

Archit  
F 775

Méchan. 1807. e.

Einiges in Zahlen  
über  
**Eisenbahnen.**

Von

**Dr. A. L. Crelle,**

Königlich-Preussischem Geheimen-Ober-Baurathe, Mitgliede der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Correspondenten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg und der Königlichen Akademien der Wissenschaften zu Neapel und Brüssel, Ehrenmitgliede der Hamburger Gesellschaft zur Verbreitung der mathematischen Wissenschaften.

---

(Aus dessen „Journal für die Baukunst Bd. XII, Hft. I.“ besonders abgedruckt.)



---

**Berlin.**

Gedruckt und verlegt bei G. Reimer.

1838.

8375.

Einiges in Zahlen

1788

# Ergebnisse

von

Dr. A. A. Oelke

Königliche Preussische Regierung, Provinz Sachsen, Inspector der Königl. Schulen in Magdeburg  
in dem Königl. Preussischen Provinzial-Landwirthschafts-Museum in Berlin  
Königliche Preussische Regierung, Provinz Sachsen, Inspector der Königl. Schulen in Magdeburg  
Verlag des Verlegers der Provinzial-Veranstaltungen in Magdeburg

Magdeburg

Verlag des Verlegers der Provinzial-Veranstaltungen in Magdeburg

1788

## Inhalts-Verzeichnifs.

---

	Seite.
I. <b>G</b> egenstand und Zweck dieses Aufsatzes. . . . .	1
II. Zergliederung der gesammten jährlichen Ausgaben auf einer Eisenbahn. . . . .	10
III. Reduction des Personen-Verkehrs auf Fracht-Verkehr, . . . . .	17
IV. Berechnung der jährlichen Ausgaben auf einer Eisenbahn. . . . .	20
V. Zusammenstellung der Ausgaben auf einer Eisenbahn, und Kosten der Tonne Fracht auf die Meile. . . . .	48
VI. Bemerkungen in Folge der Resultate.	
A. Einfluss der Frequenz. . . . .	52
B. Vergleichung mit Chaussées. . . . .	55
C. Amortisation. . . . .	56
D. Einfluss der Umwege von Eisenbahnen auf die Resultate. . . . .	78
E. Einfluss starker Abweichungen von der mittleren Höhe einzelner Ausgaben auf die Resultate. . . . .	84
Wegen der Befürchtungen einer durch die Eisenbahn veranlafsten Crisis im Geld-Umlauf. . . . .	88

---

Inhalts-Verzeichniss.

1. . . . . 1  
II. . . . . 10  
III. . . . . 17  
IV. . . . . 20  
V. . . . . 40  
VI. . . . . 43  
A. . . . . 43  
B. . . . . 43  
C. . . . . 43  
D. . . . . 43  
E. . . . . 43  
F. . . . . 43  
G. . . . . 43  
H. . . . . 43  
I. . . . . 43  
K. . . . . 43  
L. . . . . 43  
M. . . . . 43  
N. . . . . 43  
O. . . . . 43  
P. . . . . 43  
Q. . . . . 43  
R. . . . . 43  
S. . . . . 43  
T. . . . . 43  
U. . . . . 43  
V. . . . . 43  
W. . . . . 43  
X. . . . . 43  
Y. . . . . 43  
Z. . . . . 43

## 1. Gegenstand und Zweck dieses Aufsatzes.

### 1.

Wenn die Frage ist, welchen *Geldgewinn* ein technisches Werk, wie es eine Eisenbahn ist, den Unternehmern desselben und dem Publico bringen werde, so können nur allein *Zahlen* entscheiden. Bloße *Raisonnements*, *Vergleiche*, *Schlüsse* etc., ohne *Zahlen*, reichen nur allenfalls zur Schätzung *derjenigen* Vortheile hin, die man sich von dem Werke in Beziehung auf das, was sich nicht direct in Geld schätzen läßt, also etwa auf Annehmlichkeit und Bequemlichkeit des Publicums, oder von der politischen, moralischen, intellectuellen Einwirkung des Werks auf das Gemeinwesen in geringerem oder größerem Umfange versprechen darf. Bei der Schätzung des *Geldgewinns* können bloße *Schlüsse* und *Raisonnements* auf *sehr* große Fehler führen und sehr leicht den Bankerout der Unternehmung zur Folge haben. Selbst *Vergleiche in Zahlen*, wenn sie nicht näher auf Alles was in Betracht kommt, eingehen, können zu ähnlichen *Rechnungsirrhümern* verleiten. So z. B. ist es zwar vollkommen gewiß, daß die nemliche Zugkraft, welche auf einer guten *Chaussée* eine gewisse Last fortschafft, auf einer horizontalen Eisenbahn mehr denn *10 mal* so viel mit gleicher und noch größerer Geschwindigkeit zu transportiren vermag: aber es würde gleichwohl ein großer Irrthum sein, wenn man daraus schliessen wollte, der Transport der Lasten auf der Eisenbahn werde ebenfalls nur den zehnten Theil so viel kosten als auf der *Chaussée*. Es kann kommen, daß wegen der örtlichen Verhältnisse des *Terrains*, wegen des geringen Betrages der Frequenz, wegen größerer Länge der *Strasse* u. s. w. der Transport auf der Eisenbahn, so vortreflich sie auch gebaut sein mag, beinahe *eben so viel* und sogar *mehr* kostet als auf der *Chaussée*.

Es verhält sich überhaupt mit der Ersparung an den *Kosten des Transports* auf Eisenbahnen gegen die auf *Chausséen* keinesweges so überschwenglich, wie man vielleicht anzunehmen geneigt sein möchte. Das Verhältniß von 1 zu 10 läßt sich fast niemals erreichen; auch dann nicht, wenn die Eisenbahn ganz horizontal, die Frequenz ungeheuer stark ist und die Bahn nicht *länger* zu sein braucht als eine *Chaussée*; selbst ein jenem nahe kommendes Verhältniß ist nicht leicht *eher* zu erreichen als *nach Amortisation* des Anlage-Capitals; denn die Eisenbahn kostet *mehr* zu bauen, *mehr* zu erhalten und *mehr* zu verwalten als die *Chaussée*. Diese mehreren Kosten gehen von dem Gewinn an den Kosten der Transportkraft ab; und kommen nun dazu noch die Zinsen des Anlage-Capitals, so kann das Verhältniß 1 zu 10 leicht auf die Verhältnisse 1 zu 5, 1 zu 4, zu 3, zu 2, ja 1 zu 1 hinabsinken.

So ist es denn auch weit gefehlt, zu glauben, man brauche, wo es z. B. auf *Umwege* bei *Anschlüssen* an andere Bahnen ankommt, gar nicht so sehr ökonomisch und ängstlich zu sein, weil *wenig* daran liege, ob eine Eisenbahn einige Meilen länger von einem Orte zum andern gebaut werde als eine *Chaussée*. Der Gewinn an den Kosten der Transportkraft kann im Gegentheil leicht bei geringer Frequenz wirklich nur so kärglich sein, daß er durch jenen Umweg fast verloren geht, und daß man den Transport eben so *wohlfeil* gehabt haben würde, wenn man bloß eine *Chaussée* gebaut hätte; denn die *längere* Eisenbahn kostet *um so mehr* mehr zu bauen, zu erhalten und zu verwalten, als sie *länger* ist; und diese Mehrkosten sind sehr bedeutend.

Alle diese Umstände nun lassen sich nur *durch Zahlen* näher nachweisen, und zwar keinesweges bloß durch *allgemeine Zahlen-Vergleiche* und Schätzungen, sondern nur dadurch, daß man *technisch* näher auf die verschiedenen *Theile*, in welche die Ausgaben zerfallen, eingeht; und dies soll hier versucht werden.

## 2.

Damit aber nicht von vorn herein etwa über das, was hier folgen wird, die Meinung entstehe, als habe es den Zweck, den Nutzen der Eisenbahnen herabzusetzen, und *gegen* dieselben zu argumentiren, was durchaus nicht der Fall ist, werde im Voraus auf das bestimmteste gesagt, daß Eisenbahnen nach der Ueberzeugung des Verfassers gleichwohl unbestreitbar sehr große Vorzüge vor anderen Straßen haben: Vorzüge, die sich



durch nichts anderes, was bis jetzt erfunden ist, erreichen lassen, und die selbst dann noch bestehen bleiben würden, wenn die Transporte auf denselben auch selbst *mehr* kosteten als auf *Chaussées*.

Diese Vorzüge liegen darin, daß sich auf Eisenbahnen *durch die Kraft des Dampfes* Frachtgüter mit der 4, 6, 8, 10 und mehrfachen *Geschwindigkeit* und Personen wenigstens mit der doppelten, 3 und 4fachen *Geschwindigkeit*, wie auf den besten *Chaussées*, fortbewegen lassen; und zwar alles dies für *Transportkosten*, die, wenn nicht geradezu Fehler in der Disposition der Eisenbahn gemacht wurden, in der Regel *geringer*, und *bedeutend* geringer sind als die Kosten des *langsameren* Transports auf *Chaussées*.

Die *Dampfwagen* sind es, welche den Eisenbahnen erst ihren großen und unschätzbaren Nutzen geben. Und dieser Nutzen ist gegenseits wieder *nur* durch *Eisenbahnen* zu erreichen; denn der Gebrauch der Dampfwagen auf *Chaussées* ist wahrscheinlich ein verfehltes Beginnen. Ist derselbe überhaupt erst möglich, was noch keinesweges die *Erfahrung* bewiesen hat, so wird doch gewiß die auf *Eisenbahnen* ohne Bedenken *practicable sehr große* Geschwindigkeit auf *Chaussées* nie zu erreichen sein; jede namhafte Vergrößerung der gewöhnlichen Geschwindigkeit durch die Kraft des Dampfes aber wird die *Chaussée* immer so sehr zerstören, daß die Beschleunigung wieder nur durch *erhöhte* Kosten erzielt wird; ungerechnet die Vergrößerung der *Gefahren* bei der Passage.

## 3.

Die *große* Geschwindigkeit der Bewegung, die dann in vielfacher Rücksicht, gewerblich: politisch, moralisch, intellectuell u. s. w. sehr großen und unschätzbaren Werth haben kann, und die, wie bemerkt, ausschließlich *nur* durch Eisenbahnen und zwar *ohne Erhöhung der Transportkosten* erreichbar ist, ist es also wesentlich und hauptsächlich, was den Eisenbahnen ihren in der That unabsehblichen Nutzen für das Gemeinwesen giebt. Die *directe* Ersparung an *Transportkosten* ist gleichsam nur der kleinere Theil ihrer Vortheile; sie ist, wenn man den Ausdruck gestattet, nur *Nebensache*, und kann nur insbesondere *indirect*, nemlich rückwärts vermittelt der Vergrößerung der Geschwindigkeit wachsen, in so fern der Verkehr *selbst* durch die Beschleunigung belebt und folglich die Frequenz vergrößert wird, mit deren Zunahme dann auch, wie sich unten weiter zeigen wird, jedesmal der *directe* Gewinn an den *Transportkosten* zunimmt.

## 4.

Nun ist es aber für Privat-Unternehmer nur *der directe Gewinn an den Transportkosten* insbesondere, worauf sie rechnen müssen, wenn sie sicher gehen wollen. Die grössere *Geschwindigkeit*, die sich erreichen läßt, nutzt direct nur zunächst dem Publico; den Unternehmern kann sie nur rückwirkend dann Vorthail bringen, wenn sie eine Zunahme der Frequenz zur Folge hat. Auf eine solche Zunahme im Voraus zu *rechnen*, ist aber für Privat-Unternehmer mislich. Sie können und dürfen immer nur auf die *vorhandene* Frequenz zählen. Für sie ist es also immer wichtig, im Voraus zu wissen, wie es sich mit ihrem directen Geldgewinne verhalten werde, wenn ihnen die *bisherige* Frequenz, oder, nach den Umständen, derjenige Theil davon, auf welchen sich mit Sicherheit rechnen läßt, für ihre Eisenbahn zu Theil wird; und dies läßt sich, wenn man sich nicht täuschen will, wie gesagt, nicht durch allgemeine Raisonnements, oder auch selbst nicht durch allgemeine Zahlen-*Vergleiche*, sondern nur durch nähere technische Erwägungen und *Rechnungen* finden, von der Art, wie wir sie hier zu versuchen gedenken.

## 5.

Für das Publicum entsteht dann weiter bei den Eisenbahnen ausser dem Vorthail der schnellen Beförderung von Frachten und Personen, der ihm gleich von Anfang zu Theil wird, noch ein höchst bedeutender *Geldgewinn* dann, wenn den Unternehmern die *Bedingung* gestellt wird, das Anlage-Capital zu *amortisiren*. Die *Amortisation* kann die Transportkosten in der Folge noch *auf die Hälfte* und mehr vermindern; und es erreichen Eisenbahnen erst *nach* der Amortisation voll ihren eigentlichen Zweck: den des Nutzens für das Gemeinwesen. Dieses wird sich hier unten, ebenfalls in bestimmten Zahlen, klar und augenfällig ergeben.

## 6.

Wegen der Zahlen nun, auf welche wir einzugehen beabsichtigen, müssen wir im Voraus einigen Bedenken begegnen.

Man kann nemlich erstlich fragen, ob es denn in einer so neuen Sache, wie Eisenbahnen und das Fahren mit Dampfkraft sind, auch schon *möglich* sei, *Zahlen* anzugeben, die nicht gar zu sehr von der Wahrheit abweichen. Diese Frage kann, in so fern man billige Rücksicht auf das-

jenige Maafs von Annäherung an die Wahrheit nehmen will, welches sich in solchen complicirten und neuen Dingen erlangen läfst, dreist *bejaht* werden.

Die Anlage-Kosten einer Eisenbahn nemlich lassen sich unstreitig völlig eben so genau berechnen, als die eines jeden andern Bauwerks; und die Unzuverlässigkeit, die den Bau-Anschlägen überhaupt vorgeworfen wird, und die dieselben fast in Verruf gebracht hat, ist doch gerade hier wenigstens nicht vorzugsweise zu fürchten; denn was Erd-Arbeiten, Brücken, Gebäude, Steine zur Unterlage etc. kosten, ist durch tausendfältige Erfahrungen bekannt. Eisenschienen, Gufseisen u. s. w. haben ihre festen Preise; und folglich lassen sich die Baukosten einer Eisenbahn, wenn man nur sonst richtig gemessen und nivellirt hat, (richtiger wie z. B. anfangs bei der Liverpools Bahn) mit guter Sicherheit und unzweifelhaft wenigstens eben so sicher im Voraus berechnen wie die Kosten jedes andern Bauwerks, ja sicherer als die vieler anderen Baue, z. B. Strom- und anderer *Wasser*-Baue, wo die Vorausberechnung wirklich unter Umständen nicht möglich ist. Die häufige Unzuverlässigkeit der Bau-Anschläge überhaupt aber liegt an sich selbst nicht in der Natur der Sache, sondern kann, wenigstens bei *neuen* Bauen auf dem *festen Lande*, vermieden werden.

Die Anschaffungs-Kosten der Transportmittel, der Wagen aller Art etc. lassen sich ebenfalls ganz gut im Voraus schätzen; denn die meisten dieser Dinge haben schon ihre festen Fabrik-Preise.

Anders verhält es sich freilich bei den *Erhaltungskosten* einer Eisenbahn und den Transportmitteln auf derselben. Hier macht die Neuheit des Gegenstandes allerdings noch die Vorausschätzung unsicherer; allein gleichwohl giebt es schon Erfahrungen genug, um die Kosten *näherungsweise* zu schätzen. Es sind in England, Amerika, Frankreich, Belgien und Deutschland schon über 600 Preussische Meilen Eisenbahnen *im Gebrauch*, und ein Theil derselben ist es schon seit einer Reihe von Jahren. Man hat über die Kosten der Erhaltung gute Notizen gesammelt, und es läfst sich mit ziemlicher Gewifsheit sagen, dafs diese Kosten sich schon jetzt fast eben so genau schätzen lassen, wie die Erhaltungskosten der *Chausséen* und der Transportmittel auf diesen. Der Practiker weifs, wie weit die Genauigkeit der Schätzung *hier* geht; und fast eben so genau dürfte sie auch schon bei Eisenbahnen möglich sein.

Die Kosten der *Transportkraft* lassen sich, wenn Pferde gebraucht werden, bekanntlich mit voller Sicherheit berechnen. Mit der Dampfkraft

ist es freilich wieder anders; aber auch in diesem Punct ist man schon zu einer Zuverlässigkeit gelangt, die hinreichend ist, um darauf Rechnungen zu gründen; insbesondere durch die trefflichen Bemühungen und durch das in seiner Art classisch zu nennende Werk des Herrn Ritter von *Pambour* „Ueber Dampfmaschinen auf Eisenbahnen.“ Da dasselbe auf einer sehr großen Menge von Versuchen und Beobachtungen, und zwar nicht an *Modellen*, sondern sehr *im Großen*, auf den Liverpoolschen und Darlingtonischen Bahnen angestellt, beruht, und diese Beobachtungen einer wahren, richtigen und durchaus verständigen Theorie unterwirft, so kann man dreist auf die Resultate bauen, und es läßt sich behaupten, daß sich die Kosten der Transportkraft durch Dampf schon fast eben so genau schätzen lassen als die Kosten der Pferdekraft. Freilich ist die Kunst der Benutzung des Dampfes als Zugkraft noch in ihrer Entwicklung begriffen; wenn indessen noch Erfindungen und Vervollkommnungen dabei gemacht werden, so können sie doch immer nur zum *Vortheil* des Gegenstandes gereichen. Man ist also wenigstens nicht in Gefahr, *zu geringe* zu rechnen, wenn man von den *bisherigen* Resultaten ausgeht.

Die übrigen Kosten, der Verwaltung, der Amortisation und der Zinsen des Anlage-Capitals endlich, lassen sich offenbar im Voraus fast genau schätzen.

Im Ganzen also kann man wohl sagen, daß sich allerdings, wenn es sonst nur auf gehörige Art geschieht, Zahlen bei der Vorausschätzung der Geld-Resultate einer Eisenbahn angeben lassen, die von der Wahrheit keinesweges zu sehr abweichen.

Zweitens kann man einwenden: bei der Aufstellung von Zahlen, wie sie hier beabsichtigt wird, lasse sich doch immer nur *ein* bestimmter, imaginärer Fall annehmen, und die Resultate in anderen Fällen könnten sehr weit von denen des angenommenen Falles abweichen. Diesem Bedenken werden wir einestheils dadurch begegnen, daß wir nach den aufgestellten Principien berechnete *Tabellen* für verschiedene Beträge der Frequenz, der Baukosten, der Transportkosten u. s. w. beifügen, so daß sich schon einigermaßen für jeden vorkommenden Fall die Resultate daraus entnehmen lassen. Andererseits aber wird man auch nicht erwarten können und wollen, daß alle mögliche Fälle im Voraus berechnet angegeben werden. Der Hauptzweck des Gegenwärtigen ist vielmehr insbesondere

auch nur, die *Principien* aufzustellen, nach welchen man in jedem vorkommenden besonderen Falle zu rechnen hat.

