

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 4/5 (1876)
Heft: 21

Artikel: Ueber die Betriebskosten der Gebirgseisenbahnen: Vortrag
Autor: Culmann
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-4964>

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

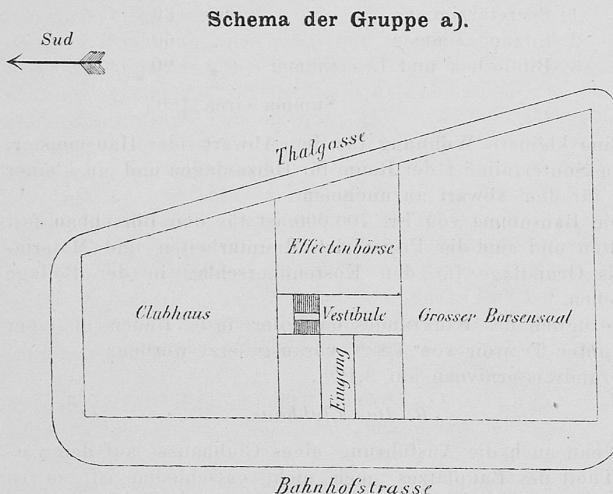
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 23.02.2026

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



anderseits das Clubhaus. Wer für die architectonische Lösung der Façade solche Conflicte hervorzurufen weiss, der muss auch verzichten, dem Börsensaal sowie dem Clubhaus ihren ihnen zukommenden Charakter verleihen zu wollen. Der grosse Vortheil, nur Seitenbeleuchtung für den grossen Saal zu erhalten, musste hier so theuer erkauf werden, dass die Projecte dieser Gruppe in der Anlage wohl als die schwächsten bezeichnet werden müssen.

- b) Nur der Grund, reines Oberlicht für den Börsensaal zu gewinnen, kann viele Architecten bewogen haben, den Hauptraum von allen drei Seiten einzuschliessen; denn der zweite Grund, dadurch mehr zinstragende Räume zu erhalten, entfällt, weil das übriggebliebene Terrain auf allen Seiten so schmal ausfällt, dass, nach Abzug der verlangten Räume, keine Corridors mehr angebracht werden konnten und daher zwei bis drei gesonderte Eingänge mit entsprechenden Treppen angelegt werden mussten. Die Gallerie im ersten Stock des Börsensaales war für die Communication in jedem Falle ein ungenügendes Auskunftsmittel.

Wo die vorgeschriebene lichte Höhe des Saales, 15 m, eingehalten wurde, konnte derselbe im Aeusseren, oberhalb des zweiten Stockes, kaum mehr zum Vorschein kommen. Es war daher ein sehr schwieriges Problem geschaffen, den Saalbau, durch die ihn in drei Stockwerken umschliessenden Räume nach Aussen zu characterisiren.

- c) Leichter war die Lösung der Grundrisse sowie der Façadenbildung bei den Projecten, welche die in der dritten Gruppe bezeichnete Anlage verfolgten. Die grössere Länge des Saales verminderte die Breite des selben erheblich. Der für die Nebenräume verfügbare Platz war sowohl an der Bahnhofstrasse als an der Thalgasse bedeutend breiter geworden und ermöglichte also viel mehr Freiheit in der Entwicklung und Gruppierung der kleineren Säle.

Von dieser Gruppe sind zwei Projecte, eines von Herrn E. Moritz in Leipzig (I), das andere von Herrn Alex. Koch in Zürich (II) prämirt worden.

