	0,20	0,25	0,30
$n$	17,14	13,69	11,42	14,67	11,76	9,80
$e_1$	0,186	0,211	0,229	0,202	0,226	0,247
$E_1$	0,314	0,346	0,382	0,337	0,376	0,415
$\beta$	3,18	2,89	2,62	2,97	2,66	2,42
$\eta_1$	3,35	3,13	2,95	3,20	2,97	2,79

Aus Gleichung 29 berechnet sich nun, für die gegebene indicirte Leistung  $J$  einer zu construierenden Maschine mit gegebener Umdrehungszahl  $u$ , der Durchmesser des kleinen Cylinders:

$$d = 75,7 \sqrt{\frac{J}{epv\eta}} \quad (33)$$

worin  $\eta$  durch Gleichung 28 bestimmbar ist aus dem Werth von  $\eta_1$  der Tabelle 32.

Um die höchste Leistungsfähigkeit der Maschine zu beurtheilen, legt man am besten den höchst möglichen Füllungsgrad  $E$  des grossen Cylinders zu Grunde und bestimmt dazu jenen des kleinen Cylinders in der Weise, dass gleiche Kraftabgabe der beiden Cylinder stattfindet.

Unter Berücksichtigung von:

$$n = \frac{1}{eE} \quad \varphi = \beta E \quad f = \frac{1}{e}$$

kann man Gleichung 17 umformen und gewinnt, als obiger Bedingung entsprechend, die Gleichung:

$$\frac{vp}{z} \left( 2 + \log f + \log \frac{1}{E} - \frac{1}{\beta E} - \beta \frac{g}{ep} \right) = vp \left( 1 + \log f - \frac{1}{\beta E} \right)$$

woraus die Relation entspringt:

$$\log \frac{1}{E} + \frac{1}{\beta E} = \log f + f\beta \frac{g}{p} \quad (34)$$

Nimmt man höchsten Füllungsgrad:

$$E = 0,85,$$

so folgt die Bedingungsgleichung für den Expansionsgrad  $f$  des kleinen Cylinders:

$$\log f + f\beta \frac{g}{p} = 0,163 + \frac{1,18}{\beta} \quad (35)$$

Unter Grundlage der Werthe von  $p, g, \beta$  aus Tabelle 32 berechnen sich die übrigen Verhältnisse für die höchste Leistungsfähigkeit einer Maschine:

$p$	7	7	7	6	6	6
$g$	0,20	0,25	0,30	0,20	0,25	0,30
$\beta$	3,18	2,89	2,62	2,97	2,66	2,42
$f$	1,49	1,52	1,55	1,50	1,54	1,57
$e_2$	0,67	0,66	0,64	0,67	0,65	0,64
$E_2$	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
$\varphi$	2,70	2,46	2,23	2,53	2,26	2,06
$n$	1,75	1,78	1,82	1,76	1,81	1,85
$\eta_1$	2,06	2,01	1,98	2,02	1,98	1,94

Indem man nun die Expansionsvorrichtungen in beiden Cylindern innerhalb der durch 32 und 36 gegebenen Grenzen variabel macht und beide durch eine gemeinschaftliche Stellvorrichtung verbindet, ist auch für die zwischenliegenden Leistungsgrade das gleichmässige Arbeiten beider Cylinder gesichert.

Tabelle 36 zeigt ferner, dass die Manövrirfähigkeit der Maschine durch die hohen Füllungsgrade beider Cylinder hinlänglich gewahrt ist, dass also die Maschine in allen ihren Kolbenstellungen Dampf eintreten lässt.

Um für irgend eine andere verlangte Leistung  $J$  und Umdrehungszahl  $u$  der Maschine ihre Expansionsverhältnisse zu bestimmen, berechnet man aus den bekannten Werthen von  $J, v, d$  und  $p$  das Product:

$$e\eta = \frac{4500 J}{d^2 \pi} = \text{Constante.} \quad (37)$$

Nimmt man hier  $e$  versuchsweise an zwischen den Grenzen  $e_1$  und  $e_2$ , so kann man den entsprechenden Werth von  $E$  zwischen den Grenzen  $E_1$  und  $E_2$  mit hinreichender Genauigkeit durch proportionale Verschiebung finden und bestimmt alsdann  $n, \varphi, \eta_1$  und  $\eta$ ; das Product  $e\eta$  hat dann obiger Bedingung (37) zu genügen. Der richtige Werth von  $e$  muss also durch Probiren gewonnen werden. Ergibt sich  $e$  grösser als nach Tabelle 36, so sind die Maschinen-dimensionen für die verlangte Kraftäusserung zu klein.

*Beispiel:* Eine Compound-Maschine soll bei *geringster Leistung* mit 44 Umdrehungen 307 Pferdekkräfte indiciren, ihr Kolbenhub betrage 1,1 m, die Admissionsspannung 7 kg absolut, die Gegendruckspannung 0,3 kg absolut per  $cm^2$ .

Es sollen die Cylinderdimensionen und Füllungsgrade derart bestimmt werden, dass kein Spannungsabfall stattfindet und beide Cylinder gleiche Leistung entwickeln.

Es sollen dann für die gleiche Maschine die Füllungsverhältnisse für eine *mittlere Leistung* von 389 Pferdekkräften bei 47 Umdrehungen und für die *Maximalleistung* von 513 Pferdekkräften bei 33 Umdrehungen bestimmt werden.

Aus Tabelle 32 folgt sofort für  $p = 7$  und  $g = 0,3$ ; für die *Minimalleistung*:

$$e = 0,23 \quad E = 0,38 \quad \beta = 2,62$$

$$n = 11,42 \quad \eta_1 = 2,95.$$

Für diesen Werth von  $e$  und  $u = 44$  Umdrehungen wird:

$$s = 0,17 \quad \eta = 2,78 \quad v = 96,8 m,$$

woraus nach Gleichung 33:

$$d = 64 cm,$$

ferner:

$$D = d\sqrt{\beta} = 104 cm.$$