## 7.

Wir müssen nun zunächst den *Gesichtspunct* feststellen und näher den *Zweck* aussprechen, welchen die hier beabsichtigten Berechnungen haben. Dieser Zweck ist diesmal nicht: auszumitteln, auf wieviel Procente Ertrag von ihrem Anlage-Capital Privat-Unternehmer bei dieser oder jener Eisenbahn-Unternehmung rechnen können; sondern er ist: zu finden, welchen *Geld-Vortheil* die Eisenbahnen dem *Publico* gegen *Chaussées* bringen werden; denn der Vortheil des *Publicums* ist der *letzte* Zweck der Eisenbahnen; die Privat-Unternehmer sind nur die *Vermittler*, die dem *Publico*, gegen eine ihnen mit vollem Recht gebührende, sehr reichliche Entschädigung durch hohe Zinsen und Dividenden, jene Vortheile zuwenden. Die Frage wird also hier sein:

*Wieviel wird dem Publico vor und nach der Amortisation der Transport auf der Eisenbahn kosten, wenn die Unternehmer so und so viel Dividende und Zinsen des Anlage-Capitals ziehen sollen; wenn die Frequenz so und so stark ist; wenn die Eisenbahn so und so viel zu bauen kostet; wenn mit Dampf oder mit Pferden und mit dieser oder jener Geschwindigkeit gefahren wird; wenn die Kohlen oder Cokes für die Dampfkraft so und so theuer sind; wenn die Eisenbahn um so und so viel länger sein muß oder kürzer sein kann als eine Chaussée u. s. w.*

Da nun, als Gegensatz, aus unzähligen Erfahrungen und meistens unmittelbar in jedem besonderen Falle, aus der Wirklichkeit bekannt ist, wieviel der Transport auf einer *Chaussée* kostet: so wird man aus den Resultaten der Rechnungen mit einem Blick übersehen können, welche *directen Geld-Vortheile* das *Publicum*, neben denen der *Beschleunigung der Transporte*, die sich weniger oder gar nicht in *Geld* schätzen lassen, erwarten dürfe.

Zugleich aber werden auch die Rechnungen auf einen Blick zeigen, auf welchen Geldgewinn die *Privat-Unternehmer* des Werks rechnen können; denn ihre Zinsen kommen in der Berechnung vor, und die Gewinne

des Publicums und der Unternehmer ergeben, sich vermöge ihrer Wechselwirkung auf einander, gleichzeitig.

## 8.

Ferner ist noch, ehe wir auf die Rechnungen selbst eingehen, Folgendes zu bemerken.

Zuerst ist klar, daß eine scrupulöse Genauigkeit und ein vollständiges Detail der Rechnungen hier nicht allein unnütz, sondern sogar nachtheilig sein würde, weil solches den schon verwickelten Gegenstand mehr als nöthig compliciren und die Uebersicht erschweren würde. Diejenige Genauigkeit, die nothwendig ist, muß immer in jedem besonderen, bestimmten Falle nachgeholt werden; und es kann solches auch geschehen, wenn man nur den Principien folgt. Hier genügt es, diese Principien und den Gang der Rechnung bemerklich zu machen und *annähernde* Resultate zu finden.

In diesem Sinne werden wir denn, wo z. B. Kosten und Ausgaben in der Wirklichkeit *nicht genau* sondern nur *näherungsweise wie die Länge der Bahn, oder wie die Frequenz* sich verhalten, annehmen, solches sei *nicht* näherungsweise sondern *vollständig* der Fall. In wirklichen, bestimmten Fällen mag man genauer rechnen.

Ferner werden wir, um die Rechnungen zu vereinfachen, den Personen-Transport auf Frachten-Transport *reduciren*. Dieses kann ohne wesentlichen Nachtheil für die Angemessenheit der Resultate geschehen, da einerseits der Fall, wo, zumal durch Dampfkraft, Personen und Frachten auf Eisenbahnen mit *verschiedenen* Geschwindigkeiten fortbewegt werden, selten ist; anderntheils aber da, wo solches geschehen soll, die Transportmassen des Personen- und Frachtverkehrs nur *abgesondert* und *getrennt* in Rechnung gebracht werden dürfen.

Gegentheils würde gegen die Genauigkeit *zu sehr* gefehlt werden, wenn man die Anlagekosten nach den Kosten einer einzelnen Ruthe Länge der Bahn und die jährlichen Ausgaben *blofs* nach der Transportkraft berechnen wollte. Bei den Anlagekosten wirken aufser den Kosten der Brücken, Uebergänge etc. auch noch die Kosten der nöthigen Gebäude auf den Bahnhöfen, so wie die übrigen Nebenkosten, zu bedeutend ein, als daß sie ohne weiteres für die *Ruthe Bahn* sich schätzen ließen; bei den jährlichen Ausgaben wirken eben so bedeutend die Verwaltungs- und übrigen Kosten mit. Wir werden also die Anlagekosten, aufser daß sie ru-

thenweise berechnet werden, zugleich auch aus wirklichen Fällen, im Ganzen berechnet, entnehmen; eben so die jährlichen Ausgaben. Die Eisenbahnen von Berlin nach Frankfurt a. d. O. und nach Potsdam, zu welchen wirkliche Kosten-Veranschlagungen vorrätzig sind, während diese beiden Bahnen *mittlere* Schwierigkeiten haben, werden dabei insbesondere für das nördliche Deutschland, also für den größten Theil von Preussen, den nächsten und besten Anhalt geben. Man kann dann die Ansätze der Erbauungskosten und der jährlichen Ausgaben in den Tabellen in angemessenen Abständen erweitern oder beschränken.

Die Einwirkung des *Terrains*, namentlich der Abhänge und Gefälle auf den Bedarf an Transportkraft, muß nothwendig berücksichtigt werden; allein wir werden dabei nicht auf nähere theoretische Untersuchungen eingehen, (die vielmehr einer andern Gelegenheit vorbehalten bleiben mögen, da der gegenwärtige Aufsatz nur für die Praxis bestimmt ist), sondern nur die Gesetze der Schwere im Allgemeinen in Rechnung bringen und dabei wieder wirkliche Fälle, wie z. B. die Bahnen von Potsdam und Frankfurt a. d. O., als Fälle *mittler* Schwierigkeit, in Betracht ziehen. Wie wichtig die Einwirkung der Terrainform auf die Kosten der Transportkraft und den Ertrag von Eisenbahnen sein kann, ist insbesondere in einem im 3. Hefte 9ten Bandes dieses Journals abgedruckten Aufsätze, betitelt „Einiges allgemein Verständliche über Eisenbahnen, insbesondere als Privat-Unternehmungen etc.“ bemerklich zu machen gesucht worden. Es wird solches hier bei dieser Gelegenheit näher sichtbar werden. Die anderen Einwirkungen auf den Ertrag der Eisenbahnen sind in dem genannten Aufsätze nur mehr angedeutet worden. Die gegenwärtige Abhandlung ist gleichsam als eine Fortsetzung jener zu betrachten.

## II. Zergliederung der gesammten jährlichen Ausgaben auf einer Eisenbahn.

### 9.

Die in §. 7. ausgesprochene Aufgabe, welche wir uns in dem gegenwärtigen Aufsätze gestellt haben: nemlich zu finden, wie hoch dem Publico unter gegebenen Terrain- und Verkehr-Verhältnissen der Transport zu stehen kommen werde, wird nun einfacherweise dadurch gelöst werden, *dass man die sämmtlichen jährlichen Ausgaben, etwa für die ganze Länge der Bahn, oder auch auf die Meile reducirt, berechnet und den Betrag derselben durch die Summe der jährlichen Transportmasse dividirt.* Der Quotient wird die Transportkosten für den Centner, oder für die Tonne Fracht auf die ganze Länge, oder auf die Meile geben.

Die *Transportmasse* besteht aus den eigentlichen *Frachten*, als Handelswaaren, lebendiges Vieh, Getraide, Holz, Fourrage, Salz, oder was sonst zu transportiren sein mag; und aus den fortzuschaffenden *Personen*. Die Frachten werden direct in Centnern gegeben sein. Der Betrag des Personen-Verkehrs aber soll, um die Rechnung zu vereinfachen, wie weiter unten folgt, auf Fracht reducirt werden.

Die gesammten *jährlichen Ausgaben* dagegen bestehen zunächst aus folgenden Theilen.

I. Aus den Zinsen, nebst Dividende, von den Baukosten der Bahn und der Anschaffung der Transportmittel; welche Kosten also auszumitteln sein werden.

II. Aus einem jährlichen Fonds zur Reserve.

III. Aus einem jährlichen Fonds zur Amortisation des Anlage-Capitals. Diese drei Posten können auch füglich in einen zusammengezogen ausgedrückt werden.

IV. Aus den Kosten der Erhaltung des Bauwerks.

V. Aus den Kosten der Erhaltung der Transportmittel.

VI. Aus den Kosten der Transportkraft.

VII. Aus den Kosten der Verwaltung.

Für unvorherzusehende Ausgaben wird am besten bei den vier letzten Posten einzeln ein verhältnismäßiges Quantum auszuwerfen sein.



10.

Rücksichtlich der Ausgaben ist nun vor allen folgender sehr wesentliche Umstand zu bemerken, aus dessen Nicht-Berücksichtigung so leicht unrichtige Berechnungen und Schätzungen hervorgehen können.

*Die Ausgaben sind nemlich, rücksichtlich ihres Verhältnisses zu dem was dafür geleistet wird, wesentlich verschieden und von zweierlei Art.*

*Der eine Theil der Ausgaben ist von der Stärke der Frequenz unabhängig, und verhält sich im Allgemeinen blofs wie die Länge der Bahn, nicht wie die Frequenz. Er bleibt derselbe, oder doch beinahe derselbe, die Frequenz mag (innerhalb gewisser Grenzen) stark oder schwach sein.*

*Der andere Theil der Ausgaben verhält sich zugleich wie die Frequenz, so dafs also derselbe, wenn z. B. die Bahn doppelt so lang und die Frequenz dreimal so stark ist, nicht blofs 2mal oder 3mal, sondern sechsmal so hoch steigt.*

Dieser Umstand wird sogleich einleuchtend werden, wenn wir die verschiedenen oben aufgezählten Ausgaben, wie folgt, einzeln durchgehen.

11.

A. *Die Erbauungskosten einer Bahn* nemlich, und folglich der in den Ausgaben vorkommende, danach sich richtende Theil der *Zinsen*, nebst *Amortisations-* und *Reserve-Fonds*, sind, *so lange die Zahl der nöthigen Schienenpaare, eins oder zwei, dieselbe bleibt*, offenbar ganz, oder doch beinahe dieselben, es mögen sich z. B. ein oder zwei Millionen Centner Last, oder für wie viel sonst etwa ein, zwei etc. Schienenpaare hinreichen mögen, auf der Bahn bewegen. Denn die Bahn muß immer breit und stark genug für die *Art* des Verkehrs, für welchen sie bestimmt ist, erbaut werden.

Dieser Theil der Ausgaben verhält sich also näherungsweise nicht wie die *Frequenz*; oder vielmehr, er besteht für sich, und ist *unabhängig* von der Gröfse der *Frequenz*.

Ganz streng genommen ist solches zwar allerdings nicht der Fall; denn auf einer sehr stark befahrenen Bahn müssen allerdings die Schienen auch besonders stark sein; eben so die Brücken; auch sind vielleicht mehrere *Ausweichstellen* nöthig; desgleichen richtet sich die Stärke der Bahn sogar sehr wesentlich nach der Gröfse der *Geschwindigkeit* der Bewegung.

Da indessen doch immer die Bahn *gleich vom Anfang* derjenigen *stärksten* Frequenz angemessen wird erbaut werden müssen, welche man je erwarten darf, so wie für die *größte* Geschwindigkeit, bis zu welcher man gehen will: so kann man immer gleichwohl noch mit Recht sagen, die *ursprünglichen* Erbauungskosten seien allerdings, etwa bis auf wenig Erhebliches, von der Frequenz *unabhängig*.

Reicht z. B. ein *einzelnes Schienenpaar* nicht mehr für die Frequenz aus: dann freilich ändern sich die Erbauungskosten *wesentlich* und *sehr bedeutend*. Von da fängt dann aber eine neue Rechnung an; man muß dann, ohne daß das *Princip* sich änderte, nicht mehr die Kosten der Bahn mit *einem* sondern mit *zwei* Schienenpaaren u. s. w. in Ansatz bringen.

B. *Die Anschaffungskosten der Transportmittel*, nemlich der verschiedenen Bahn- Fracht- und Personen- Wagen, der Wagenschuppen und Pferdeställe, so wie der Dampfwagen, wenn mit Dampfkraft und der Pferde, wenn mit Pferdekraft gefahren wird, nebst Neben- Zubehör, also auch der in den Ausgaben vorkommende, danach sich richtende *Theil der Zinsen*, nebst *Amortisations-* und *Reserve-Fonds*, ist dagegen offenbar von der Frequenz, und zwar näherungsweise in *geradem* Verhältniß von derselben *abhängig*; denn es sind, wenn z. B. die Bahn doppelt so lang ist und dreimal so stark befahren wird, offenbar im Allgemeinen *sechsmal* so viel Transportmittel nöthig.

Am meisten scheinen hier die Dampfwagen, wenn mit Dampfkraft gefahren wird, eine Ausnahme zu machen, weil allerdings mit einmal angeschafften Dampfwagen nach Erfordern der Umstände auch bedeutend mehr oder weniger fortgeschafft werden kann. Aber die Ausnahme ist doch nur scheinbar; denn man darf nicht übersehen, daß man immer die Frequenz im Voraus ziemlich genau und so weit werde schätzen können, daß man weder entschieden zu wenig, noch zu viel Dampfwagen anschafft. Um den Dampfwagen nicht zu wenig Ladung anzuhängen, was einen Verlust an Brennstoff verursachen würde, wird man, wenn die Frequenz gering ist, *weniger oft* fahren, und bedarf also dann auch der Dampfwagen weniger. Steigt die Frequenz, so muß immer eine verhältnißmäßig größere Zahl dieser Maschinen angeschafft werden. Man wird sich jedenfalls so einrichten können und müssen, daß man nicht weniger und nicht mehr anschafft, als grade nöthig ist. Will man sich also nicht vorsätzlich und ohne eigentlichen Anlaß in Subtilitäten und Schwierigkeiten verwickeln,

so darf man immer annehmen, daß die *Anschaffungskosten*, auch der Dampfwagen, für eine und dieselbe Länge der Bahn in *geradem Verhältniß* zu der Frequenz stehen.

Daß das gleiche Verhältniß bei den Anschaffungskosten der Pferde und den Baukosten der Pferdeställe, falls mit Pferdekraft gefahren wird, Statt finde, ist einleuchtend.

Eben so rücksichtlich der Bahnfracht- und Personen-Wagen, und der Wagen-Schuppen.

Dinge, deren Anschaffungskosten wirklich nicht ganz im Verhältniß der Frequenz, und selbst nicht der Länge der Bahn stehen, wie die Erbauungskosten von Schmieden zur Erhaltung der Bahnwagen, der Gas-Apparate zur Beleuchtung, der Drehstühle, Barrieren etc., sind zu dem weniger Erheblichen zu rechnen. Man kann indessen, um der Wahrheit noch *näher* zu kommen, etwa *die Hälfte* dieser Anschaffungskosten, für eine *bestimmte* Frequenz abgemessen, zu den Erbauungskosten der Bahn, als *unabhängig* von der Frequenz, die andere Hälfte zu den Anschaffungskosten der Transportmittel, als *abhängig* von der Frequenz, rechnen.

C. *Die Kosten der Erhaltung des Bauwerks* zerfallen in drei Theile. Der eine ist von der Stärke der Frequenz fast ganz unabhängig; der andere ist es nur zum Theil, und der dritte ist wesentlich und ganz, oder doch beinahe im geraden Verhältniß davon abhängig.

1. Zu dem ersten Theile sind zu rechnen: die Erhaltungskosten des Straßendammes, der Böschungen, Graben, Gebäude, der Quer-Unterlagen der Schienenbahn, des Steinschlages unter derselben und der Schienenbalken, letzteres falls die Bahn nicht massive sondern plattirte Schienen bekommt. Für alle diese Dinge ist es offenbar beinahe ganz gleichgültig, ob die Bahn stark oder schwach befahren wird; denn der Damm und der Steinschlag *gewinnen* durch starkes Befahren eher, als daß sie *verlören*; auf die Böschungen, Graben und Gebäude wirkt das mehrere Fahren meistens gar nicht, und die Hölzer werden nur durch die Witterung zerstört, nicht durch das Fahren, weil die Wagenräder sie nicht berühren.

2. Zu dem zweiten Theile gehören die Kosten des Umlegens der Bahn beim Abgängigwerden der Schienen und der Unterlagen etc.; die Erhaltungskosten der Bolzen und Keile.

Was auf die Abgängigkeit der Hölzer kommt, läßt sich aus der

Dauer derselben ganz gut berechnen. Was auf den Gebrauch der Bahn kommt, muß aus anderen Erfahrungen im Ganzen entnommen werden.

3. Zu dem dritten Theile gehören die Kosten der Erneuerung der Schienen und Schienenstühle; die Erhaltungskosten der Drehstühle, Wendungen, Barrieren, des Pfades für die Pferde, wenn mit Pferdekraft gefahren wird, und die Kosten der Bahnwärter. Alle diese Ausgaben stehen offenbar nahe im directen Verhältniß der Frequenz, und würden fast Null sein, wenn die Bahn ungebraucht bliebe.

D. Die Erhaltungskosten der Transportmittel, und zwar der verschiedenen Bahn- Fracht- und Personenwagen, der gewöhnlichen Wagen zum Dienst auf den Höfen, der Ladewerkzeuge und der Schmieden, nebst Schmiedewerkzeugen, stehen offenbar, wenigstens näherungsweise, im geraden Verhältniß der Frequenz.

E. Die Kosten der Transportkraft, nemlich der Feuerung, wenn mit Dampfkraft gefahren wird, nebst den Erhaltungskosten der Dampfmaschinen selbst; der Lohn der Maschinisten und Feuerschürer, so wie die Kosten des Futters und der Erneuerung der Pferde, nebst Geschirr und Stallgeräthen, Lohn und Livrée der Kutscher, wenn mit Pferdekraft gefahren wird, stehen ebenfalls in geradem Verhältniß der Frequenz.

F. Die Verwaltungskosten zerfallen in drei ähnliche Theile wie die Erhaltungskosten des Bauwerks (oben C.).

1. Als von der Frequenz beinahe unabhängig, dadurch nemlich, daß sie mit derselben in weiterm Umfange wenig oder gar nicht zunehmen, sind zu betrachten: die Kosten der Reisen der Directoren, die Gehalte des technischen Directors, der Unter-Ingenieure, des Syndicus und des Königlichen Commissarius; die Kosten der Beleuchtung der Bureaux und Wagenhallen; Grundsteuern und städtische Steuern.

2. Als zum Theil in geradem Verhältniß mit der Frequenz steigend, dürften zu betrachten sein: die Gehalte des Betriebs-Directors, der Rendanten, Controlleurs, Buchhalter, Boten und Portiers; nebst Schreibmaterialien. Es dürfte etwa die Hälfte derselben, für eine bestimmte Frequenz berechnet, als bleibend für mehr oder weniger Verkehr, die andere Hälfte als in geradem Verhältniß zu der Frequenz stehend anzunehmen sein.