Das erste Project zeigt eine klare und übersichtliche Anordnung der Grundrisse. Das Hauptvestibul, an der Bahnhofstrasse gelegen, führt geradeaus in den grossen Börsensaal, links neben der Garderobe vorbei, zur Effectenbörse und rechts zur Haupttreppe. Ueber dem Effectensaal befindet sich im ersten Stock der Saal für kaufmännische Zwecke und darüber, im zweiten Stock, die Bibliothek und das Lesezimmer. Das Bureau für den Secretär und das Sitzungszimmer für die kaufmännische Gesellschaft sind im zweiten Stock an der Ecke der Bahnhof- und Seitenstrasse angebracht. Der grosse Börsensaal besteht aus drei, von Gallerien umgebenen Kuppelsälen, mit Oberlicht in den Gewölben und

Seitenlicht von der Thalgasse und der Seitenstrasse. Das architectonische Schema der Façade ist im Innern wieder durchgeführt und verspricht durch seine Gruppierung eine Reihe schöner Durchblicke zu gewähren. Die durch die Gallerien herbeigeführte Dreiteilung des Saales, sowie die Anwendung des Oberlichtes, haben dem verdienstvollen Projecte bedeutend geschadet.

Der Verfasser des zweiten Projectes, Herr Alex. Koch in Zürich II, hat für den grossen Saal eine Thermenanlage gewählt. So sehr zu wünschen wäre, dass diese Motive mehr in Anwendung kommen möchten, so sehr überzeugt vorliegendes Project, dass für diese specielle Aufgabe das gewählte Motiv schwer zu verwenden ist.

Bei der bedeutenden Höhe des Saales, welche über drei Stockwerke hinausragen muss, ist die sich ergebende Breite desselben viel zu klein. Es entsteht somit ein schmaler hoher Saal, der, reichlich zu beleuchten, seine Schwierigkeiten haben dürfte.

(Schluss folgt.)

* * *

Ueber die Betriebskosten der Gebirgsseisenbahnen.

Vortrag von Professor Culmann,

gehalten

in der zürcher. naturforschenden Gesellschaft.

Prof. Culmann spricht zuerst vom Unterschied zwischen Adhäsions- und Zahnradbahnen auf starken Steigungen und knüpft an einem früheren Vortrage an, welchen Herr Bürgin letztes Jahr über die Vermehrung der Adhäsion der Triebräder von Locomotiven gehalten hatte und wo die bekannte Thatsache betont wurde, dass eine Locomotive nur so viel ziehen kann, als ihr die jeweilige Adhäsion erlaubt und dass, wenn einmal die Dampfproduktion der Maschine der Adhäsion entspricht, durch eine Mehrproduktion nicht auch eine Mehrleistung erzielt werden könnte; dabei kommt es nicht darauf an, ob die Maschine auf einer Thalbahn oder ob sie auf stark geneigter Bergbahn zu arbeiten habe. In beiden Fällen wird ein und dieselbe Maschine das gleiche Mass von Widerständen (nicht Lasten) zu überwinden im Stande sein, ein Mass, das begrenzt wird durch die Adhäsion.

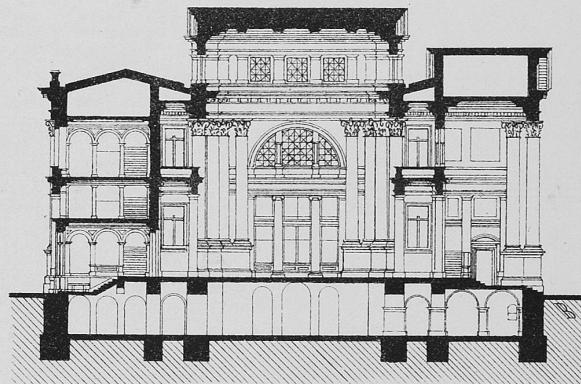
Der Vortragende hebt den Unterschied hervor zwischen Reibung und Adhäsion, wie die Adhäsion ein viel geringerer Widerstand sei als die Reibung, und bemerkt, dass namentlich letztere im Fahren nie eintreten dürfe, weil sie die Schienen und Räder abschleife und abnutze. Ueber die an der Uetlibergbahn beobachteten Erscheinungen bezüglich Reibung sowohl als Adhäsion verweisen wir auf die von Prof. Fliegner in Band V, Nr 15, Seite 118 besprochenen Bremsversuche auf der Uetlibergbahn. Auf jener Bergbahn wird, wie auf Bahnen mit geringeren Steigungen, je nach den Witterungsverhältnissen mit $1/6$ — $1/12$ Adhäsion gefahren und dabei schleudern die Räder nicht mehr und nicht weniger als auf Thallinien, was nicht nur durch den minimen Sandverbrauch, sondern auch durch zahlreiche Beobachtungen der Tourenzahlen der Locomotivtriebräder, sowohl bei der Bergfahrt als bei der Thalfahrt, constatirt wird.