3. Als ganz in directem Verhältnisse zur Frequenz stehend dürften zu betrachten sein: die Gehalte der Einnehmer und Wagenmeister und die Druckkosten der Fahrbillets.

12.

Es ergibt sich also folgende, aus der Beschaffenheit des Gegenstandes hervorgehende Zerfällung der verschiedenen *jährlichen Ausgaben*.

I. *Ausgaben, die von der Frequenz auf einer Eisenbahn in dem Umfange, für welchen die Zahl der Schienenpaare unverändert bleiben kann, unabhängig sind.*

1. Die Zinsen nebst Dividende von den *Erbauungskosten der Bahn* und Zubehör, nebst dem verhältnismässigen Antheil des Reserve- und Amortisations-Fonds (oben A.).

2. Die Zinsen nebst Dividende, und der verhältnismässige Antheil des Reserve- und Amortisations-Fonds von der *Hälfte* der Anlagekosten der Schmieden, Gas-Apparate, Drehstühle und Barrieren; deren Umfang für die grösste Frequenz berechnet (oben B.).

3. Die Kosten der Erhaltung des Strafsendammes, der Böschungen, Gräben, Brücken, Gebäude, der Quer-Unterlagen der Schienenbahn, des Steinschlages unter der Bahn und der Schienenbalken plattirter Bahnen, nebst demjenigen *Theile* der Erhaltung der Bolzen und Keile, so wie des Umlegens der Bahn, der nicht von dem Gebrauche der Bahn herrührt (oben C. 1. und 2.).

4. Von den Verwaltungskosten diejenigen der Reisen der Directoren; die Gehalte des technischen Directors und der Unter-Ingenieure, des Syndicus und des Königlichen Commissarius; die Kosten der Beleuchtung der Bureaux und Wagenhallen; Grundsteuern und städtische Steuern, nebst der *Hälfte* der Gehalte des Betriebs-Directors, der Rendanten, Controlleure und Buchhalter, Boten und Portiers, und der Kosten der Schreibmaterialien (oben F. 1. und 2.).

II. *Ausgaben, welche von der Frequenz auf einer Eisenbahn abhängig sind und mit derselben in geradem Verhältniss steigen oder abnehmen.*

1. Die Zinsen nebst Dividende und dem verhältnismässigen Antheile des Reserve- und Amortisations-Fonds von den Anschaffungskosten der verschiedenen Bahn- Fracht- und Personen-Wagen; der Dampfswagen, wenn mit Dampfkraft, und der Pferde, mit Geschirr und Livrée der Kutscher, wenn mit Pferdekraft gefahren wird; ferner von den Baukosten

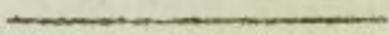
der Wagenschuppen und Ställe nebst Nebenzubehör; desgleichen von der Hälfte der Anlagekosten der Schmieden, Gas-Apparate, Drehstühle und Barrieren (oben B.).

2. Die Kosten der Erhaltung und Erneuerung der Schienen und Schienenstühle; der Drehstühle, Wendungen, Barrieren; des Pfades für die Pferde, wenn mit Pferdekraft gefahren wird, so wie die Kosten der Bahnwärter; nebst demjenigen Theile der Kosten der Erhaltung der Bolzen und Keile, so wie des Umlegens der Bahn, welcher von dem Gebrauche der Bahn, nicht von der Abgängigkeit des Holzes herrührt (oben C. 3. und 2.).

3. Die Erhaltungskosten der verschiedenen Bahn- Fracht- und Personen-Wagen, der Dampfswagen, der gewöhnlichen Wagen zum Dienst auf den Höfen, der Ladewerkzeuge und der Schmieden, nebst Schmiedewerkzeugen (oben D.).

4. Die Kosten der Feuerung, wenn mit Dampfkraft gefahren wird; der Lohn der Maschinisten, Feuerschürer, und, wenn mit Pferdekraft gefahren wird, die Kosten des Futters und der Erneuerung der Pferde, nebst Geschirr und Stallgeräth, Lohn und Livrée der Kutscher; so wie in beiden Fällen die Kosten der Wagenmeister und die Beleuchtungskosten der Hallen (oben E.).

5. Von den Verwaltungskosten die Gehalte der Einnehmer und Wagenmeister und die Druckkosten der Fahrbillets, nebst der Hälfte der Gehalte des Betriebs-Directors, der Rendanten, Controlleurs, Buchhalter, Boten und Portiers und der Kosten der Schreibmaterialien (oben F. 3. und 2.).



### III. Reduction des Personen-Verkehrs auf Fracht-Verkehr.

#### 13.

Die auf der Eisenbahn fortzuschaffende *Transportmasse* besteht, wie in §. 9. bemerkt, theils aus *Frachten*, theils aus *Personen*. Erstere werden immer unmittelbar in Centnern gegeben sein; von den letzteren wollten wir die Transportkosten, um die Rechnung zu vereinfachen, auf diejenigen von Frachten *reduciren*. Dieses wird wie folgt geschehen können.

Immer und bei allen Fortschaffungs-Arten bezahlen *Personen* für ihren Transport *mehr*, als für ein ihrem Gewicht mit Gepäck gleiches Gewicht an Fracht zu bezahlen sein würde; und das mit Recht und aus gutem Grunde.

Auf *Chausséen* ist der Grund davon zunächst der, daß *Personen* in der Regel *schneller* fortbewegt werden wollen als im *Frachtschritt*, und daß das schneller sich bewegende *Zugthier* weniger Kraft anzuwenden vermag, als im *Frachtschritt*, mithin die *Zugkraft* theurer ist. Aber auch wenn *Personen* *nicht* schneller fahren wollten als im *Frachtschritt*, würden sie doch noch mit Grunde mehr bezahlen müssen, weil für sie verhältnißmäfsig mehr Gewicht der Wagen und bessere Wagen in Bewegung gesetzt werden müssen als für *Frachten*; welcher Umstand auch bei der schnellen Fahrt ebenfalls und noch mehr in Betracht kommt und die *Theuerung* der Fahrt vergrößert.

Wird auf einer *Eisenbahn* mit *Pferdekraft* gefahren, so sind die Gründe der gröfseren *Theuerung* der *Personen-Fahrt* völlig die nemlichen wie auf *Chausséen*; denn auch hier werden jedenfalls *Personen* schneller, und so schnell als möglich fortgeschafft werden sollen, *Frachten* dagegen in der Regel nur im *Frachtschritt*, nemlich nur mit derjenigen *Geschwindigkeit*, von etwa 1000 Ruthen in der Stunde, die für die Wirkung der *Zugpferde* die *vortheilhafteste* ist: die *Beschleunigung* des *Transports* der *Frachten* wird man jedenfalls nicht durch *Antreiben* der *Pferde*, sondern durch *Relais* zu erlangen suchen. Man kann also für die *Fahrt* mit *Pferden* auf *Eisenbahnen* geradezu dasjenige *Verhältnifs* der *Kosten* des *Transports* von *Personen* und *Frachten* annehmen, welches die unzähligen *Erfahrungen* im *Grofsen* auf *Chausséen* ergeben haben.

Bekanntlich wird nun auf *Chaussées* im *Durchschnitt* für einen Centner Fracht 1 Silbergroschen auf die Meile bezahlt; Personen dagegen, mit Gepäck zu 2 Centnern Gewicht gerechnet, bezahlen, wie ebenfalls bekannt, auf *Hauderer-Wagen* und *Fahr- und Schnellposten* 6, 7, 8, 9 bis 10 Silbergroschen für die Meile: im *Durchschnitt* 8 Silbergroschen. Das *gleiche* Verhältniß wird auch auf *Eisenbahnen* Statt finden, wenn mit *Pferden* gefahren wird. Man kann also ganz einfach den *Personen-Verkehr* auf *Fracht-Verkehr* *reduciren*, wenn man, in dem Falle der *Pferdefahrt*, für eine Person nicht 2 sondern 8 *Centner Gewicht* ansetzt. Als dann kann weiter geradezu das *Maximum* der Leistungen eines Pferdes, also für den *Frachtschritt*, in Rechnung gebracht werden.

Werden auf einer *Eisenbahn* durch *Dampfkraft* Frachten und Personen mit *gleicher* Geschwindigkeit fortgeschafft, wie es meistens der Fall sein wird, so fällt der aus der größern *Beschleunigung* der Fahrt herührende Grund der mehrern *Theuerung* der *Personen-Fahrt* weg, und es bleibt nur der zweite Grund dafür, daß für *Personen* ein größeres Gewicht von Fahrzeugen und *bessere* Wagen in Bewegung gesetzt werden müssen als für *Frachten*; wozu indessen doch auch noch ein anderer Grund kommt, nemlich, daß bei der *Personen-Fahrt* mehr Aufsicht und Sorgfalt für die *Gefahrlosigkeit* der Fahrt nöthig ist, als bei *Frachten*. Nun beträgt das Gewicht eines *Personen-Bahnwagens* für die schnelle *Dampffahrt* im *Durchschnitt* 48 Ctr., womit im *Durchschnitt* 16 Personen fortgeschafft werden: ein *Bahnfrachtwagen* dagegen, der etwa 33½ Ctr. wiegt, schafft das Doppelte seines Gewichts an Fracht fort, so daß also 48 Ctr. *Bahnfrachtwagen* 96 Ctr. Fracht fortschaffen würden. Der für 16 Personen, zu 2 Ctr., 48 Ctr. schwere *Personen-Wagen* wiegt beladen 80 Ctr.; die 48 Ctr. *Frachtfahrzeug* hingegen wiegen beladen 144 Ctr. Also verhält sich die für *Personenwagen* nöthige *Zugkraft* zu der für *Frachtwagen* wie 80 zu 144, und mithin kosten 16 Personen fortzuschaffen so viel als  $\frac{80}{144}$  mal 96 Ctr., thut 53½ Ctr. Fracht, und eine Person so viel als 3½ Ctr. Fracht. Wegen der größeren *Sorgfalt* bei der *Personen-Eahrt* aber wird man nicht zu viel rechnen, wenn man bei der *Reduction* auf die Person 4 Ctr. Fracht ansetzt.

Hiernach kann nun in den beiden Fällen der Fahrt, mit *Pferde-* und mit *Dampfkraft*, die *Reduction* der *Personen* auf *Frachten* leicht gemacht werden.



Eigentlich müßte freilich diese Reduction bei der Dampffahrt nur da Statt finden, wo es darauf ankommt, aus den berechneten gesammten jährlichen Ausgaben leicht durch die Division mit der Centnerzahl der Transportmasse die Transportkosten *eines Centners* zu finden. Bei der Berechnung der Zugkraft selbst müßte das *wirkliche* Gewicht des zu Transportirenden und der dazu nöthigen Wagen angesetzt werden, weil man *zu viel* rechnet, wenn man für die Person 4 Ctr. annimmt. Da indessen einestheils die *Transportkraft*, wie man sehen wird, überhaupt keinen sehr bedeutenden oder vorherrschenden Einfluß auf die Gesamtkosten hat, andernteils da, wo der Personen-Transport gegen den Fracht-Transport überwiegend ist, und also der Fehler bedeutender sein würde, auch wieder eine stärkere Geschwindigkeit angemessen sein wird, so wird man der Wahrheit immer noch nahe genug bleiben, wenn man zur Vereinfachung der Rechnung auch bei der Dampfkraft keinen Unterschied in dem Ansätze macht, sondern durchweg für eine Person 4 Ctr. in Rechnung bringt und, wie gewöhnlich, die Hälfte davon für das Gewicht der Fahrzeuge hinzuthut.

So kann dann bei den Suppositionen der Transportmasse der Betrag derselben *durch eine einzige Zahl von Centnern* ausgesprochen werden; denn es ist jetzt gleich, ob die ganze Transportmasse, oder welcher Theil davon in Frachten, und welcher in Personen besteht. Hat man am Schluß die Transportkosten eines Centners auf die Meile gefunden, so giebt das Resultat die Transportkosten eines Centners *Fracht* unmittelbar, und um die Transportkosten einer *Person* zu finden, darf man nur für die Fahrt mit Pferden 8 Ctr. und für die Fahrt mit Dampfkraft 4 Ctr. auf die Person rechnen.

Uebrigens werden wir die Transportmasse nicht in *Centnern* sondern in *Tonnen zu 20 Centnern* aussprechen. Die Resultate für *Centner* nemlich fallen zu sehr in die *Pfennige* und Bruchtheile von *Pfennigen*, diejenigen von *Tonnen* dagegen schon in die *Silbergroschen*; was für die Vergleichung bequemer und passender ist. Die Tonne ist ein in England, Amerika und Frankreich ganz gewöhnliches Gewichtmaafs, und für große Gewichtmassen recht passend. Will man indessen die Resultate in *Centnern* haben, so sind sie augenblicklich zu finden; denn man darf nur diejenigen für *Tonnen* durch 20 dividiren.

#### IV. Berechnung der jährlichen Ausgaben auf einer Eisenbahn.

##### 14.

Es werden nun die verschiedenen Theile der jährlichen Ausgaben, so wie sie in §. 12. aufgezählt sind, zu berechnen sein.

Für die *Baukosten* der Bahn soll ein Fall von mittlerer Terrain-Schwierigkeit vorausgesetzt werden. Da sich aber die Kosten wegen der Gebäude- und anderer Neben-Bauwerke nicht direct ruthen- oder meilenweise angeben lassen, so werden wir eine Bahn von *einiger Länge* annehmen und dann das Gesamt-Resultat auf die Meile *reduciren*. Um der Kürze wegen Berechnungen, die schon in diesem Journale mitgetheilt worden sind, oder baldigst werden mitgetheilt werden, möglichst zu benutzen, soll eine Bahn von der Länge derjenigen zwischen Berlin und Frankfurt a. d. O., also von  $10\frac{1}{2}$  Meilen lang, angenommen werden, die dann in der Regel, gleich jener, 3 Bahnhöfe wird bekommen müssen: an jedem Ende und in der Mitte einen. Insbesondere zu den Berechnungen derjenigen Ausgaben, die von der Frequenz abhängen, wird ebenfalls eines und das andere Resultat der Rechnungen für die *Frankfurter* Bahn unmittelbar benutzt werden können. Es wird im Ganzen nur noch das zu suppliren oder zu modificiren sein, was der gegenwärtige Zweck weiter erfordert.

##### Ausgaben I. 1. und 2. §. 12.

##### 15.

Zur Berechnung dieses Theils der Ausgaben ist derjenige der Anlagekosten der Bahn nöthig.

I. Die Kosten des *Terrains* zur Strafe sind bei der Frankfurter Bahn zu 118 290 Rthlr. angeschlagen, was etwas über 11 Tausend Thaler für die Meile ausmacht. Da aber das Terrain hier meistens ungewöhnlich geringen Werth hat, indem der grössere Theil der Bahn Wälder mit Sandboden durchzieht, so wird es angemessen sein, als *mittleren* Preis, eine etwas höhere Summe anzusetzen. Auf der Eisenbahn von Antwerpen nach Brüssel und Lüttich sind die Terrainkosten im Durchschnitt zu mehr

als 25 Tausend Thaler für die Meile angeschlagen (Siehe Bd. 8. dieses Journals S. 307). Es mögen also, als ein Mittel, für das Terrain zu der 10½ Meilen langen Bahn angesetzt werden . . . . . 180 000 Rthlr.

Die *Damm-Arbeiten* sind auf der Frankfurter Bahn zu 220 400 Rthlr. berechnet, oder auf etwa 21 Tausend Thaler für die Meile; diese Bahn hat *nur eine* schwierige Stelle, die aber auch *sehr* bedeutende Erd-Arbeiten erfordert, nemlich einen mehr als 60 Fufs tiefen Einschnitt. Auf der Bahn zwischen Berlin und Potsdam sind die Erd-Arbeiten zu etwa 19 Tausend Thalern die Meile angeschlagen; auf der Belgischen, 23 Meilen langen Bahn zu beinahe 37 Tausend Thalern im Durchschnitt für die Meile; auf der Bahn zwischen Berlin und Stettin zu etwa 20 Tausend Thalern. Als Mittel-Preis wird sich also, für Gegenden die nicht gebirgig sind, und welche insbesondere hier in Betracht gezogen werden sollen, etwa 20 Tausend Thaler im Durchschnitt für die Meile ansetzen lassen, also für die 10½ Meilen lange Bahn . . . . . 210 000 Rthlr.

III. Für *Brücken* sind auf der Frankfurter Bahn, wo sie aber nur von ungewöhnlich geringer Bedeutung vorkommen, 26 000 Rthlr. angesetzt, was für die Meile im Durchschnitt nur etwa 2500 Rthlr. ausmacht. Auf der Belgischen Bahn kosten dagegen die Brücken im Durchschnitt an 26 Tausend Thaler auf die Meile; auf der Potsdamer Bahn etwa 12 Tausend Thaler auf die Meile; auf der Stettiner Bahn etwa 6500 Rthlr. Es mögen, als Mittel-Preis, auf die Meile 10 Tausend Thaler angesetzt werden; also für die 10½ Meilen lange Bahn . . . . . 105 000 Rthlr.

IV. Die *Kosten der Eisenbahn* selbst können, zuerst für den Fall, dafs mit Dampfkraft gefahren werden soll, und zwar

A. mit *massiven Schienen*, im Mittel wie folgt berechnet werden.

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1) Für 3 Ctr. gewalztes Eisen zu einer Ruthe Schienenpaar, die Schienen 13¾ Pfd. auf den laufenden Fufs schwer, wie bei der Potsdamer Bahn, zu 6 Rthlr. den Centner, thut . . . . . | 18 Rthlr. — Sgr. |
| 2) Für 8 Schienenstühle auf die Ruthe, zu 20 Sgr., . . . . .  | 5 - 10 -         |
| 3) Für 16 Schrauben-Bolzen zur Befestigung derselben, zu 7 Sgr., . . . . .  | 3 - 22 -         |

Bis hierher 27 Rthlr. 2 Sgr.

	Bis hierher	27 Rthlr.	2 Sgr.
4) Für 8 Keile, zu $1\frac{1}{2}$ Sgr., . . . . .	—	—	12 -
5) Für 4 hölzerne Quer-Unterlagen aus aufgetrenntem runden kiehnenen Holze, zu 1 Rthlr., . . . . .	4	-	— -
6) Für 84 Cubikfuß Granitbrocken, mit dem Zerschlagen, zu $7\frac{1}{2}$ Rthlr. die Schachtruthe, . . . . .	4	-	11 -
7) Für das Legen der Bahn . . . . .	2	-	15 -

Zusammen 38 Rthlr. 10 Sgr.

Thut für 22 000 Ruthen Schienenpaar, nemlich zu der Länge der Bahn noch 1000 Ruthen für Ausweichstellen, Verdoppelungen und Querbahnen auf den Bahnhöfen hinzugethan, . . . . . 843 333 Rthlr. 10 Sgr.

Der hieraus folgende Durchschnitts-Preis von 80 000 Rthlr. für die Meile weicht nur wenig von demjenigen bei der Belgischen Bahn ab.