Nachdem nun der Vortragende dargelegt, wie das gleiche Gesetz der Mechanik, den Betrieb auf der Thalbahn (mit schwacher Steigung) und auf der Bahn mit starker Steigung (Gebirgsbahn) regelt, geht derselbe dazu über, zu zeigen, wie auch die Kosten, welche dieselbe Leistung (die Verwaltung eines Kilometers Bahn, die Expedition eines Reisenden, einer Tonne Gut; die Bedienung derselben auf dem Wege eines Kilometers, der Führung der Locomotive, der Ausübung einer Tonne Kraft am Umfange der Triebräder derselben auf dem Wege eines Kilometers) verursachen, unter sonst gleichen Umständen die gleichen sein müssten, auf der Berg- wie auf der Thalbahn. Er thut dies an der Hand der Zahlen wie sie die Statistik dreier Bahnen: der Nordost-, der Uetliberg- und Rigibahn liefern.

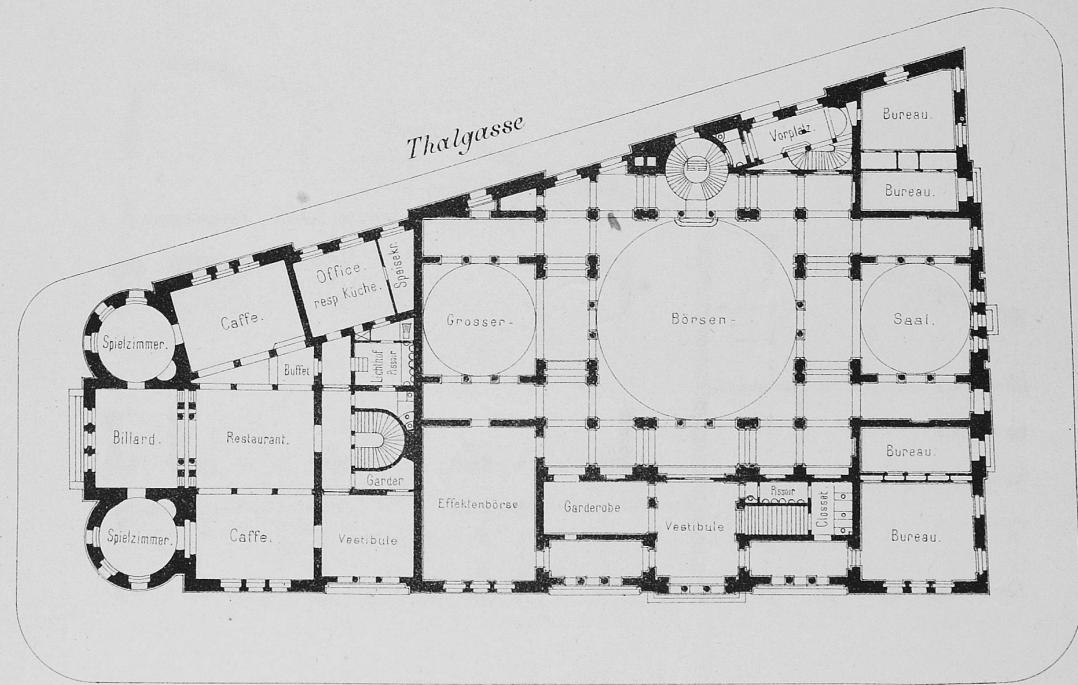
Wenn diese Zahlen auch nicht vollständig mit einander übereinstimmen, so lassen sich doch Differenzen aus den obwal-

Concurrenzpläne für die

II. Querschnitt.



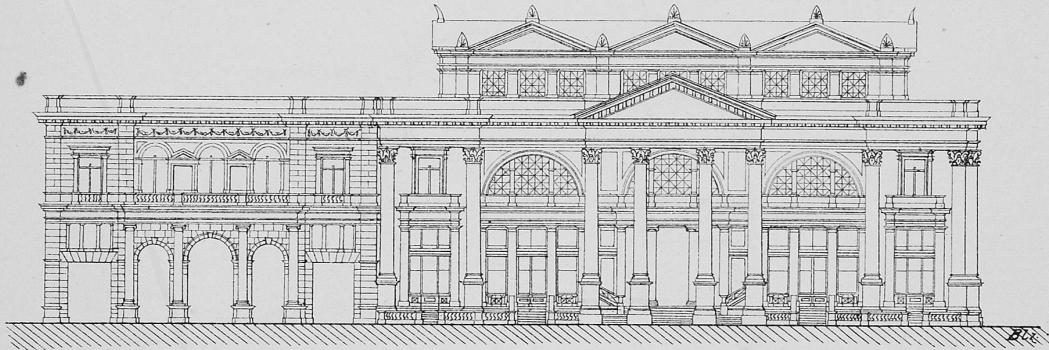
I. Entwurf v. ERNST MORITZ in Leipzig.



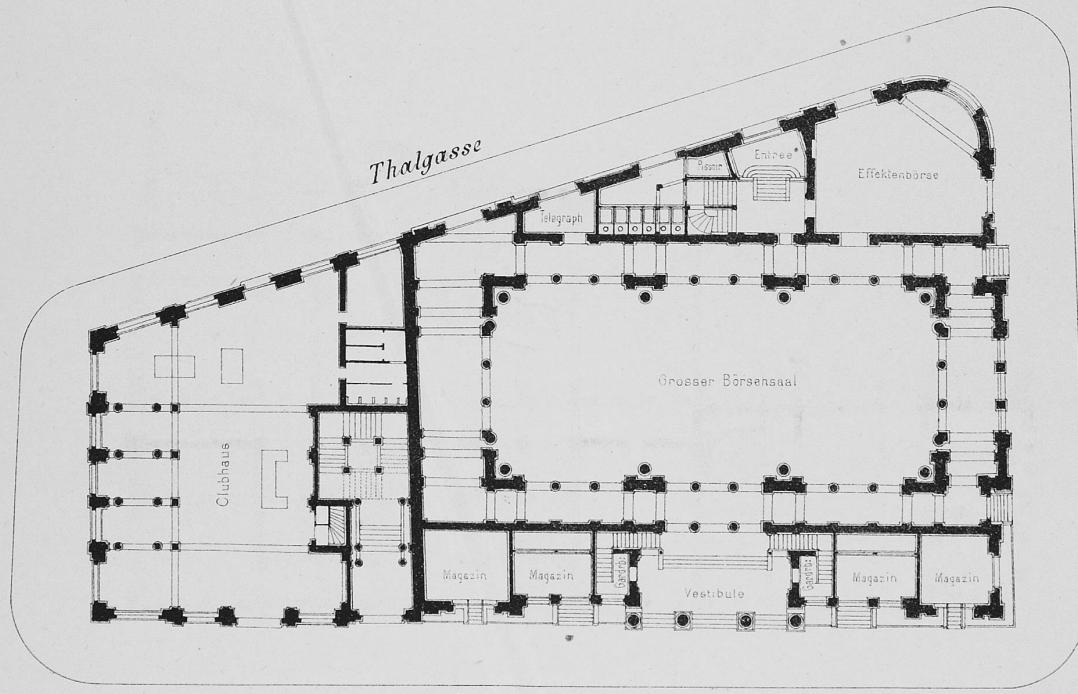
Verlag v. Orell Füssli & C°

UE BOERSE in Zürich.