B. *Mit schwachen eisernen Schienen auf hölzernen Balken, auf Amerikanische Art.*

1) Für 144 Pfd. gewalztes Eisen zu einer Ruthe Schienenpaar, 6 Pfd. schwer den laufenden Fuß Schiene gerechnet, thut, zu 6 Rthlr., . . . . .	7 Rthlr.	26 Sgr.
2) Für Schraubenbolzen, Nägel etc. zur Befestigung der eisernen Schienen . . . . .	2	- - -
3) Für 3 Querschwellen aus beschnittenem kiehnenen Holze, zu 9 Fuß lang, 10 Zoll breit, 8 Zoll hoch, zu 1 Rthlr. 24 Sgr., . . . . .	5	12 -
4) Für 26 laufende Fuß Schienenbalken mit Verkämmung, von kiehnenem Holze, zu 10 Zoll hoch, 8 Zoll breit, zu 6 Sgr., . . . . .	5	- 6 -
5) Für 84 Cubikfuß Granitbrocken, wie oben No. 6., . . . . .	4	- 11 -
6) Für das Verbinden der Hölzer und das Legen der Bahn . . . . .	2	- - -

Zusammen 26 Rthlr. 25 Sgr.

Thut für 22 000 Ruthen Schienenpaar 590 333 Rthlr. 10 Sgr.

V. Für Gebäude, die nicht von der Frequenz abhängig sind, und für Neben-Zubehör werden nach dem Maafsstabe der Frankfurter Eisenbahn zu rechnen sein:

1) Für die Verwaltungs-Gebäude auf den 3 Bahnhöfen . . . . .	29 000 Rthlr.
2) Für die Empfangshäuser desgl. . . . .	28 000 -
3) Für Wohngebäude . . . . .	12 000 -
4) Für Bahnwagenhallen . . . . .	19 000 -
5) Für Schmieden und Gas-Apparate, die Hälfte der Kosten,	5 000 -
6) Ställe für Pferde zum Dienst auf den Höfen . . . . .	3 000 -
7) Für Waaren-Magazine . . . . .	10 000 -
8) Für Brunnen . . . . .	3 000 -
9) Für Pflasterung und Befriedigung der Bahnhöfe . . . . .	31 000 -
10) Für Drehstühle, Wendungen und Barrieren, die Hälfte der Kosten, . . . . .	10 000 -
11) Wohngebäude für 84 Bahnwärter, zu 450 Rthlr., . . . . .	37 800 -
12) Für Befriedigung der Strasse und Uebergänge . . . . .	12 000 -
Zusammen	199 800 Rthlr.

## VI. Insgemein.

1) Zu den Kosten der Messungen und Nivellements, der Bau-Projecte und der Ausführung des Baues . . . . .	37 000 Rthlr.
2) Zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . .	50 000 -
Zusammen	87 000 Rthlr.

Hieraus ergeben sich also die Baukosten wie folgt:

## A. Zu der Bahn mit massiven Schienen, für Dampfkraft.

I. Kosten des Terrains . . . . .	180 000 Rthlr. — Sgr.
II. Kosten des Dammes . . . . .	210 000 - — -
III. Kosten der Brücken . . . . .	105 000 - — -
IV. Kosten der Eisenbahn selbst . . . . .	843 333 - 10 -
V. Kosten der Gebäude . . . . .	199 800 - — -
VI. Insgemein . . . . .	87 000 - — -
Zusammen	1 625 133 Rthlr. 10 Sgr.

oder auf die Meile, in runder Zahl, . . . . . 155 Tausend Thaler.

Hiervon beträgt 1 Procent . . . . . 1550 Rthlr. jährlich,  
wonach Zinsen, Amortisations- und Reserve-Fonds, als Theile der jähr-  
lichen Ausgaben, nach den verschiedenen Procenten berechnet werden  
können.

## B. Zu der Bahn mit plattirten Schienen, für Dampfkraft.

Die Kosten der Bahn selbst betragen, wie die Vergleichung von IV. A. und B. ergibt, 253 000 Rthlr. *weniger*;

alles Uebrige bleibt; also . . . . . 1 372 133 Rthlr. 10 Sgr.

und auf die Meile, in runder Zahl, . . . . . 131 Tausend Thaler.

Hiervon beträgt 1 Procent . . . . . 1310 Rthlr. jährlich,

## 16.

Soll mit *Pferdekraft* statt mit Dampfkraft gefahren werden, so ist die Schienenbahn etwas weniger stark, dagegen aber ein Pfad für die Pferde nöthig. Die Kosten werden dann, statt wie oben in IV., wie folgt zu berechnen sein.

## A. Mit massiven Schienen, für Pferdekraft.

- |  |           |         |
|--|-----------|---------|
| 1) Für 240 Pf. gewalztes Eisen auf die Ruthe, zu 10 Pf,<br>auf den laufenden Fufs schweren Schienen, zu 6 Rthl.<br>den Ctr., . . . . . | 13 Rthlr. | 2½ Sgr. |
| 2) Für 8 Schienenstühle, zu 17½ Sgr., . . . . .  | 4 -       | 20 -    |
| 3) Für 16 Schraubenbolzen, zu 6 Sgr., . . . . .  | 3 -       | 6 -     |
| 4) Für 8 Keile, zu 1½ Sgr., . . . . .  | — -       | 12 -    |
| 5) Für 4 hölzerne Quer-Unterlagen, zu 1 Rthlr., . . . . .  | 4 -       | — -     |
| 6) Für 96 Cubikfufs Granitbrocken zum Steinschlage<br>und zum Pfade für die Pferde . . . . .   | 5 -       | — -     |
| 7) Für das Legen der Bahn . . . . .  | 2 -       | 15 -    |

Zusammen 32 Rthlr. 25½ Sgr.

Thut für 22 000 R. Schienenpaar . . . . . 722 700 Rthlr.

Also gegen IV. A. weniger . . . . . 120 633 Rthlr. 10 Sgr.

Mithin kostet die Bahn mit massiven Schie-  
nen dann, anstatt . . . . . 1 625 133 - 10 Sgr.,

nur 1 504 500 Rthlr.

Dies thut auf die Meile, in runder Zahl, . . . . . 143 300 Rthlr.

und 1 Procent davon macht . . . . . 1433 Rthlr. jährlich.

## B. Mit plattirten Schienen.

1) Für Schienen-Eisen, wie oben in IV. B. auf die Ruthe . . . . .	7 Rthlr. 26 Sgr.
2) Für Schraubenbolzen etc. . . . .	1 - 20 -
3) Für 3 Querschwellen zu 10 Zoll breit, 7 Zoll hoch	4 - 22 -
4) Für Schienenbalken von 9 Zoll hoch, 8 Zoll breit	4 - 20 $\frac{1}{2}$ -
5) Für 96 Cubikfuß Granitbrocken zum Steinschlage und zum Pfade für die Pferde . . . . .	5 - — -
6) Für das Legen der Bahn . . . . .	2 - — -

---

Zusammen 25 Rthlr. 28 $\frac{1}{2}$  Sgr.

Thut für 22 000 R. Schienenpaar . . . . . 570 900 Rthlr.

Also gegen IV. B. weniger . . . . . 19 433 Rthlr. 10 Sgr.

Mithin kostet dann die Bahn, anstatt . . . 1 372 133 - 10 -

---

nur 1 352 700 Rthlr. — Sgr.

Dies thut auf die Meile in runder Zahl . . . . . 128 800 Rthlr.

und 1 Procent davon macht . . . . . 1 288 Rthlr.

Höhere oder niedrigere Anlagekosten können fast nur von den Kosten des Terrains, der Erd-Arbeiten und der Brücken herkommen. Das Uebrige bleibt ziemlich überall das Nemliche, in so fern nicht etwa noch die Baupreise von den hier vorausgesetzten sehr verschieden sind.

## Ausgaben I. 3. §. 12.

## 17.

Diese Ausgaben werden auf folgende Weise zu berechnen sein.

1) Zur Erhaltung des Straßens-Dammes, der Graben und Böschungen können, nach Erfahrungen bei Chaussées, jährlich für die Meile 100 Rthlr. gerechnet werden.

2) Zur Erhaltung und künftigen Erneuerung der Brücken, vorausgesetzt daß die kleineren ganz von Steinen, die größeren wenigstens mit steinernen Pfeilern erbaut sind, jährlich 1 $\frac{1}{2}$  Procent der Baukosten.

3) Zur Erhaltung und künftigen Erneuerung der Gebäude, vorausgesetzt daß sie dauerhaft erbaut sind, werden 2 Procent der Baukosten zu rechnen sein.

4) Die Dauer der kiefernen Hölzer in der Schienenbahn ist höchstens zu 6 Jahren anzunehmen. Also muß der 6te Theil ihrer Kosten zur Erhaltung angesetzt werden.

5) Von den Kosten des Umlegens der Bahn, der Einbringung neuer Hölzer wegen, ist daher jährlich auch der 6te Theil der Kosten der Verbindung derselben nothwendig; welche auf 1 Rthlr. für die Ruthe anzuschlagen sind.

6) Für denjenigen Abgang an Schienenstüblen, Bolzen, Keilen etc. bei der massiven Bahn, so wie der Schrauben, Bolzen, Nägel etc. bei der plattirten Bahn, der von dem Umlegen der Hölzer oder sonst *nicht* von dem Gebrauche der Bahn herrührt, dürfte jährlich für die laufende Ruthe Bahn 2 Sgr. anzusetzen sein.

Hiernach ergeben sich folgende jährliche Erhaltungskosten für 1 Meile Bahn in den obigen 4 Fällen.

	Für Dampfkraft.				Für Pferdekraft.			
	Mit massiven Schienen.		Mit plattirten Schienen.		Mit massiven Schienen.		Mit plattirten Schienen.	
	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.
Erhaltungskosten des Dammes .	100	—	100	—	100	—	100	—
Erhaltungskosten der Brücken, 1½ Procent der Anlagekosten,	157	15	157	15	157	15	157	15
Erhaltungskosten der Gebäude, 2 Procent der Anlagekosten, .	299	21	299	21	299	21	299	21
Erhaltungskosten der Hölzer in der Bahn, der 6te Theil ihrer Kosten, . . . . .	1333	10	3533	10	1333	10	3138	26
Kosten des Umlegens der Bahn, zu 5 Sgr. die Ruthe, . . . . .	333	10	333	10	333	10	333	10
Für Abgang an Schienenstüblen, Bolzen, Keilen etc. zu 2 Sgr. für die Ruthe, . . . . .	133	10	133	10	133	10	133	10
Zu unvorhergesehenen Ausgaben,	200	—	400	—	200	—	380	—
Zusammen für die Meile Bahn jährlich . . . . .	2557	6	4957	6	2557	6	4542	22



## Ausgaben I. 4. §. 12.

## 18.

Nach dem Maafsstabe der Frankfurter Bahn sind hierauf zu rechnen.

1) Reisekosten der Directoren . . . . .	1500 Rthlr.
2) Gehalt und Reisekosten des technischen Directors . . .	1200 -
3) Desgl. des Unter-Ingenieurs . . . . .	1400 -
4) Desgl. des Syndicus . . . . .	1000 -
5) Honorar des Königlichen Commissarius . . . . .	500 -
6) Beleuchtungskosten der Bureaux und Bahnwagenhallen .	900 -
7) An Grundsteuern und städtischen Steuern . . . . .	1000 -
8) Gehalt des Betriebs-Directors . . . . .	1500 Rthlr.
9) Desgl. des Hauptrendanten . . . . .	1200 -
10) Desgl. des Unter-Rendanten . . . . .	1400 -
11) Desgl. des Haupt-Controleurs . . . . .	1000 -
12) Desgl. des Ober-Buchhalters . . . . .	900 -
13) Desgl. zweier Unter-Buchhalter . . . . .	1000 -
14) Desgl. eines Boten . . . . .	240 -
15) Desgl. von 10 Portiers . . . . .	2000 -
16) Druckkosten und Schreibmaterialien . . . . .	500 -

Zusammen 9740 Rthlr.

Davon hier die Hälfte . . . . . 4870 -

17) Zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . . 3000 -

Zusammen 15 370 Rthlr.

Thut auf die Meile jährlich, in den obigen vier verschiedenen Fällen gleich, . . . . . 1463 Rthlr. 25 Sgr.

## 19.

Um die Ausgaben §. 12. II, berechnen zu können ist es nöthig, erst die für eine bestimmte Frequenz nöthige *Transportkraft* zu untersuchen, weil davon viele jener Ausgaben abhängen.

Dabei wird dann hier der Ort sein, den Einfluss der *Abhänge* oder *Gefälle* einer Bahn auf die *Zugkraft* wie folgt näher zu erwägen, um auch davon *in Zahlen* eine Ansicht zu geben.

Wenn eine *Last bergauf* gezogen werden soll, sei es durch *Dampfkraft*, oder durch *Pferde*, oder wie sonst, so kommt zu dem *Widerstande*,

den die Räder der Wagen auf der Eisenbahn finden, und der, mit Einschluß der Reibung der Achsen der Räder in den Zapfenlagern, auf *horizontaler* Eisenbahn, Erfahrungen zufolge, für vorzüglich gut gebaute Wagen und auf sehr guten Eisenbahnen auf *den 280sten Theil* der fortzuziehenden Last anzuschlagen ist, noch die Kraft hinzu, die nothwendig ist, die Last die schräge Fläche *hinauf zu heben*. Diese Kraft beträgt, Gesetzen der Mechanik zufolge, von der Last den eben so vielten Theil, *wie die senkrechte Höhe, welche der Abhang ersteigt, von seiner Länge*. Wenn also z. B. ein Abhang von 1 auf 140 zu ersteigen wäre, und es wären 280 Ctr. Last fortzuziehen, so sind erstlich zur *Ueberwindung der Reibung*, wie auf horizontaler Bahn, 1 Ctr. Zugkraft nöthig, und dann zum *Hinaufheben* der Last auf den Abhang noch  $\frac{280}{140}$  oder 2 Ctr., zusammen also 3 Ctr. Zugkraft; woraus man sieht, daß auf dem angenommenen Abhänge die Zugkraft schon 3 mal so stark sein muß als wenn die Bahn *horizontal* wäre.

Sodann ist beim Ersteigen von Abhängen noch ein anderer Zuschuß zur Zugkraft nöthig, der davon herrührt, daß die ziehenden Pferde oder Dampfswagen auch ihr *eigenes* Gewicht hinaufschaffen müssen. Für *Dampfswagen* ist dieser Umstand in der dieselben betreffenden Auseinandersetzung in dem Memoire über die Frankfurter Eisenbahn berücksichtigt. Bei *Pferden* insbesondere ist ferner in Anschlag zu bringen, daß die Thiere ihre Muskeln stärker anstrengen müssen, wenn sie eine Last *eine Anhöhe hinauf* ziehen sollen, als wenn der Weg *horizontal* ist; desgleichen daß für die *Masse* des Transports die *Zahl* der ziehenden Pferde, und folglich auch die zu der Zugkraft im Verhältniß stehende Summe des *eigenen Gewichts* derselben zunimmt. Wie diese verschiedenen Umstände auf das Resultat einwirken, würde sich ohne Weitläufigkeit nicht füglich anders als durch einige mathematische Rechnungen mit Buchstaben auseinandersetzen lassen. Wir wollen diese Auseinandersetzung übergehen, wollen sie auf eine passendere Gelegenheit verweisen, und hier nur das *Resultat* angeben. Es ist folgendes.

Wenn man nemlich die fortzuschaffende Transportmasse durch den Buchstaben *Q*, die dazu nöthige Zugkraft durch *K*, die Last, welche mit 1 Ctr. Zugkraft auf *horizontaler* Bahn fortgeschafft werden kann, durch *n*, die Länge einer steigenden Bahn auf 1 F. Höhe durch *m* bezeichnet, und setzt, die horizontale Zugkraft eines Pferdes betrage *k* mal sein Ge-

wicht, so ist

$$K = \frac{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}{1 - \frac{2}{km}} \cdot Q \quad \text{oder} \quad K = \frac{m+n}{km-2} \cdot \frac{k}{n} Q,$$

wo  $k = \frac{1}{5}$  zu setzen ist, da ein Pferd, etwa 5 Ctr. wiegend, 1 Ctr. horizontale Zugkraft auszuüben vermag; so dafs also

$$K = \frac{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}{1 - \frac{2.5}{m}} \cdot Q \quad \text{oder} \quad K = \frac{m+n}{n(m-10)} \cdot Q \quad \text{ist.}$$

Diese Formel sagt *in Worten*, dafs zu dem Bruch, welcher das Verhältnifs der Zugkraft zur Last auf *horizontaler* Bahn ausdrückt, der andere Bruch, welcher den *Abhang* der Bahn bezeichnet, addirt, die Summe mit der fortzuschaffenden Last multiplicirt und das Resultat durch 1 weniger den 10fachen Bruch des Abhanges der Bahn dividirt werden mufs. Der Quotient giebt die Zugkraft.

Hierbei ist übrigens auf das Maximum der Leistung der Pferde, also auf ihre Zugkraft im *Frachtschritte*, folglich mit etwa  $\frac{1}{2}$  Meile Geschwindigkeit in der Stunde, gerechnet. Die Abweichung der Wirkung für gröfsere Geschwindigkeiten, zu dem Transport von Passagieren, wird dadurch ausgeglichen, dafs nach §. 13. für eine Person 8 statt 2 Ctr. in Rechnung gebracht werden.

Um ein Beispiel von der Bedeutung des obigen Buchstaben-Ausdrucks zu geben, wollen wir den obigen Fall einer Last von 280 Ctr. annehmen, die einen Abhang von 1 auf 140 hinauf zu schaffen sei, während angenommen wird, dafs der Widerstand der Reibung auf der Bahn der 280ste Theil der Last sei. In diesem Falle ist  $n = 280$ ,  $m = 140$  und  $Q = 280$ . Dieses in den obigen Ausdruck gesetzt, giebt

$$K = \frac{140+280}{280(140-10)} \cdot 280 \text{ Ctr.} = \frac{420 \cdot 280}{280 \cdot 130} = \frac{42}{13} \quad \text{oder} \quad K = 3,23 \text{ Ctr.}$$

Oben fanden sich, *ohne* Berücksichtigung des neuen Zuschusses, nur 3 Ctr. Zugkraft; also beträgt hier in diesem Falle der neue Zuschufs 23 Procent der Zugkraft auf *horizontaler* Bahn, wo dieselbe 1 Ctr. ist; was, wie man sieht, ansehnlich genug ist. Bei stärkeren Abhängen steigt dieser Zuschufs verhältnifsmäfsig noch bedeutender, bei geringen Abhängen dagegen ist er sehr gering. Z. B. wenn die Bahn statt 1 auf 140 nur 1 auf 560 Abhang hätte, so würde man für die um 280 Ctr. Last fortzuschaffen nöthige

Zugkraft, ohne Rücksicht auf den Zuschufs,  $(\frac{1}{180} + \frac{1}{360}) 280 = 1\frac{1}{2}$  Ctr. oder 1,50 Ctr., hingegen mit Rücksicht auf den Zuschufs  $\frac{560+280}{280(560-10)} \cdot 280 = \frac{84}{55} = 1,53$  Ctr. finden; mithin nur 3 Procent mehr. Wendet man überhaupt die Formel auf 280 Ctr. Last, als diejenige an, welche ein Pferd auf horizontaler Bahn ziehen kann, so ist  $Q = 280$  und auch  $n = 280$ . Also giebt der obige Ausdruck dann ganz einfach für die zu 280 Ctr. Last nöthige Zugkraft

$$K = \frac{m+280}{m-10};$$

das heisst, man findet die für 280 Ctr. Last nöthige Zugkraft in Centnern, wenn man zu der Zahl  $m$  der Ruthen oder Fufs, auf welche die Bahn 1 Ruthe oder 1 Fufs hoch steigt, 280 addirt und mit derselben Zahl  $m$ , weniger 10, die Summe dividirt.