II. Hauptfaçade.



II. Entwurf v. ALEX. KOCH in Zürich.



Bahnhofstrasse.

50 40 Meter

Auth. P. Bälzer.

Authog. v. Orell Füssli & C°

tenden Umständen, die mit der Steigung gar nichts zu thun haben, erklären.

Die nachfolgende Analyse der Kosten scheint uns überhaupt ein Fingerzeig zu sein, wie Eisenbahnstatistik getrieben werden soll. Wie dieselbe zum unschätzbarsten Berather werden kann, zeigt die Interpretation der unten stehenden Zahlen. Wir geben in Folgendem die Darlegungen des Redners im Auszuge wieder:

Die Kosten des Betriebes lassen sich eintheilen in

- A. allgemeine Kosten,
- B. Kosten der Expedition der Reisenden und Güter,
- C. Kosten des Transportdienstes,
- D. Constante und variable Zugkraftskosten.

- A. Die allgemeinen Kosten sind diejenigen die unabhängig vom Verkehre einer Bahn eintreten. Sie sind nicht unabhängig von der Länge und werden unten pro Kilometer angegeben.
- B. Die Expeditionskosten sind diejenigen, die Personen und Güter verursachen bis zum Moment, wo sie sich im Wagen befinden. Dieselben sind nur der Verkehrsmenge proportional und werden unten pro Verkehrs-einheit, den Reisenden, die Tonne Gut angegeben.

C. Die Kosten des Transportdienstes, verursacht durch die Bedienung und Beaufsichtigung der Transportmassen während der Fahrt und die Abnutzung der Fahrzeuge. Dieselben sind sowohl der Verkehrsmenge als auch dem durchlaufenen Weg proportional. Nicht ohne Einfluss darauf ist die Fahrgeschwindigkeit, indem bei grösserer Geschwindigkeit dieselbe Verkehrsmenge auf demselben Wege mit einer kleineren Anzahl von Wagen und Wagendienern als bei kleinerer Geschwindigkeit bewältigt werden kann. Doch ist ihr Einfluss, als zu fein dem benutzten statistischen Material gegenüber, bei den folgenden Vergleichungen ausser Spiel gelassen.

Die Kosten des Transportdienstes sind unten, bezogen auf den Personen- respective Tonnen-Kilometer, als Einheit angegeben.

- D. Die Zugkraftskosten theilen sich in constante (Kosten der Bedienung der Locomotive) und in variable, (Ausgaben für Brennmaterial, Schmierung und Reparatur). Die ersten sind der Anzahl der Züge und des von ihnen durchlaufenen Weges, die letzteren der gethanen Arbeit proportional. Beide werden, auf die Einheit des Locomotiv-Kilometers bezogen, unten angegeben.

Vergleichung der Betriebskosten der Uetliberg-, Rigi- und Nordostbahn.

Art der Kosten	Charakter der Einheiten	Uetlibergbahn 1875	Vitznau-Rigi- bahn 1874	Nordostbahn	
				1871	1875
A. Allgemeine Verwaltung und Bahnunterhalt, unabhängig von der Transportmenge, proportional der Länge		Franken	Franken	Franken	Franken
Unterhalt der Zahnstange	pro Kilometer	2582	4897 477 (3500)	5846	3508 8196 4688 Unterhalt
Zins der Anlagekosten einer Zahnstange					
B. Expedition, proportional der Transportmenge ...	pro Reisenden	0,05454	0,073	0,0322	0,0444 Personen
	pro Tonne Gut	1,363	0,829	0,7586	0,7061 Güter
C. Fahrdienst, proportional der Transportlänge und Menge	pro Personenkilometer	0,0875	0,0687	0,00247	0,0048 Personen
	pro Tonnenkilometer	0,2624	0,2062	0,00971	0,0168 Güter
D. Zugkraft :					
a) constante, proportional der Zahl der Züge und ihrem Weg	pro Locomotivkilometer	0,41	0,25	0,20	0,2926
b) variable, proportional der Arbeit	" "	0,58	2,85	0,48 0,70 0,72 0,40	0,488 Schnellzugmasch. 0,75 Personenzugmasch. 0,79 Güterzugmaschine 0,41 Rangiermaschine
Approximative, durchschnittliche Kraft an der Peripherie der Triebräder ...	pro Tonne	1,4	3,6	—	2,30 Güterzugmasch.
Variable Kosten pro Tonne der am Umfang der Triebräder wirkenden Zugkraft	pro Kilometer	0,41	0,79	—	0,34 Güterzugmasch.

Der Vortragende vergleicht nun die vorstehenden Zahlen und gelangt zu folgenden Schlüssen:

Die Kosten der allgemeinen Verwaltung stellen sich bei der Uetlibergbahn niedriger als bei den andern Bahnen, weil wohl die neue Bahn weniger Unterhaltung bedurfte und vielleicht auch ein Theil derselben von den noch am Bau beschäftigten Arbeitern besorgt wurde, während diese Kosten bei den andern Bahnen in den Kosten der allgemeinen Verwaltung inbegriffen sind.

Die Zahl 4897 der Rigibahn erscheint hoch, wenn man bedenkt, dass derlei Bergbahnen keine bedeutenden Kunstbauten zu unterhalten haben. Getrennt sind von den übrigen allgemeinen Kosten bei der Rigibahn die dem System eigenthümliche

Unterhaltung der Zahnstange, die Fr. 477 pro Kilometer kostet und den Zinsen der Mehrkosten des dem System eigenthümlichen Oberbaues, die 5% von 70 000 Fr. = 3500 Fr. betragen.

Bei der Nordostbahn zeigt der gleiche Posten vom Jahre 1875 ein erhebliches Plus gegenüber der Ausgabe vom Jahre 1871, welches sich durch die Vergrösserung der Besoldungen in befriedigender Weise erklären lässt.

Die Kosten der Expedition, des Transportdienstes und die constanten Kosten der Zugkraft sind bei der Uetli- und Rigi-bahn ganz bedeutend höher wie bei der Nordostbahn.

Dieses Resultat wird sich wohl bei allen Bahnen mit geringem Verkehr, denen mit grossem gegenüber, ergeben. Die ersten

können ihr Personal nicht vollständig ausnützen, dazu kommt noch, dass bei den zwei betrachteten Bergbahnen der Verkehr ein sehr ungleichmässiger ist und der Stand des Personales sich nach den Tagen mit grossem Verkehrsandrang richten muss.

Die Kosten des Transportdienstes stellen sich höher bei der Uetliberg- als bei der Rigibahn, weil erstere ihr Personal das ganze Jahr hindurch behält, während die Rigibahn, die im Winter nicht betrieben wird, ihr Personal mit 1. October entlässt. Im Geschäftsberichte der Rigibahn sind Locomotivführers-, Conducteurs- und Arbeitersentlohnungen vereinigt. Die Trennung der Kosten des Transport- und der konstanten Kosten des Zugdienstes war daher schwierig und konnte nur dadurch erzielt werden, dass die letzteren ziemlich willkürlich zu 0,25 Ct. pro Locomotivkilometer angenommen wurden.

Vergleicht man bei der Nordostbahn betreffs der genannten Kosten das Jahr 1871 mit dem Jahr 1875, so findet man eine fast durchgehende Steigerung derselben, eine Erscheinung, die enge mit der Erhöhung aller Löhne zusammenhängt.

Die variablen Kosten der Zugkraft stellen sich bei der Uetlibergbahn pro Tonne und Kilometer der am Umfang der Triebräder verwendeten Zugkraft etwas weniger höher als bei den Güterzug-Locomotiven der Nordostbahn.

Ganz bedeutend höher, beinahe doppelt so hoch, sind diese Kosten bei der Rigibahn, 0,79 Ct. gegenüber 0,34 Ct. bei der Nordostbahn.