Hiernach kann nun die auf den verschiedenen Abhängen einer Bahn bergauf nöthige Zugkraft berechnet werden. Für horizontale Bahnen ist  $\frac{1}{m} = 0$ , und der obige Buchstaben-Ausdruck giebt dann blofs  $K = \frac{1}{n} \cdot Q$ ; wie gehörig.

## 20.

Eine Last bergab zu ziehen ist, theoretisch betrachtet, allerdings weniger Zugkraft nöthig, als selbst auf horizontaler Bahn; denn die Kraft, mit welcher die Schwere Lasten bergab treibt, kommt hier der Zugkraft zur Hülfe. Auf einem Abhange von 1 auf 280 würde jene Kraft gerade so groß sein als die Reibung und der Widerstand auf der Bahn; sie würde also die Zugkraft ganz ersetzen, und folglich würde gar keine Zugkraft nöthig sein, sondern die Last würde so eben von selbst durch ihr Gewicht den Abhang hinunterrollen. Auf schwächeren Abhängen als 1 auf 280 würde die Kraft der Schwere einen Theil der Zugkraft hergeben und folglich nur noch weniger Zugkraft nöthig sein; auf stärkeren Abhängen als 1 auf 280 würde ein Ueberschufs vorhanden sein, der durch Hemmen vornichtet werden muß.

Practisch aber wird man sich wohl hüten müssen, auf diese Hülfe von Seiten der Schwere bei der Thalfahrt ohne Weiteres zu rechnen, sondern vielmehr Folgendes zu erwägen haben.

Beträgt nemlich der Abhang gerade 1 auf 280, so darf man schon

nicht ohne zu *hemmen* fahren; denn die Geschwindigkeit kann hier schon durch Anrücken der Pferde oder Zufälligkeiten *beschleunigt* werden. Und kommen so große Massen, wie hier die Zugthiere in Bewegung setzen, erst von selbst in Bewegung: so ist, wegen der möglichen Beschleunigung, schon die Gefahr vorhanden, daß die Thiere übergerannt und zermalmt werden. Auf stärkeren Abhängen als 1 auf 280 muß unbedingt gehemmt werden, weil die gefährliche *Beschleunigung* der Bewegung unfehlbar sein würde, und man eine solche gar nicht einmal erst *entstehen* lassen darf. Nun muß aber nothwendig *so stark* gehemmt werden, daß nicht allein die Wagen nicht *von selbst* bergab rollen, sondern daß noch Zugkraft nöthig ist, um sie fortzuschaffen, weil sonst das Hemmen nicht seinen Zweck erreichen würde, die mögliche *Beschleunigung* der Bewegung zu hindern. Auf Abhängen von 1 auf 280 und darüber ist daher keinesweges *gar keine*, sondern es ist allerdings Zugkraft nöthig. Wie stark dieselbe sei, läßt sich nicht im Voraus mit Bestimmtheit sagen, weil sie von der nicht genau abzumessenden *Stärke des Hemmens* abhängt. Gewiß aber wird man nicht zu viel rechnen, wenn man sie *wenigstens* der Zugkraft auf *horizontalen* Bahn *gleich* setzt.

In dem einzigen Falle, wenn der Abhang schwächer ist als 1 auf 280, ist allerdings *weniger* Zugkraft nöthig als auf *horizontalen* Bahn, weil man da, sonder Gefahr, *ohne zu hemmen* fahren kann. Aber auch hier ist noch zu erwägen, daß die Pferde doch jedenfalls vor den Wagen her *gehen* müssen; daß sie aber nicht schneller als gewöhnlich sich werden bewegen dürfen, und daß also nicht gerade an Zeit gespart wird. Wird aber *daran* nicht gespart, so wird auch noch eben nicht an den *Kosten* gespart; denn die Kosten der *Fütterung* der Pferde etc. richten sich zunächst nach der *Zeit*, die ihr Dienst währt. Also auch selbst noch für schwächere Abhänge als 1 auf 280 darf man wenig Ersparung in Anschlag bringen. Man kann die Ersparung in der Ausübung, um sich nicht in Weitläufigkeiten zu verwickeln und nicht ohne hinreichende Begründung der Meßbarkeit etwas in Rechnung zu bringen, was hernach in der Wirklichkeit nicht Statt findet, füglich außer Acht lassen, und noch um so mehr, da auch noch zu erwägen ist, daß die etwaige Ersparung meistens auch dadurch wieder verloren gehen wird, daß in den *Krümmen* einer Eisenbahn, die *horizontal* gelegt werden, mehr Zugkraft nöthig ist als da, wo die Bahn *gerade* ist.

Man wird daher, *practisch*, nur dann sicher rechnen, wenn man auf Eisenbahnen mit *abwechselndem* Steigen und Fallen für die *Thalfahrt überall* so viel Zugkraft in Ansatz bringt als auf *horizontaler* Bahn nöthig sein würde. Ein anderes wäre es freilich, wenn die Lasten auf einer Bahn *durchweg* oder doch auf dem bei weitem größern Theil ihrer Länge *bergab* zu ziehen wären, und zwar mit schwächerem Gefälle als 1 auf 280. Hier würde allerdings verhältnißmäfsig *weniger* Zugkraft nöthig sein als auf horizontaler Bahn. Bei stets *abwechselndem* Steigen und Fallen hingegen kann man auf eine Ersparung bei der *Thalfahrt* gegen die Horizontalität nicht rechnen.

Für die Bergfahrt muß dagegen *durchweg* nach der obigen Auseinandersetzung gerechnet werden.

## 21.

Die Verschiedenheit der nöthigen Zugkraft auf einer abwechselnd steigenden und fallenden Eisenbahn wird nun wie folgt in Rechnung zu bringen sein.

Wäre die Bahn ihrer ganzen Länge nach horizontal, so würde *durchweg* nur der 280ste Theil der Last an Zugkraft nöthig sein. Wechselt dagegen Steigen und Fallen mit einander, oder mit horizontalen Stellen, so sind es nur die letzten, und, der obigen Auseinandersetzung zufolge, die *fallenden* Stellen, auf welchen jene Quantität von Zugkraft nöthig ist; auf den *steigenden* Stellen dagegen ist *mehr* nöthig, und zwar so viel, als sich nach §. 10. ergibt.

Jedes Mehrere steht aber natürlich mit der *Länge* der zu durchlaufenden Stelle in geradem Verhältniß, weil die *Geschwindigkeit* als bestimmt und constant vorausgesetzt wird. Auf eine *doppelt* so lange, steigende Stelle, ist *doppelt* so viel Zulage an Zugkraft nöthig als auf die einfache Länge.

Es folgt also sehr einfach, dafs man, um zu finden wieviel im Ganzen oder *im Durchschnitt* auf der Bahn an Zugkraft nöthig sei, um z. B. 280 Ctr. Last fortzuschaffen, die Längen der verschiedenen Stellen mit der auf ihnen nöthigen Zugkraft *multipliciren*, die Producte sämmtlich zusammenziehen und die Summe mit der *ganzen Länge* der Bahn dividiren muß. Für die horizontalen und die fallenden Stellen ist die Zugkraft für 280 Ctr. Last, 1 Ctr., für die steigenden Stellen ist sie nach §. 19. zu berechnen.

## 22.

Wir wollen nun diese Regel zur Berechnung der Zugkraft auf einige Eisenbahnen anwenden.

I. Die Bahn zwischen *Berlin und Frankfurt a. d. O.* hat folgende Gefälle, und es ergiebt sich, nach der beschriebenen Regel gerechnet, für dieselbe folgende Zugkraft, um 280 Ctr. Last fortzuschaffen.

## A. Von Berlin nach Frankfurt.

	Länge in Ruthen.	Multiplicator, nach §. 19. berechnet.	Producte.
Horizontal, zusammen . . . . .	4152 . . . . .	1 . . . . .	4152
Fallend, zusammen . . . . .	2962 . . . . .	1 . . . . .	2962
Steigend 1 auf 21552 . . . . .	3592 . . . . .	1,014 . . . . .	3642
- - - - 5490 . . . . .	3660 . . . . .	1,053 . . . . .	3854
- - - - 2340 . . . . .	1560 . . . . .	1,125 . . . . .	1755
- - - - 1950 . . . . .	677 . . . . .	1,149 . . . . .	778
- - - - 923 . . . . .	1000 . . . . .	1,318 . . . . .	1318
- - - - 273 . . . . .	3328 . . . . .	2,103 . . . . .	6999
Summe . . . . .	20931 . . . . .		25460
Durchschnitt . . . . .		1,212.	

## B. Von Frankfurt nach Berlin.

Horizontal, zusammen . . . . .	4152 . . . . .	1 . . . . .	4152
Fallend, zusammen . . . . .	13817 . . . . .	1 . . . . .	13817
Steigend 1 auf 4890 . . . . .	1630 . . . . .	1,059 . . . . .	1726
- - - - 150 . . . . .	1332 . . . . .	3,071 . . . . .	4091
Summe . . . . .	20931 . . . . .		23786
Durchschnitt . . . . .		1,137.	

Es sind also von Berlin nach Frankfurt a. d. O.  $21\frac{1}{2}$  Procent und von Frankfurt nach Berlin  $13\frac{7}{10}$  Procent, im Gesamt-Durchschnitt  $17\frac{1}{2}$  Procent Zugkraft mehr nöthig als wenn die Eisenbahn *horizontal* wäre. Anstatt das ein Pferd auf horizontaler Bahn 280 Ctr. fortziehen würde, kann man daher hier nur  $\frac{280}{1,1745}$ , thut 238 Ctr. auf ein Pferd rechnen.

II. Bei der Eisenbahn zwischen Berlin und Potsdam verhält es sich wie folgt.

## A. Von Berlin nach Potsdam.

	Länge in Ruthen.	Multiplicator, nach §. 19. berechnet.	Producte.
Horizontal, zusammen . . . . .	945	1	945
Fallend, zusammen . . . . .	3100	1	3100
Steigend 1 auf 792 . . . . .	330	1,371	452
- - - - 667 . . . . .	1000	1,441	1441
- - - - 428 . . . . .	250	1,694	423
- - - - 420 . . . . .	840	1,707	1434
- - - - 300 . . . . .	400	2,000	800
Summe	6865		8595
Durchschnitt . . . . .		1,247.	

## B. Von Potsdam nach Berlin.

Horizontal, zusammen . . . . .	945	1	945
Fallend, zusammen . . . . .	2820	1	2820
Steigend 1 auf 1800 . . . . .	600	1,162	697
- - - - 686 . . . . .	400	1,429	572
- - - - 480 . . . . .	880	1,617	1423
- - - - 426 . . . . .	710	1,697	1205
- - - - 300 . . . . .	100	2,000	200
- - - - 290 . . . . .	290	2,035	590
- - - - 288 . . . . .	120	2,044	245
Summe	6865		8697
Durchschnitt . . . . .		1,267.	

Hier sind also, von Berlin nach Potsdam  $24\frac{3}{10}$  Procent und von Potsdam nach Berlin  $26\frac{7}{10}$  und im Gesamt-Durchschnitt  $25\frac{7}{10}$  Procent mehr Zugkraft nöthig als wenn die Bahn *horizontal* wäre, und man kann also auf ein Pferd statt 280 nur  $\frac{280}{1,257}$ , thut 223 Ctr. Last rechnen.

III. Die Eisenbahn zwischen *Liverpool* und *Manchester* hat folgende Gefälle (Siehe *Pambour* „Ueber Dampfmaschinen auf Eisenbahnen“ Bd. 10. S. 405. dieses Journals), und es ergibt sich für dieselbe Folgendes:



## A. Von Liverpool nach Manchester.

	Länge in Ruthen.	Multiplicator, nach §. 19. berechnet.	Producte.
Horizontal, zusammen . . . . .	1025,5 . . . . .	1 . . . . .	1025,5
Fallend, zusammen . . . . .	6678,8 . . . . .	1 . . . . .	6678,8
Steigend 1 auf 4257 . . . . .	1863,0 . . . . .	1,069 . . . . .	1991,5
- - 1 - 1300 . . . . .	2401,4 . . . . .	1,225 . . . . .	2941,7
- - 1 - 96 . . . . .	628,1 . . . . .	4,372 . . . . .	2746,1
Summe	12596,8 . . . . .		15383,6
Durchschnitt . . . . .		1,221	

## B. Von Manchester nach Liverpool.

Horizontal, zusammen . . . . .	1025,5 . . . . .	1 . . . . .	1025,5
Fallend, zusammen . . . . .	4892,5 . . . . .	1 . . . . .	4892,5
Steigend 1 auf 2762 . . . . .	1029,8 . . . . .	1,105 . . . . .	1137,9
- - 1 - 1094 . . . . .	2234,8 . . . . .	1,268 . . . . .	2833,7
- - 1 - 849 . . . . .	2820,2 . . . . .	1,346 . . . . .	3759,8
- - 1 - 89 . . . . .	594,0 . . . . .	4,671 . . . . .	2774,6
Summe	12596,8 . . . . .		16424,0
Durchschnitt . . . . .		1,304	

Hier sind also, von Liverpool nach Manchester  $22\frac{1}{10}$ , von Manchester nach Liverpool  $30\frac{2}{5}$  und im Gesamt-Durchschnitt  $26\frac{1}{4}$  Procent mehr Zugkraft nöthig als wenn die Bahn horizontal wäre, und man kann also auf ein Pferd statt 280 nur 222 Ctr. Last rechnen.

## 22.

Man sieht aus diesen Beispielen, wie sehr bedeutend die Gefälle einer Eisenbahn, wenn sie auch noch so gering sind, (denn die drei in Betracht gezogenen Bahnen befinden sich in der That in *ebenen* Gegenden) die nöthige Zugkraft vermehren; so daß dieselbe in *bergigen* Gegenden ungemein steigt.

Es ist indessen zu erinnern, daß man keinesweges glauben müsse, in *demselben* Verhältnisse wie mehr Zugkraft nöthig sei, steigen auch die Transportkosten. Dieses kann wieder *weit* von der Wahrheit entfernt

bleiben. Denn die Kosten der *Zugkraft* sind immer nur *ein Theil* der *gesamten Transportkosten*, und diejenigen übrigen Theile derselben, die *nicht* von der Frequenz abhängen, modificiren das Verhältniß sehr; wie sich solches weiter unten näher zeigen wird.

Eben so wäre es unrichtig, zu schliessen, wenn z. B. auf einer steigenden und fallenden Bahn 20 Procent Zugkraft mehr als auf einer horizontalen Bahn nöthig sind, könne die Bahn deshalb um 20 Procent *länger* sein, wenn sich dadurch die Gefälle vermeiden lassen. Hier verändern wieder die mehreren *Erhaltungskosten* der längeren Bahn, so wie die nicht von der Frequenz abhängigen Theile der Ausgaben das Verhältniß ebenfalls sehr; und auch diese Frage läßt sich nur durch Berechnung *aller* Ausgaben, nicht nach dem Maafsstabe eines einzelnen Theils derselben entscheiden.

## 23.

Für die gegenwärtigen Zwecke soll für die auf einer Eisenbahn anzusetzende Transportkraft ein Mittel aus den Resultaten der obigen drei Beispiele genommen und es soll demzufolge im Durchschnitt für ein Pferd eine Ladung von

228 Ctr.

gesetzt werden.

Mit diesem Resultate können wir nun in der obigen Berechnung der Ausgaben auf einer Eisenbahn weiter fortfahren.

## Ausgaben II. 1. §. 12.

## 24.

Zuerst ist es nöthig, eine *bestimmte Transportmasse* für die supponirte Eisenbahn anzunehmen. Es ist gleichgültig, *welche* angenommen wird, wenn sie nur nicht etwa für die Ausführbarkeit der Eisenbahn *zu klein*, oder für das, was sich auf einem einzelnen Schienenpaar transportiren läßt, *zu groß* ist, weil die jetzt nach der Transportmasse zu berechnenden Theile der Ausgaben der Voraussetzung nach mit der Frequenz in *geradem* Verhältniß *zu- oder abnehmen*.

Wir wollen, um die Rechnungen bei der Frankfurter Bahn möglichst benutzen zu können, und nicht ähnliche Rechnungen *wiederholen* zu müssen, die *dortige* Transportmasse annehmen.

Dieselbe beträgt, gemäß §. 44. des überschläglichen Planes:

An Frachtgütern . . . . .	1 250 000 Ctr.
An Gewicht von lebendigem Vieh . . . . .	155 000 -
Gewicht eigner Wagen der Passagiere . . . . .	10 000 -
	<hr/>
	1 415 500 Ctr.

Hierzu 61 000 Personen, für Dampfkraft, nach §. 13. zu 4 Centnern gerechnet, . . . . .	244 000 -
	<hr/>

Zusammen 1 659 500 Ctr.

oder 82 975 Tonnen Netto-Last.

Dazu die Hälfte für das Gewicht der Fahrzeuge . . . . .	829 750 Ctr.
	<hr/>

Thut für *Dampfkraft* . . . . . 2 489 250 Ctr.

oder 124 462½ Tonnen Brutto-Last.

Für Pferdekraft kommen zu den obigen . . . . .	1 415 500 Ctr.
--	----------------

Für 61 000 Personen, nach §. 13., zu 8 Ctr., . . . . .	488 000 -
	<hr/>

hinzu, thut 1 903 500 Ctr.

oder 95 175 Tonnen Netto-Last.

Dazu die Hälfte für das Gewicht der Fahrzeuge . . . . .	951 750 Ctr.
	<hr/>

Thut für *Pferdekraft* . . . . . 2 855 250 Ctr.

oder 142 762½ Tonnen Brutto-Last.

25.

Für diese Transportmasse, und zwar für die Fahrt mit Dampfkraft, sind nun bei der Frankfurter Bahn die nöthigen Transportmittel und ihre Kosten berechnet. Sie sind nach §. 61. des überschläglichen Plans zu dieser Bahn folgende:

1) Für 3 Bahnkutschen erster Classe, zu 1000 Rthlr., . . . . .	3000 Rthlr.
2) Für 3 Bahnkutschen zweiter Classe, zu 900 Rthlr., . . . . .	2700 -
3) Für 3 Bahnkutschen dritter Classe, zu 800 Rthlr., . . . . .	2400 -
4) Für 8 Bahnkutschen vierter Classe, zu 500 Rthlr., . . . . .	4000 -
	<hr/>

Bis hierher 12100 Rthlr.

	Bis hierher	12 100 Rthlr.
5)	Für 39 Bahnfrachtwagen, zu 600 Rthlr.,	23 400 -
6)	Für 16 Bahn-Viehwagen, zu 600 Rthlr.,	9 600 -
7)	Für 8 Bahnkarren, zu 400 Rthlr., . . .	3 200 -
8)	Für 8 Pferde zu dem Manövren auf den Bahnhöfen, mit Geschirr und Stallge- räthe, zu 180 Rthlr., . . . . .	1 440 -
9)	Für Leiterwagen und Ladegeräth . .	2 600 -
10)	Kosten des Entwurfs und der Ausfüh- rung . . . . .	1 300 -
Hierzu kommen ferner, und zwar für beide Fälle der Fahrt, mit Dampf- und mit Pferdekraft:		
11)	Für Bahnwagen-Schuppen . . . . .	11 000 -
12)	Die Hälfte der Kosten für Gas-Apparate	1 800 -
13)	Desgleichen für Drehstühle, Wendun- gen und Barrieren . . . . .	10 000 -
14)	Zu unvorhergesehenen Ausgaben . .	3 000 -
	Zusammen . . . . .	79 440 Rthlr.