An diesem ungünstigen Ergebniss ist nicht etwa das System schuld, denn es wurden für die Widerstände des Getriebes extra 0,05 der Totalwiderstände zugeschlagen, sondern offenbar nur die zu kurzen Siederöhren, welche die heissen Gase in die Luft entlassen, bevor sie alle ihre Wärme abgegeben haben.

Mit diesen Zahlen muss man rechnen, um zu erfahren, mit welcher Steigung am günstigsten Höhe zu gewinnen ist; indem keine anderen Einflüsse vorhanden sind, die von vornherein die Frage zu Gunsten der als Norm betrachteten 0,025 entscheiden.

Nun hatte der Vortragende die Güte zu bemerken, dass nach einer vom Referenten gemachten Berechnung, letztere Steigung als untere Grenze zu betrachten sein wird und er führte ferner aus, dass es ausser den Kosten auch der Zeitpunkt ist, der in einem der höheren Steigung günstigen Sinne entscheidet.

Damit schloss der Redner seinen Vortrag, der gar viel des Neuen und Anregenden darbot.

B.

* * *

Die Eisenbahnen und das Publicum.

Von

Prof. G. Cohn in Zürich.

II.

(Der I. Theil dieses Artikels befindet sich in der Beilage Nr. 2 von Nr. 19 der „Eisenbahn“.)

Es ist eine Thatsache, dass der Ruf nach Staatsbahnen vielfach und gerade in unsren Tagen (so in Deutschland, Oesterreich und England), seinen Ursprung hat in unbestimmten oder verwegenen Vorstellungen von den „gemeinnützigen“ Diensten, welche der Staat als Eisenbahnbesitzer den sich für gekränkten haltenden Privat-Interessen zu leisten habe. Eben weil dieses unzweifelhaft eine ebenso laute wie wirkungsvolle Verstärkung der Bewegung für Staatsbahnen ist, darum ist es von Nutzen, auf die Gefahren jener Ansichten hinzuweisen, indem man ihre Bodenlosigkeit darthut. Andrerseits wird man in solchen politischen Zuständen, wo die Gefahr solcher Missbräuche nahe liegt, um so mehr Bedenken gegen Staatsbahnen hegen müssen. Aber daraus folgt nur, dass in diesem oder jenem Staat heute die Gefahr einer falschen Gemeinnützigkeit bei einer Staatsbahnverwaltung in grösserem oder geringerem Masse droht und nicht, dass dieses im Wesen der Staatsbahnen überhaupt begründet sei. Im Gegentheile: erst wenn sich hier oder dort ein reines Staatsbahnsystem entwickelt haben wird, erst dann wird mit ganzer Deutlichkeit sich die Notwendigkeit aufdrängen, ein festes Prinzip für das Verhältniss der Eisenbahnen zum Publicum zu besitzen, wenn anders die Staatsverwaltung dem begründeten Vorwürfe entgehen will, dass sie willkürliche das

eine Interesse begünstige, das andere hintansetze. Dieses Prinzip kann nur darin zu finden sein, dass man zur Regel macht, ein jeder Dienst, den die Eisenbahn leistet, soll nach seinen Kosten bezahlt werden, und dass man auf dieser Grundlage die Modificationen in den einzelnen Fällen als Ausnahme eintreten lässt, sofern sie zweckmässig und gerecht erscheinen. Das heisst, um es an einem practischen Beispiele klar zu machen, eine Abweichung von dem Grundsätze, dass der gezahlte Transportpreis die Transportkosten decke, darf nur in analoger Weise stattfinden, wie es in der sonstigen Staatsverwaltung geschieht, wenn es gegründet erscheint, mit den öffentlichen Mitteln einem durch Hungersnoth oder Wasserschaden betroffenen Landestheile zu Hülfe zu kommen, oder die Keime eines Productionszweiges mit öffentlichen Mitteln zu unterstützen. Aehnlich mag Grund vorhanden sein, ein zeitweiliges Opfer zu bringen zu Gunsten eines bestimmten Industriezweiges oder eines ärmlichen Landestheiles durch wohlfeile Transporttarifsätze, derart wie man ja andere Opfer in anderer Form für die gleichen Zwecke bringt.