Diese Kosten bleiben für die Fahrt mit  
Dampfkraft und mit Pferdekraft die nemlichen.

Für Dampfkraft kommen hinzu:

15)	Für 9 Dampfwagen, zu 10 000 Rthlr.,	90 000 Rthlr.
16)	Für 9 Munitionswagen dazu, zu 1500 Rthlr., . . . . .	13 500 -
17)	Für Dampfwagenschuppen . . . . .	7 000 -
18)	Für Schmiedennoch . . . . .	3 200 -
	thut . . . . .	113 700 Rthlr.

Thut zusammen an Kosten der Trans-  
portmittel für die Fahrt mit *Dampfkraft* auf  
der 10½ Meilen langen Bahn . . . . . 193 140 Rthlr.

Also auf die Meile Bahn . . . . . 18 394 Rthlr.

Dieses auf die Transportmasse von 82 975 Tonnen  
(§. 24.) vertheilt, thut für die Tonne auf die Meile . 6 Sgr. 7,805 Spf.  
und davon macht 1 Procent . . . . . 0,798 Spf.

## 26.

Um die Kosten der Transportmittel für *Pferdekraft* zu finden ist die *Zahl* der erforderlichen Zugpferde nöthig.

Ein Pferd kann im Frachtschritt, 1 Ctr. Zugkraft ausübend, täglich  $4\frac{1}{2}$  Meilen zurücklegen. Also transportirt es auf der Eisenbahn im Durchschnitt, da es nach §. 23. 228 Ctr. fortzuschaffen vermag, täglich 228 Ctr.  $4\frac{1}{2}$  Meilen weit oder  $4\frac{1}{2}$  mal 228 Ctr., thut 1026 Ctr. 1 Meile weit. Ein solches Frachtpferd muß, wenn es 4 Tage gearbeitet hat, den 5ten Tag ruhen. Es arbeitet also jährlich 292 Tage und schafft folglich jährlich 292 mal 1026 Ctr., thut 299 592 Ctr. 1 Meile weit fort.

Nun sind nach §. 24. 2 855 250 Ctr. Last durch die ganze Länge der Eisenbahn, also  $10\frac{1}{2}$  Meilen weit zu transportiren; thut 29 980 125 Ctr. 1 Meile weit. Also sind zu diesem Transport  $\frac{29\,980\,125}{299\,592}$ , thut 100 Pferde nöthig. Zur Reserve für Krankheitsfälle ist wenigstens noch der fünfte Theil mehr zu nehmen; thut also im Ganzen 120 Pferde.

Da ein Pferd auf der Eisenbahn 2 bis 3 Wagen zieht, so ist zu jedem Pferde ein Führer nöthig; also sind auch 120 Kutscher erforderlich. Der Bedarf ist daher

120 Pferde und 120 Kutscher.

## 27.

Die Anschaffungskosten eines Pferdes, mit Geschirr und Stallgeräth, sind zu rechnen auf 180 Rthlr., thut

- |   |               |
|---|---------------|
| 1) Für 120 Pferde, zu 180 Rthlr., . . .                                       | 21 600 Rthlr. |
| 2) Für 120 Pferde Stallung, zu 200 Rthlr.,                                    | 24 000 -      |
| 3) Hierzu die übrigen Kosten der Bahn-<br>wagen etc. §. 25. 1. bis 14., . . . | 79 440 -      |

Thut zusammen an Kosten der Transportmittel für die Fahrt mit *Pferdekraft*  
auf die  $10\frac{1}{2}$  Meilen lange Bahn . . . . . 125 040 Rthlr.  
Also auf die Meile Bahn . . . . . 11 909 Rthlr.  
Dieses auf die Transportmasse von 95 175 Tonnen  
(§. 24.) vertheilt, thut für die Tonne auf die Meile . 3 Sgr. 9,046 Spf.  
und davon macht 1 Procent . . . . . 0,450 Spf.

## Ausgaben II. 2. §. 12,

28.

I. Massive Schienen werden, Beobachtungen und Versuchen zufolge, nur sehr langsam abgenutzt. Nach dem in dem Plane zur Frankfurter Bahn erwähnten Versuche des Hrn. v. Pambour auf der Liverpoolscher Bahn verlor eine Schiene, die 170,84 Pfd. wog, nachdem über dieselbe in 21 Monaten 12 Millionen Ctr., also jährlich gegen 7 Millionen Ctr. Last hingewälzt waren, nur 1,13 Pfd. an Gewicht; was jährlich nur den 268sten Theil des Gewichts ausmacht. (Wir wiederholen hier die Notiz über diesen Versuch *deshalb*, weil sowohl in dem Plane zur Frankfurter Bahn, als in der Uebersetzung der Schrift des Herrn v. Pambour, in Folge eines Zahlen-Reductions-Fehlers gedruckt worden ist, es seien in den 21 Monaten  $1\frac{1}{2}$  Million Ctr. Last über die Bahn gewälzt. Dieses wäre in der That wenig. Aber es sind nicht  $1\frac{1}{2}$  Million, sondern 12 Millionen Ctr. gewesen. Denn im Original steht nicht 60, sondern 600 Tausend Tonnen.)

Eine Schiene würde also *jährlich* noch nicht  $\frac{1}{3}$  Procent ihres Gewichts durch das Abreiben verlieren, wenn 7 Millionen Ctr. Last darüber hingefahren werden. Wenn man daher jährlich 1 Procent Verlust ansetzte, so würde man annehmen, daß die Schiene nur so lange dienen solle, bis sie den dritten Theil ihres Gewichts verloren hat.

Hier, wo eine jährliche Frequenz von nur etwa  $2\frac{1}{2}$  Millionen Ctr. angenommen ist, würde der jährliche Verlust nur auf  $\frac{2\frac{1}{2}}{7}$  oder auf  $\frac{5}{14}$  Procent oder etwa  $\frac{1}{3}$  Procent anzuschlagen sein. Um aber ganz sicher zu gehen, setzen wir, die Schiene solle schon verworfen werden, wenn sie etwa den 9ten Theil ihres Gewichts verloren hat. Auch rechne man auf das übrig bleibende alte Eisen gar nichts. Demnach muß 1 Procent der Kosten der neuen Schienen auf jährlichen Abgang gerechnet werden, was denn gewiß vollkommen hinlänglich ist. Daß dem so sei, bestätigen auch Erfahrungen im Großen.

Man muß aber natürlich das, was 1 Procent von den Kosten *schwerer* Schienen für Dampfkraft beträgt, nemlich nach §. 15. IV. 1. den hundertsten Theil von 18 Rthlr., also 5,4 Sgr. für die laufende Ruthe Schienenpaar, auch wenigstens *gleichmäßig* für *leichtere* Schienen, für Pferdekraft, und *noch um so mehr* für eine eiserne *Plattirung* hölzerner Schie-

nenbalken rechnen, weil leichte Schienen eher noch schneller als langsamer abgenutzt werden.

II. Für denjenigen Abgang an Schienenstüben, Bolzen und Keilen, der durch den Gebrauch der Bahn entsteht, kann man für die gegenwärtige Frequenz eben so viel wie oben in §. 17. 6. für den Abgang wegen Umlegen der Bahn, also 2 Sgr. für die laufende Ruthe ansetzen.

III. Desgleichen für dasjenige Umlegen der Bahn, welches durch den Gebrauch derselben, aufser dem Umlegen wegen Einbringung neuer Hölzer, verursacht wird, noch 1 Sgr. für die laufende Ruthe.

IV. Zur Erhaltung der Drehstühle, Wendungen und Barrieren kann man, Erfahrungen zufolge, für das Jahr 6 Procent ihrer Anschaffungskosten ansetzen; also da diese Kosten gemäß §. 15. V. 10. und §. 25. 13. zu 20 000 Rthlr. berechnet sind, jährlich 1200 Rthlr.

V. Die Kosten der Erhaltung des Pfades für die Pferde, wenn mit Pferdekraft gefahren wird, lassen sich, wie folgt, schätzen.

Nach §. 24. passiren die Bahn jährlich 2 855 250 Ctr. Last, und nach §. 23. zieht ein Pferd 228 Ctr. Es passiren daher die Bahn jährlich  $\frac{2\,855\,250}{228}$  thut 12 523 Pferde. Eine Chaussée, welche 12 523 Frachtferde passiren, würde, zu 1 Sgr. Chausséegeld für das Pferd, 417 Rthlr. 13 Sgr. eintragen und die Steindecke derselben ungefähr *eben so viel* zu erhalten kosten. Nun kann man zwei Drittheile der Erhaltungskosten auf denjenigen Theil der Abnutzung rechnen, der von den Rädern herrührt, und ein Drittheil auf die Abnutzung durch die Pferde. Es können also hier zur Erhaltung des Pferde-Pfades der plattirten Eisenbahn 140 Rthlr. jährlich angesetzt werden.

VI. An Bahnwärtern sind 8 auf die Meile, also auf die  $10\frac{1}{2}$  Meilen lange Bahn 84 nöthig. Für jeden ist jährlich an Lohn, Wohnungsmiethe und Livrée 124 Rthlr. zu rechnen.

Die Hülfe für die Wärter im Winter ist unter dem Ansatz für unvorhergesehene Ausgaben mitbegriffen.

## 29.

Hiernach ergeben sich nun die Ausgaben II. 2. §. 12. wie folgt:

	Für Dampfkraft.				Für Pferdekraft.			
	Mit massiven Schienen.		Mit plattirten Schienen.		Mit massiven Schienen.		Mit plattirten Schienen.	
	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.
1) Zur Erhaltung der Schienen nach §. 28. I., zu 5,4 Sgr. für die laufende Ruthe Schienenpaar, thut für 22000 Ruthen . . . . .	3960	—	3960	—	3960	—	3960	—
2) Zur Erhaltung der Schienenstühle, Bolzen und Keile, nach §. 28. II., zu 2 Sgr. für die laufende Ruthe, . . . . .	1466	20	1466	20	1466	20	1466	20
3) Für Umlegen der Bahn, nach §. 28. III., zu 1 Sgr. desgl., . . . . .	733	10	733	10	733	10	733	10
4) Zur Erhaltung der Drehstühle, Wendungen und Barrieren, nach §. 28. IV., . . . . .	1200	—	1200	—	1200	—	1200	—
5) Zur Erhaltung des Pferdepfades, . . . . .	—	—	—	—	140	—	140	—
6) Kosten der Bahnwärter nach §. 28. V., zu 124 Rthlr., thut . . . . .	10416	—	10416	—	10416	—	10416	—
7) Zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . .	3000	—	3500	—	2000	—	2500	—
<hr/>								
Thut zusammen für 10 $\frac{1}{2}$ Meilen Bahn . . . . .	20776	—	21276	—	19916	—	20416	—
Also für 1 Meile . . . . .	1978	20	2026	9	1896	23	1944	11
und, auf resp. 82975 und 95175 Tonnen Netto-Last vertheilt, für die Tonne auf die Meile . . . . .	8,585	Spf.	8,791	Spf.	7,175	Spf.	7,355	Spf.

Will man eine Vergleichung dieser Kosten-Schätzungen mit dem, was sich durch Erfahrung im Großen, z. B. auf der Liverpoolscher Bahn, ergeben hat, anstellen, so muß man zu den hier berechneten Beträgen noch



diejenigen §. 17. 4., 5. und 6. und einen verhältnißmäßigen Theil von 7. hinzuthun. Dieses giebt, z. B. für Dampfkraft auf massiver Bahn, für die Meile, aus §. 29., . . . . . 1978 Rthlr. 20 Sgr.  
 und aus §. 17. . . . . 1980 - - -

zusammen für die Meile . . . 3958 Rthlr. 20 Sgr.

und beträgt für die Tonne auf die Meile . . . . . 17,171 Spf.,  
 also für den Ctr. auf die Meile . . . . . 0,858 Spf.

Nach Pambours Berechnungen, wie sie in §. 69. des Planes zur Frankfurter Bahn angeführt sind, haben auf der Liverpoolscher Bahn die Ausgaben für die gleichen Gegenstände nur . . . . . 0,528 Spf. für den Ctr. auf die Meile betragen. Also ist die gegenwärtige Berechnung wenigstens gewiß nicht zu niedrig.

Ausgaben II. 3. §. 12.

30.

I. Da Bahnfahrwerke, Erfahrungen zufolge, alle 10 Jahre allmählig erneuert werden müssen, so sind zu ihrer Erhaltung 10 Procent der Anschaffungskosten zu rechnen. Diese Kosten sind gemäß §. 25. 1 bis 7., 48300 Rthlr. Also kommen in Rechnung . . . 4830 Rthlr. jährlich.  
 Ferner für Leiterwagen und Ladegeräthe §. 25. 9. . . . . 260 - - -  
 Für zufällige Ausgaben . . . . . 400 - - -

Zusammen 5490 Rthlr. jährlich.

II. Dampfwagen müssen nach Erfahrungen alle 6 Jahre erneuert werden; also kommt zu ihrer Erhaltung der 6te Theil ihrer Anschaffungskosten von 90 000 Rthlr. §. 25. 15. in Rechnung,  
 thut . . . . . 15 000 Rthlr. jährlich.  
 Ferner der 10te Theil der Kosten der Munitionswagen von 13 500 Rthlr. §. 25. 16., mit . . . . . 1 350 - - -  
 Für unvorhergesehene Ausgaben . . . . . 1 500 - - -

Zusammen 17 850 Rthlr. jährlich.

III. Zur Erhaltung der Bahnwagenschuppen und der Pferdeställe zum Dienst auf den Höfen ist, wie bei den andern Gebäuden, 2 Procent der Anlagekosten zu rechnen. Dieselben betragen, nach §. 25. II. und §. 15. V. 6., 14 000 Rthlr. Also sind zur Erhaltung anzusetzen . . . . . 280 Rthlr. jährlich.

6\*

IV. Nach eben dem Maafsstabe für Erhaltung der Dampfgeschuppen, §. 25. 17., . . . . .	140 Rthlr. jährlich.
V. Zur Erhaltung der Schmieden und Schmiede-Werkzeuge, für Dampfkraft 1500 Rthlr. und für Pferdekraft, . . . . .	1000 - - -
VI. Zur Erhaltung der Pferdeställe für die Fahrt mit Pferdekraft 2 Procent der Erbauungskosten von 24 000 Rthlr., §. 27. 2., also . . . . .	480 - - -

## 31.

Hiernach ergeben sich die Erhaltungskosten der Transportmittel wie folgt:

	Für Dampfkraft.		Für Pferdekraft.	
	Jährlich.		Jährlich.	
	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.
1) Zur Erhaltung der Bahnfuhrwerke, der Ladegeräthe etc., nach §. 30. I., . . .	5 490	—	5 490	—
2) Zur Erhaltung der Dampf- und Munitionswagen, nach §. 30. II., . . . . .	17 850	—	—	—
3) Zur Erhaltung der Bahnwagenschuppen und der Pferdeställe zum Dienst auf den Höfen, nach §. 30. III., . . . . .	280	—	280	—
4) Zur Erhaltung der Dampfgeschuppen, nach §. 30. IV., . . . . .	140	—	—	—
5) Zur Erhaltung der Schmieden und Schmiede-Werkzeuge, nach §. 30. V., . . .	1 500	—	1 000	—
6) Zur Erhaltung der Pferdeställe . . . . .	—	—	480	—
<hr/>				
Zusammen jährlich für die 10½ Meilen lange Bahn . . . . .	25 260	—	7 250	—
Thut auf die Meile . . . . .	2 405	22	690	15
und, auf resp. 82 975 und 95 175 Tonnen Netto-Last vertheilt, für die Tonne auf die Meile . . . . .	10,438 Spf.		2,611 Spf.	

Auf die Erhaltung der Dampf- und Munitionswagen allein, No. 2., kommt hiervon 7,745 Spf. für die Tonne oder 0,387 Spf. für den Ctr. auf die Meile. Pambour berechnet §. 86. seines Werks für die Erhaltung der Dampfgeschuppen auf der Liverpoolscher Bahn 0,81 Spf. für den Ctr. auf die Meile; was aber keinen Maafsstab giebt, da hierunter die grossen Kosten

der *ersten Versuche* mit diesen Maschinen mitbegriffen sind. Auf der Darlingtoner Bahn kostet nach Pambour §. 86. die Erhaltung der Dampf- wagen nur 0,2446 Spf. für den Ctr. auf die Meile; so daß also der hier oben angenommene Satz angemessen sein dürfte.

Ausgaben II. 4. §. 12.

32.

Wie es in dem Plane zur Frankfurter Eisenbahn aus einander ge- setzt ist, sind für die hier angenommene Transportmasse, wenn mit Dampf- kraft gefahren wird, täglich 120 Ctr. Cokes zu rechnen. Dieses beträgt jährlich 4 818 000 Pfd. Cokes. Das Brutto- Gewicht der Transportmasse ist, nach §. 24., 2 489 250 Ctr. auf 10½ Meilen weit; thut 26 137 125 Ctr. eine Meile weit. Also kommen für den Ctr. Brutto- Gewicht auf die Meile  $\frac{4\ 818\ 000}{26\ 137\ 125}$  oder 0,207 Pfd. Cokes. Pambour berechnet §. 88., 0,204 bis 0,207 Pfd. Kohlen. Der gegenwärtige Ansatz ist also reichlich, da Cokes viel leichter sind als Kohlen, obgleich sie ungefähr dieselbe Heizkraft haben.

Werden die Cokes, wie bei der Frankfurter Bahn, zu 20 Sgr. der Centner gerechnet, so kosten 120 Ctr. Cokes täglich, 29 200 Rthlr. jährlich. Dieses macht auf die Meile Bahn 2780 Rthlr. 28 Sgr. und für die Tonne Netto-Last auf die Meile . . . . . 1 Sgr. 0,65 Spf.

33.

I. Ferner ist für die Fahrt mit Dampfkraft zu rechnen, gemäß §. 79. des Plans zur Frankfurter Eisenbahn, jährlich:

- 1) Für Schmier, Oel, Hanf . . . . . 1000 Rthlr.
- 2) Lohn und Livrée für 4 Maschinisten, zu 750 Rthlr., . 3000 -
- 3) Lohn für 4 Feuerschürer, zu 180 Rthlr., . . . . . 720 -
- 4) Zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . . 500 -

Zusammen 5220 Rthlr.

II. Für beide Fälle, es werde mit Dampfkraft oder mit Pferde- kraft gefahren, kommen in Anschlag:

- 1) Für Futter von 8 Pferden zum Dienst auf den Bahn- höfen, zu 294 Rthlr., . . . . . 2352 Rthlr.
- 2) Lohn und Livrée für 8 Führer derselben, zu 144 Rthlr., 1152 -

Bis hierher 3504 Rthlr.

	Bis hierher 3504 Rthlr.
3) Lohn und Livrée für 8 Wagenmeister, zu 380 Rthlr.,	3040 -
4) An Beleuchtungskosten der Wagenhallen . . . . .	400 -
5) Zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . .	500 -
	Zusammen 7444 Rthlr.

III. Wenn mit Pferdekraft gefahren wird, so kommen die Kosten der Erhaltung der Pferde und der ihrer Führung in Rechnung. Diese Kosten sind speciell folgende für ein Pferd.

1) Zur Wieder-Aufsammlung der Anschaffungskosten . . .	23 Rthlr.
2) 6 Metzen Hafer täglich, thut 137 Sch. jährlich, zu 1 Rthlr.,	137 -
3) 50 Ctr. Heu jährlich, zu 1 Rthlr., . . . . .	50 -
4) 6 Schock Bunde Stroh jährlich, zu 6 Rthlr., . . . . .	36 -
5) Für den Beschlag . . . . .	36 -
6) Erhaltungs- und Erneuerungskosten des Geschirrs und Stallgeräthes . . . . .	12 -
7) Lohn des Kutschers . . . . .	132 -
8) Erhaltungs- und Erneuerungskosten der Livrée desselben	12 -

Thut zusammen für 1 Pferd und seinen Führer	438 Rthlr.
und für die gemäß §. 26. nöthigen 120 Pferde und eben so viele Kutscher . . . . .	52 560 Rthlr.
Für unvorhergesehene Ausgaben . . . . .	3 500 -
	Zusammen 56 060 Rthlr.

## 34.

Hieraus ergeben sich nun die jährlichen Kosten der Transportkraft wie folgt:

	Für Dampfkraft	Für Pferdekraft.
1) Zur Feuerung der Dampfwa- gen, nach §. 32., . . . . .	29 200 Rthlr.	
2) Kosten der Führung der Dampf- wagen, nach §. 33. I., . . . . .	5 220 -	
3) Kosten der Pferde zum Dienst auf den Bahnhöfen, der Wagenmeister und Beleuchtung der Hallen, nach §. 33. II.,	7 444 -	7444 Rthlr.
	Bis hierher 41 864 Rthlr.	7444 Rthlr.

	Für Dampfkraft	Für Pferdekraft.
Bis hierher	41 864 Rthlr.	7 444 Rthlr.
4) Erhaltungskosten der Pferde zum Transport durch dieselben . . . . .		56 060 Rthlr.
Thut zusammen jährlich für die 10½ Meilen lange Bahn . . . . .	41 864 Rthlr.	63 504 Rthlr.
Also auf die Meile . . . . .	3987 Rthlr. 2 Sgr.	6048 Rthlr.
und, auf die Transportmasse von resp. 82 975 und 95 175 Tonnen vertheilt, für die Tonne auf die Meile . . . . .	1 Sgr. 5,299 Spf.	1 Sgr. 10,877 Spf.

## Ausgaben II. 5. §. 12.

35.

Hierauf kommen in Ansatz:

1) Gehalte der Einnehmer . . . . .	2000 Rthlr.
2) Druckkosten der Fahrbillets . . . . .	500 -
3) Die andere Hälfte der Gehalte 8. bis 16. §. 18. . . . .	4870 -
4) Zu unvorhergesehenen Ausgaben . . . . .	1500 -

Zusammen für die 10½ Meilen lange Bahn 8870 Rthlr.

Thut für die Meile . . . . . 844 Rthlr. 23 Sgr.

	Für Dampfkraft.	Für Pferdekraft.
Und für die Tonne auf die Meile . . . . .	3,665 Spf.	3,195 Spf.

## V. Zusammenstellung der Ausgaben auf einer Eisenbahn und Kosten der Tonne Fracht auf die Meile.

36.

Dieses sind die verschiedenen jährlichen Ausgaben auf einer Eisenbahn nach der Aufzählung in §. 12. und nach §. 10. in zwei Haupttheile zerfallend, der eine von der Frequenz *unabhängig* und also im Allgemeinen nur nach der Länge der Bahn sich richtend, der andere *auch mit der Frequenz* in geradem Verhältniß zu- oder abnehmend.

Es ergibt sich aus der Berechnung §. 15. bis 35. in der Zusammenstellung zunächst Folgendes.

		Jährliche Ausgaben auf eine Meile Eisenbahn.							
		Für Dampfkraft auf massiven Schienen.		Für Dampfkraft auf plattirten Schienen.		Für Pferdekraft auf massiven Schienen.		Für Pferdekraft auf plattirten Schienen.	
		Von der Frequenz		Von der Frequenz		Von der Frequenz		Von der Frequenz	
		unabhän- gig,	abhän- gig, für die Tonne.	unabhän- gig,	abhän- gig, für die Tonne.	unabhän- gig,	abhän- gig, für die Tonne.	unabhän- gig,	abhän- gig, für die Tonne.
		Rthl. Sgr.	Spf.	Rthl. Sgr.	Spf.	Rthl. Sgr.	Spf.	Rthl. Sgr.	Spf.
§. 12. I. Der von der Frequenz unabhängige Theil der Ausgaben.									
A. 1. u. 2. 1 Proc. der Bankkosten der Bahn, nach §. 15. und 16., . . . . .		1550	—	1310	—	1433	—	1288	—
Thut		1550	—	1310	—	1433	—	1288	—
B. 3. Der hierher gehörige Theil der Erhaltungskosten des Bauwerks, nach §. 17., . . . . .		2557	6	4957	6	2557	6	4542	2
C. 4. Der hierher gehörige Theil der Verwaltungskosten, nach §. 18., . . . . .		1463	25	1463	25	1463	25	1463	25
Thut Summe von B. und C.,		4021	1	6421	1	4021	1	6005	27
§. 12. II. Der im Verhältniß der Frequenz stehende Theil der Ausgaben.									
D. 1. 1 Proc. von den Anschaffungskosten der Transportmittel, nach §. 25. und 26., . . . . .			0,798		0,798		0,450		0,450
Thut			0,798		0,798		0,450		0,450
E. 2. Der hierher gehörige Theil der Erhaltungskosten der Bahn, nach §. 29., . . . . .			8,585		8,791		7,175		7,355
F. 3. Erhaltungskosten der Transportmittel, nach §. 31., . . . . .			10,438		10,438		2,611		2,611
G. 4. Kosten der Transportkraft, nach §. 34., . . . . .		1 Sgr.	5,299	1 Sgr.	5,299	1 Sgr.	10,877	1 Sgr.	10,877
H. 5. Der hierher gehörige Theil der Verwaltungskosten, nach §. 35., . . . . .		—	3,665	—	3,665	—	3,195	—	3,195
Thut Summe von E. F., G., H.,		3 Sgr.	3,987	3 Sgr.	4,193	2 Sgr.	11,858	3 Sgr.	0,038

Nun wird der *geringste Zinssatz*, auf welchen Privat-Unternehmer einer Eisenbahn werden rechnen müssen, mindestens 6 Procent sein, weil angenommen wird, daß darunter ein Fonds von wenigstens  $\frac{2}{3}$  Procent zur Amortisation, 1 Procent zur Reserve und vielleicht noch Kosten der Entschädigung des Post-Regals, oder dergleichen, mitbegriffen sind. Die nächsten höheren Zinssätze werden 7, 8 etc. bis 12 Procent sein. Von den etwaigen *noch* höheren Zinssätzen mögen noch 14, 16, 18 und 20 Procent in Rechnung gebracht werden. Es kommen also, nächst der Verzinsung 0, welche den Fall *nach der Amortisation* ausdrückt, die Zinssätze 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18 und 20 Procent in Berechnung.

Man muß nun in §. 36. die Ausgaben A. und D. mit diesen verschiedenen Zahlen multipliciren und die Producte resp. zu den Summen von B. und C. und von E., F., G. und H. addiren. Also muß man, z. B. in dem Falle von 8 Procent Verzinsung, z. B. für *Dampfkraft auf massiven Schienen*, erstlich 8 mal 1550 Rthlr. zu 4021 Rthlr. 1 Sgr. addiren, giebt 16 421 Rthlr. 1 Sgr., an Ausgaben, die von der Frequenz *unabhängig* sind, für 1 Meile Eisenbahn. Zweitens muß man 8 mal 0,798 Spf. zu 3 Sgr. 3,987 addiren, giebt 3 Sgr. 10,371 Spf. für die Tonne auf die Meile.

Dieses giebt zunächst folgende Tabelle.

Jährliche Ausgaben auf einer Meile Eisenbahn.												
Verzinsung des Anlage- Capitals.	Für Dampfkraft auf massiven Schienen.			Für Dampfkraft auf plattirten Schienen.			Für Pferdekraft auf massiven Schienen.			Für Pferdekraft auf plattirten Schienen.		
	Von der Frequenz			Von der Frequenz			Von der Frequenz			Von der Frequenz		
	unabhän- gig,	abhängig, für die Tonne.	Rthl. Sgr. Spf.	unabhän- gig,	abhängig, für die Tonne.	Rthl. Sgr. Spf.	unabhän- gig,	abhängig, für die Tonne.	Rthl. Sgr. Spf.	unabhän- gig,	abhängig, für die Tonne.	Rthl. Sgr. Spf.
1) 0 Proc. (nach der Amortisation)	4021	1 3	3,987	6421	1 3	4,193	4021	1 2	11,858	6005	27 3	0,038
2) 6 - - - -	13321	1 3	8,775	14281	1 3	8,981	12619	1 3	2,558	13733	27 3	2,738
3) 7 - - - -	14871	1 3	9,573	15591	1 3	9,779	14052	1 3	3,008	15021	27 3	3,188
4) 8 - - - -	16421	1 3	10,371	16901	1 3	10,577	15485	1 3	3,458	16309	27 3	3,538
5) 9 - - - -	17971	1 3	11,169	18211	1 3	11,375	16918	1 3	3,908	17597	27 3	4,088
6) 10 - - - -	19521	1 3	11,967	19521	1 4	0,173	18351	1 3	4,358	18885	27 3	4,538
7) 11 - - - -	21071	1 4	0,765	20831	1 4	0,971	19784	1 3	4,808	20173	27 3	4,988
8) 12 - - - -	22621	1 4	1,563	22141	1 4	1,769	21217	1 3	5,258	21461	27 3	5,438
9) 14 - - - -	25721	1 4	3,159	24761	1 4	3,365	24083	1 3	6,158	24037	27 3	6,338
10) 16 - - - -	28821	1 4	4,755	27381	1 4	4,961	26949	1 3	7,058	26613	27 3	7,238
11) 18 - - - -	31921	1 4	6,351	30001	1 4	6,557	29815	1 3	7,958	29189	27 3	8,138
12) 20 - - - -	35021	1 4	7,947	32621	1 4	8,153	32681	1 3	8,858	21765	27 3	9,038

## 38.

Die *geringste jährliche Transportmasse*, bei welcher, wie sich auch sogleich zeigen wird, eine Eisenbahn bestehen kann, dürfte  $\frac{1}{2}$  Million Ctr. (25 000 Tonnen) sein; zusammen an Personen und Frachttransport: die größte auf einem *einzelnen Schienenpaar* transportable Masse 4 Millionen Centner (200 000 Tonnen). Es sollen in Rechnung gebracht werden  $\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{2}$ , 2,  $2\frac{1}{2}$ , 3,  $3\frac{1}{2}$  und 4 Millionen Centner.

Um nun die gesammten Transportkosten für die Tonne auf die Meile zu finden, muß man also in der Tabelle §. 37. diejenigen Kosten, welche *nicht* von der Frequenz abhängig sind, mit der Zahl der Tonnen der angenommenen Transportmasse dividiren und den Quotienten zu den in der Tabelle schon vorkommenden Kosten für die Tonne auf die Meile addiren. Die Summe giebt die gesammten Transportkosten einer Tonne auf die Meile. Z. B. um die gesammten Transportkosten auf einer plattirten Eisenbahn, für Dampfkraft, bei einer Transportmasse von  $1\frac{1}{2}$  Millionen Centner (75 000 Tonnen) jährlich, für eine Verzinsung von 10 Procent zu finden, muß man die in der Tabelle §. 37. in der dritten verticalen und in der 6ten horizontalen Reihe stehenden 19 521 Rtblr. 1 Sgr. durch 75 000 dividiren und den Quotienten, welcher 7 Sgr. 9,701 Spf. ist, zu den in der 4ten verticalen und 6ten horizontalen Reihe stehenden 4 Sgr. 0,173 Spf. addiren. Die Summe von 11 Sgr. 9,874 Spf. giebt die gesammten Kosten für die Tonne auf die Meile.

Auf diese Weise gerechnet, ergibt sich folgende definitive Tabelle der

Transportmasse (Millionen Centner)	Kosten für die Tonne auf die Meile (Rtblr. Sgr. Spf.)
$\frac{1}{2}$	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
1	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
$1\frac{1}{2}$	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
2	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
$2\frac{1}{2}$	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
3	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
$3\frac{1}{2}$	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.
4	19 521 Rtblr. 1 Sgr. 9,701 Spf.



Gesamten Transportkosten einer Tonne auf die Meile,

Table with columns for interest rates (0-20 Proc.), types of power (I-IV), track types (massive/plattirten), and freight volumes (1/4 to 4 Mill. Ctr.). Each cell contains two values: Sgr. and Spf.

## VI. Bemerkungen in Folge der Resultate.

### 39.

Aus dieser Tabelle lassen sich nun durch eine leichte Uebersicht mannigfache Folgerungen ziehen, und es läßt sich danach wenigstens der eine der beiden Theile des Nutzens und der Wirkungen einer Eisenbahn-Unternehmung, nemlich die Ersparung an *Transportkosten* gegen die auf *Chausséén*, direct beurtheilen.

Die *beiden* Theile des wesentlichen Zwecks und Nutzens einer Eisenbahn sind nemlich:

*Der erste:* das darauf, insbesondere durch Dampfkraft, Personen und Waaren *schneller*, und *bei weitem schneller* fortgeschafft werden können als auf *Chausséén*. Dieser Theil des Nutzens läßt sich nur zum Theil und nur bedingungsweise in Geld schätzen; denn die *Zeit* hat häufig auch noch anderen als *Geldwerth*.

*Der andere:* das auf Eisenbahnen Personen und Waaren *wohlfeiler* transportirt werden können als auf *Chausséén*. Dieser Theil des Nutzens kann nach der Tabelle direct beurtheilt werden, und zwar unter den verschiedenen Umständen, die *gewöhnlich* vorkommen, und zugleich mit Angabe des Gewinns, welchen Privat-Unternehmer von ihrem Anlage-Capital sich versprechen dürfen. Wir wollen einige von den Bemerkungen und Folgerungen, welche die Tabelle ergiebt, durchgehen.

### A. Einfluß der Frequenz.

#### 40.

Man kann, wie weiter oben bemerkt, der Erfahrung zufolge annehmen, das die *Transportkosten auf Chausséén*, im Durchschnitt der verschiedenen örtlichen Verhältnisse und der Jahreszeiten, 1 Sgr. für den Centner, also 20 Sgr. für die Tonne auf die Meile betragen.

Nun kann man annehmen, das *in der Regel* eine Eisenbahn nur dann bestehen kann und wird, wenn sie *wohlfeiler* transportirt als eine *Chaussée*; denn die Fälle, wo die grössere und grose *Geschwindigkeit* etwa *höhere* Transportkosten werth erachtet werden möchte, werden selten sein.

Von diesem Maafsstabe ausgehend, zeigt die Tabelle, dafs eine Eisenbahn, z. B. mit Dampfkraft auf massiven Schienen (I.), unter den gewöhnlichen örtlichen und Terrain-Verhältnissen, mit einer Frequenz von  $\frac{1}{2}$  Millionen Ctr. höchstens nur 6 Procent Zinsen abwerfen wird; denn schon bei 7 Procent kostet die Tonne auf die Meile 21 Sgr. 7,7 Spf.; also *mehr* als auf der Chaussée. Mit einer Frequenz von 1 Million Ctr. dagegen kann der Ertrag schon bis 14 Procent steigen, ehe die Transportkosten diejenigen auf der Chaussée erreichen; mit  $1\frac{1}{2}$  Million Ctr. schon bis 20 Procent, und mit 4 Millionen Ctr. erreichen die Kosten des Transports, selbst bei 20 Procent Zinsen, erst etwa die *Hälfte* der Kosten auf der Chaussée.

Doch mufs man wohl annehmen, dafs die Transportkosten auf einer Eisenbahn diejenigen auf der Chaussée auch nie *erreichen*, sondern in der Regel etwa nur die *Hälfte* davon betragen dürfen. Wird dieses angenommen, so zeigt die Tabelle, dafs eine Eisenbahn mit massiven Schienen, und mit Dampfkraft befahren, wenn die Frequenz nur  $\frac{1}{2}$  Million Ctr. beträgt, nur *ohne* Zinsen, also etwa nur vom Staate ausführbar ist. Beträgt dagegen die Frequenz 1 Million Ctr., so kann man schon auf beinahe 6 Procent Zinsen rechnen; beträgt sie  $1\frac{1}{2}$  Million Ctr., auf beinahe 8 Procent; bei 2 Millionen auf etwa 10 Procent; bei  $2\frac{1}{2}$  Mill. Ctr. auf etwa 12; bei 3 Mill. auf beinahe 16; bei  $3\frac{1}{2}$  Mill. auf 18 und bei 4 Mill. Ctr. auf 20 Procent Zinsen. Wie es sich mit diesen Zahlen in den andern drei Fällen, für Dampfkraft auf plattirten Schienen, oder für Pferdekraft auf massiven oder plattirten Schienen verhält, läfst sich auf ähnliche Weise unmittelbar aus der Tabelle entnehmen.

Man sieht hieraus, welchen *grossen* Einflufs die *Zunahme der Frequenz* auf den Ertrag für Privat-Unternehmer hat. Da nun aber nach allen Erfahrungen die bisherige Frequenz einer Strasse durch eine Eisenbahn von selbst sich vermehrt, überall wo nur gleichsam *der Stoff* dazu vorhanden ist, auch schon allein wegen der grossen Geschwindigkeit des Transports, letzteres besonders, was die Passagiere betrifft: so folgt daraus die Güte dieser Unternehmungen überhaupt, und rückwärts der Nutzen derselben für den Staat.

Auch folgt, dafs Privat-Unternehmer, in dem Falle einer bisher nicht sehr frequenten Strasse, in ihrem eignen Interesse ungemein wohl thun werden, *so wohlfeil* als möglich zu fahren, und lieber mit ganz

mässigen Zinsen sich zu begnügen, um nur erst durch die Wohlfeilheit des Transports den Verkehr zu heben. Hat sich derselbe erst vergrößert, so kommen, und zwar *ohne nachherige Erhöhung der Transportkosten*, die höheren Zinsen von selbst. Es habe z. B. eine Strasse bisher höchstens nur eine Frequenz von 1 Mill. Ctr. gehabt, so werden die Unternehmer wohl thun, die Fahrpreise dennoch auf höchstens nur die Hälfte derer auf der Chaussée zu bestimmen; also auf etwa 10 Sgr. für die Tonne auf die Meile. Alsdann werden sie freilich, wie die Tabelle zeigt, anfangs noch weniger als 6 Procent Zinsen einnehmen. Es ist aber nun, in so fern, wie gesagt, nur *der Stoff* zu einer Belebung der Frequenz da ist, zu erwarten, daß die Frequenz sich wenigstens *verdoppeln* werde; denn es ist fast als ein Erfahrungssatz anzusehen, daß nicht bloß die *nemliche Summe* an Transportkosten nach wie vor vom Publico ausgegeben wird, so daß der Transport, wenn er z. B. nur noch die *Halfte* kostet, sich *verdoppelt*; sondern die *Summe* der Transportkosten *steigt* gewöhnlich noch, und in sehr starkem Verhältniß, so wie die Transporte wohlfeiler werden; wie auch natürlich ist, weil dann Dinge transportabel werden, die es vorher nicht waren. Auf *Chausséen* wird in Summe gewiß *viel* mehr ausgegeben als vorher auf den *ungebauten* Strafsen, obgleich die Fahrt auf den *Chausséen* wohlfeiler ist. Ist aber nun in dem angenommenen Falle die Transportmasse auch nur von 1 auf 2 Mill. Ctr. gestiegen, so wirft die Eisenbahn, wie die Tabelle zeigt, schon *ohne Erhöhung der Transportkosten*, nemlich während sie nach wie vor 10 Sgr. für die Tonne bleiben, über 10 Procent Zinsen ab, u. s. w.