Das ist im Einzelnen, wenn man zweckmässig und gerecht wirthschaften will, immer noch schwierig genug, aber es ist etwas ganz anderes, als wenn man von dem Wahne ausgeht, der Staat als Besitzer der Eisenbahnen (oder selbst als Gesetzgeber der Privateisenbahnen) sei dazu da, wie aus einem unerschöpflichen Beutel die widersprechendsten Ansprüche des Publicums an Art und Preis der Beförderung von Menschen und Gütern zu befriedigen. Dass sich leider in der Wirklichkeit solche Zumuthungen nicht selten hervorwagen, hängt auch mit dem Umstände zusammen, dass man sich nicht hinreichend klar geworden ist über die finanzielle Stellung des Staates zu seinen Bürgern. Die Unklarheit darüber hat sich bei manchen andern Fragen schon lange gezeigt, ehe noch von den Eisenbahnreformen überhaupt die Rede war. Wir denken hier an Posten und Telegraphen. Nach dem Vorgange der Rowland Hill'schen Reform in England, welche mit dem Prinzip der fiscalischen Behandlung der Briefbeförderung brach und an die Stelle eines übermässig hohen Portosatzes von verschiedener Abstufung je nach der Entfernung, einen einheitlichen und radical niedrigen Tarif setzte — nach diesem epochemachenden Vorgange ist es eine der zahlreichen Forderungen der liberalen Wirtschaftsreform an den Staat geworden, die Post lediglich als gemeinnütziges Institut zu betrachten und die Rücksicht auf den Ueberschuss für die Staatseinnahmen vor diesem gemeinnützigen Charakter zurücktreten zu lassen. Dies war in gewissen Grenzen auch richtig; aber man ist damit hie und da doch wol etwas zu weit gegangen, und zwar zum Theil desshalb, weil man nicht hinreichend klar darüber war, dass der Staat, welcher keine fiscalischen Zwecke bei der Post verfolgen und sie nur gemeinnützig verwalten sollte, nicht eine feindliche Gegenpartei, sondern die Gesamtheit der steuerzahlenden Bürger sei. Das bedeutete finanziell: es lag die Frage vor, in wieweit es gerecht und zweckmässig sei, dass der Staat auf die bisherige Einnahme aus der Post verzichtete. Dass der Staat auf eine Einnahme verzichtete, darüber konnten sich die sanguinen Freunde des Rowland Hill'schen Projects in England und anderswo allenfalls so lange täuschen, als man das Experiment noch nicht gemacht hatte. Inzwischen aber hat in England und im Auslande die Erfahrung gezeigt, dass der Ausfall ein bedeutender war, weil die Menschen nirgendwo eine unbegrenzte Masse Briefe zu schreiben haben, deren Zahl nur von der Niedrigkeit des Portos abhängt. England hat seine alte Rein-Einnahme aus der Post erst nach einem Drittelpjahrhundert bei dem Pennytarif wieder eingeholt. Zu welchen Gunsten nun hat man auf den alten Ueberschuss verzichtet? Das heisst strenger ausgedrückt: welcher Theil der steuerzahlenden Bürger hat diesen Ausfall als Erleichterung seiner Ausgaben an Porto genossen, und welcher Theil der Bürger hat diesen Ausfall durch andere fiscalische Mittel decken müssen? Wie, wenn der Vortheil vorzugsweise einer bestimmten Classe und vielleicht gerade der Masse der Wohlhabenden zu Gute gekommen und der Ausfall aus den Steuern der ärmeren Mehrzahl hat gedeckt werden müssen? Will man sich wirklich mit der oft gehörten Redensart trösten, jener Vortheil des Pennypertos komme ja allen Classen indirect zu Gute, auch jener grossen Mehrzahl, welche direct wenig Vortheil davon zieht, da sie überhaupt wenig zu schreiben hat, ja meist gar