Der *Stoff* zur Vermehrung der Frequenz, wie wir es ausgedrückt haben, ist aber eigentlich fast immer, in jedem angebauten und einigermaßen dicht bevölkerten Lande vorhanden, und es ist dazu gar nicht etwa nöthig, daß die Strasse eine eigentliche *Handelsstrasse* sei. Dieser Umstand ist ungemein wichtig, und es hängt damit insbesondere weiter der große Nutzen zusammen, welchen wohlfeile Transporte, und folglich Eisenbahnen *für das Gemeinwesen* haben. Er liegt darin, daß viele Artikel, die bisher wegen der hohen Transportkosten auf der *Chaussée gar nicht* transportabel waren, *es werden*, sobald der Transport wohlfeiler möglich ist. Gesetzt z. B. in irgend einer entlegenen Gegend könne der Centner Kartoffeln für 5 Sgr. producirt werden, und in einer 18 Meilen davon entfernten großen Stadt koste derselbe, aus der Nähe bezogen, 20 Sgr.,

so können die Kartoffeln gar nicht aus jener entfernten Gegend nach der Stadt gebracht werden; denn da nach der Voraussetzung der Transport derselben auf der Chaussée 1 Sgr. für die Meile, also 18 Sgr. kostet, so würden die Kartoffeln, aus der entfernten Gegend nach der Stadt gebracht, 23 Sgr. kosten, und folglich keinen Absatz finden, weil sie für 20 Sgr. in der Nähe der Stadt zu haben sind. Nun aber transportire die Eisenbahn die Kartoffeln für die *Halfte*, also für 9 Sgr., so lassen sie sich zu 14 Sgr. auf den Markt bringen. Sie werden daher jetzt Absatz finden. Die Folge wird sein, daß der Gewinn von 6 Sgr. vielleicht sich theilt, und daß also der Städter fortan die Kartoffeln für 17 Sgr. kauft, der Producent dagegen sie nunmehr statt mit 5 mit 8 Sgr. zur Stelle bezahlt bekommt. Der Städter hat dadurch Vortheil erlangt: der Vortheil für den Producenten aber ist ungemein wichtig und erhöht die Cultur und den Werth seines Besitzes. Der Producent in der Nähe der Stadt verliert jetzt zwar allerdings einen Theil seines Absatzes; aber auch erstens nur *einen Theil*; denn auch er kann die Eisenbahn benutzen, um seine Waaren wohlfeiler zu Markt zu bringen; zweitens kann er auf andere Dinge sich legen, die Absatz haben, und drittens kann er durch die Eisenbahn, umgekehrt, der entfernten Gegend, welche die Kartoffeln liefert, Erzeugnisse zuführen, deren *diese* bedarf, und die sie nun *bezahlen* kann und wird, da sie durch die bessere Cultur die *Mittel* dazu erhalten hat.

In dem Falle der Kartoffeln sind gar viele andere Artikel, z. B. Getraide, Salz, Fleisch, viele andere Lebensmittel, Fourrage, Brenn- und Bauholz, Erze, Metalle, Kohlen, Ziegel u. s. w.; und so ist der *Stoff* zur Erhöhung der Frequenz fast überall vorhanden, und kann sogar bedeutender sein, als das was der eigentliche Handel liefert, nemlich die Waaren, die von weiter herkommen.

### B. Vergleichung mit Chausséen.

#### 14.

Die Tabelle zeigt ferner gegenseitig, wie sehr man, so groß auch der Nutzen der Eisenbahn ist, von der Wahrheit entfernt bleiben würde, wenn man annehmen wollte, die Ersparung an Transportkraft stehe in *demselben* Verhältniß, wie die Zugkraft darauf mehr Last als auf Chausséen schafft. Auf Chausséen zieht ein Pferd etwa 20 Ctr. Netto-Last, also etwa

26 bis 28 Ctr. Brutto-Last fort; auf Eisenbahnen, wie oben gefunden, 228 Ctr., also 8 bis 9 mal so viel. Gleichwohl sinken die Transportkosten auf der Eisenbahn nie, und selbst unter den allergünstigsten Verhältnissen nicht, bis auf den *Sten Theil* derjenigen auf Chausséen hinab. Selbst *nach* der Amortisation, oder *ohne* Verzinsung des Anlage-Capitals, betragen sie immer noch *wenigstens* den *5ten Theil*, und mit angemessener Verzinsung muß und kann man immer noch ganz zufrieden sein, wenn man damit bloß bis auf die  *Hälfte* oder den *dritten Theil* kommt. Die Ursache davon liegt in den höheren Kosten des Baues und der Erhaltung der Eisenbahnen und der Transportkraft; besonders wenn mit Dampf gefahren wird. Man sieht also, wie trügerisch und grundlos allgemeine Raisonsnements sein würden, die, bloß auf die Thatsache hin, daß ein Pferd auf Eisenbahnen 8 mal so viel fortzieht als auf Chausséen, vorspiegeln wollten, es lasse sich  $\frac{7}{8}$  der Transportkosten auf Chausséen gewinnen; und das über alle Gebirge hin, eine Eisenbahn möge kosten, was sie wolle. Dies ist durchaus nicht der Fall; aber gleichwohl ist auch schon eine Ersparung von der Hälfte oder  $\frac{2}{3}$  vollkommen hinreichend, um in Fällen, wo sonst das Terrain und die Oertlichkeit die Schwierigkeiten nicht zu sehr vergrößern, den Unternehmern ungeheure Zinsen und dem Gemeinwesen unermessliche Vortheile zu bringen.

Ueber den Einfluß besonderer örtlicher Schwierigkeiten auf die Resultate werden wir weiter unten einiges Nähere bemerken. Hier mag bei dieser Gelegenheit wiederholt und ein für allemal erinnert werden, daß die Verhältnisse, welche der Berechnung der Tabelle zum Grunde gelegt sind, und folglich ihre Resultate, allerdings nicht als die allgemein Statt findenden und passenden betrachtet werden dürfen. Nur das Princip der Berechnung bleibt überall dasselbe. Außerdem aber läßt sich wohl annehmen, daß wenigstens für ebene Gegenden, wie im nördlichen Deutschland, die angenommenen *mittleren* Umstände, und folglich die Resultate der Tabelle, so ziemlich passend und die Abweichungen davon nicht sehr groß sein werden.

### C. Amortisation,

42.

Die Tabelle macht es ferner anschaulich, wie wichtig die *Amortisation* des Anlage-Capitals ist, und wie dringend das Interesse des Publi-

eums dieselbe erfordert. Eine Eisenbahn hat in der That nur dann erst ihren Zweck und ihre Wirkung so vollständig, als es möglich ist, erreicht, nemlich auch den Zweck, die Transporte *so wohlfeil* zu machen als es angeht, wenn das Anlage-Capital *zurückgezahlt* ist und keine Zinsen mehr davon zu entrichten sind.

Schon mit  $\frac{1}{2}$  Million Ctr. (eine sehr geringe Frequenz) ist eine Eisenbahn ausführbar, und vermag mit der  *Hälfte*  der Transportkosten auf der Chaussée, ihre Dienste zu leisten, *wenn das Anlage-Capital nicht mehr verzinset werden darf*; und auch noch bei der sehr starken Frequenz von 4 Millionen Ctr. fallen die Transportkosten *nach* der Amortisation fast auf die Hälfte des Betrages herab, der für den in solchem Falle wohl anzunehmenden Zinsfuß von 10 Procent Statt findet.

Die Amortisation ist also bei solchen Anlagen eben so nothwendig, als sie wirksam ist und das Gemeinwesen ein *Recht* hat, sie zu verlangen.

Es ist nemlich zwar allerdings vollkommen billig, daß Diejenigen, welche ihr Geld zu gemeinnützigen Unternehmungen mit mehr oder weniger Risiko hergeben, dafür *reichliche* Zinsen erhalten und für ihr Wagnis *reichlich* entschädigt werden. Aber *unbillig* wäre es, durch die Zinsen dem Publico *für immer* eine den Besitzern des Anlage-Capitals zu Theil werdende *Steuer* aufzulegen. Dergleichen Steuern erhalten sich auch in der Wirklichkeit nie, wenn man sie auch zugestehen wollte, sondern werden immer allmählig auf irgend eine Weise abgelöset. In der That giebt es kaum irgendwo einen Fall, wo ein vor Jahrhunderten angelegtes Capital noch heute verzinset würde; was schon allein factisch den Beweis giebt, daß eine ewige Verzinsung dem Laufe der Dinge zuwider ist. Ererbte Privat-Berechtigungen auf Dienste, Grundsteuern, Zehnten und dergleichen, die man als von der früheren Anlage eines Capitals herkommend ansehen könnte, sucht man allmählig *abzulösen*; und mit Recht. Staatssteuern sind nicht Zinsen eines Anlage-Capitals; denn den Regierten wird dafür von der Regierung auch fortwährender Nutzen geschafft; die Regierung zahlt gegenseitig mit ihrer Sorge und Mühe. Zwar erhält auch durch eine gemeinnützige Anlage der Steuernde für die Verzinsung des Anlage-Capitals ebenfalls den fortwährenden Nutzen des Werks; aber nicht von den Capital-Eignern, sondern aus der Wirkung des Werks selbst; und da der Capital-Eigner für die Steuer gar keine weitere Sorge und Mühe trägt, so ist ihm der Steuernde auch nichts weiter schuldig, als die Zurück-

zahlung seines Capitals, mit angemessenen Vortheilen, und der Staat muß unstreitig darauf bestehen, daß er die Zurückzahlung annehme; auch schon deshalb, damit das Capital wieder flüssig und der Eigenthümer gezwungen werde, es zu *neuen* nützlichen Unternehmungen anzulegen. Eine unlösbare Verzinsung wäre nichts anderes als eine ewige Besteuerung des Publicums und die Vernichtung eines bedeutenden Theils des Nutzens des Werks selbst, also eines Theils gerade desjenigen Zwecks, den die Anlage hatte.

Am nachtheiligsten ist die perpetuirliche Verzinsung, wenn sie das gewöhnliche Maafs der Zinsen übersteigt. Dann ist sie der Weg, Reichthümer in den Händen Einzelner ohne ihr weiteres Zuthun aufzuhäufen, während Viele, und zwar gerade aus der arbeitenden und erwerbenden Classe, mit der Beisteuer belastet bleiben: also das Mittel, die Müßigen auf Kosten der Arbeitenden zu bereichern. Die Förderung der Anhäufung von *Reichthümern* überhaupt schon, und noch mehr, wenn dadurch die des *Wohlstandes* gehemmt wird, kann aber der Gesellschaft nur schaden. Denn der Reichthum ist weder dem moralischen, noch selbst dem physischen Wohlsein günstig: eben so wenig wie sein Gegensatz, die Armuth. Die Gesellschaft kann, in ihrem eigenen Interesse, nur allein die Verbreitung des *Wohlstandes* fördern wollen; denn nur dieser allein führt zur sittlichen Vervollkommnung. Zwar ist es, was die Anhäufung von Capitalien in den Händen Einzelner betrifft, noch fast das Nemliche, wenn auch die Anlage-Capitalien für gemeinnützige Unternehmungen durch die Amortisation zurückgezahlt werden, indem die Zurückzahlung nothwendig mit billigem Ersatz derjenigen Vortheile geschehen muß, die der Capitalist bei der Hergabe seines Geldes, wegen des mehr oder weniger damit verbunden gewesenen Wagnisses, berücksichtigen mußte. Allein der große Unterschied ist, daß dann, neben der Anhäufung, der Steuernde wenigstens befreit und ihm der Weg geöffnet wird, seinen *Wohlstand* zu fördern. Es wird dann neben dem Reichthum wenigstens *zugleich* Wohlstand erzeugt; was im anderen Falle, der ewigen Besteuerung, nicht in eben dem Maasse möglich ist. Es liesse sich auch noch, was den Punct des Wieder-Flüssigwerdens von Capitalien betrifft, in dem Falle der fortwährenden Verzinsung, denken, daß, zumal wenn die Verzinsung das gewöhnliche Maafs übersteigt, durch die Ueberschüsse ebenfalls neue Capitalien sich aufsammeln werden, um neuen nützlichen Unternehmungen zuzuwachsen;



allein es fehlt dann doch immer noch die Befreiung der Steuernden und die Eröffnung der Mittel zur Begründung verbreiteten Wohlstandes.

In jedem Falle muß daher unzweifelhaft bei einer gemeinnützigen Unternehmung auf die *Amortisation* des Anlage-Capitals gerechnet werden; und gegenseits müssen schon deshalb die Zinsen höher sein als gewöhnlich.

## 43.

Viel kommt offenbar auf die *Regel* an, nach welcher das Anlage-Capital amortisirt wird. Ist dieselbe nicht angemessen, so können entweder das Publicum oder die Actionnaires Schaden leiden.

Es lassen sich vielerlei Regeln der Amortisation aufstellen. Eine der besten scheint folgende zu sein, weil sie die verschiedenen Interessen neben einander befriedigen dürfte und zugleich sehr einfach ist. Sie beruht zunächst auf folgenden Erwägungen,

Der Zweck der Amortisation ist nemlich: *dem Publico möglichst niedrigere Transportpreise zu verschaffen, und dies nicht etwa erst nach vollendeter Amortisation, und dann auf einmal, sondern schon während der Dauer derselben, und möglichst bald.*

Eine *Bestimmung* der Transportpreise von Seiten des Staats im Anfange des Gebrauchs der Bahn, und weiterhin von Zeit zu Zeit, während der Amortisation, möchte nicht angemessen sein, weil sie Anfangs nur auf Vorausberechnungen beruhen könnte, die nie volle Sicherheit haben; späterhin aber nur auf fortwährender Controlle der Einnahmen und Ausgaben der Unternehmer, die eben so wenig angemessen sein möchte. Denn soll es mit dieser Controlle *strenge* genommen werden, so ist sie der Verwaltung beinahe gleich, und der Staat thut dann besser, die Bahn *selbst* zu bauen und zu administriren; soll es damit *nicht strenge* gehalten werden, so entsteht leicht die Aufforderung zu Täuschungen und unrichtigen Angaben. Der daraus entstehende Schaden an Geld ist dann aber noch der geringste; der moralische Schaden ist größer, und dieser darf, sogar auch schon in bloßer Berücksichtigung des *Geld-Interesses*, nicht außer Acht gelassen werden, weil auch das wahre *Geld-Interesse* am Ende immer nur durch die Beobachtung moralischer Regeln erzielt wird; wie es factisch das Princip von Treu und Glauben im Handel und Verkehr im Großen beweiset.

Die Unternehmer-Gesellschaft muß also möglichst *durch ihr eignes Interesse, und nur durch dieses*, gezwungen werden, die Fahrpreise möglichst niedrig zu stellen.

Ferner ist es billig, daß eine Bahn, die einen sehr hohen Ertrag abwirft, weniger lange im Besitz der Unternehmer bleibe, als eine weniger einträgliche Bahn. Denn der hohe Ertrag ist ein unverhältnismäßiger Tribut, den das Publicum den Unternehmern zahlt; und obgleich es billig ist, daß die Unternehmer *reichlich* für ihr Wagnis entschädigt werden, so ist es doch auch billig, daß das Publicum nicht überlastet werde. Die Zahlung in den Amortisations-Fonds muß also nothwendig mit dem reinen *Ertrage* der Bahn *im Verhältniß* stehen.

Die *Ausmittlung* des reinen Ertrages durch Controllirung der Einnahme und Ausgabe der Gesellschaft dürfte ferner, eben wieder aus den obigen Gründen, nicht rathsam sein: also muß die Amortisations-Regel die Zahlung in den Amortisations-Fonds möglichst *ohne jene Controlle* bestimmen.

Endlich ist es ganz nöthig, daß der Staat gesichert werde, die Bahn nach Ablauf der Besitzzeit der Unternehmer in *gutem Stande* zu überkommen, weil sonst die Herstellungskosten wieder erst vom Publico durch höhere Fahrpreise erhoben werden müßten, und folglich der Zweck, durch die Amortisation das Minimum der Transportpreise zu erreichen, noch weiter hinausgeschoben werden würde.

Alles dieses dürfte sich nun, wie es scheint, und zwar sehr einfach, durch folgende Amortisations-Regel erreichen lassen.

## 44.

*Erstlich.* Die actuelle Frequenz auf der bisherigen Strafe wird entweder von der Gesellschaft oder vom Staate ausgemittelt; im ersten Falle wird die Ausmittlung vom Staate geprüft. Der Staat vermag dieses immer so genau als es nach den Umständen möglich ist, und besser als Privatleute; denn er hat alle vorhandenen Mittel dazu in Händen.

*Zweitens.* Die Gesellschaft liefert, um den Netto-Ertrag der Unternehmung im Voraus zu *schätzen*, die Vorausberechnung der Anlage-Kosten und der Kosten der Transportkraft, so wie aller übrigen jährlichen Ausgaben, die sie haben wird; und zwar alles dies unter der Voraussetzung berechnet, daß die *gesamte* actuelle bisherige Frequenz der Strafe auf

die Eisenbahn übergehe; denn es ist die Sache der Unternehmer, diese gesammte Frequenz durch eine wohlfeile und dem Publico sonst vortheilhafte Transport-Art auf die Eisenbahn herüber zu ziehen. Der Staat prüft diese Vorausberechnungen, und sieht zugleich auch darauf, daß man nicht etwa mit unnöthigem Aufwande, so wie auch nicht zu leicht baue; jedoch ist bei allen jenen Vorausberechnungen, wie sich sogleich zeigen wird, durchaus kein weit reichendes Detail oder sonst ängstliche Genauigkeit nöthig.

*Drittens.* Der Regel nach bleibt es nemlich den Unternehmern gänzlich freigestellt, welche Transportpreise sie bestimmen wollen, in so fern diese Preise nur nicht etwa *höher* sind als die auf der bisherigen Strafe; was aber die Gesellschaft wohl immer selbst vermeiden wird, weil sie sonst Gefahr läuft, daß gar nichts auf die Eisenbahn übergehe.

Findet sich indessen durch die vorhin unter *Zweitens* erwähnten überschläglichen Vorausberechnungen, daß der Netto-Ertrag der Bahn, in der Voraussetzung, die ganze bisherige Frequenz werde auf sie übergehen, *sehr* hoch sein würde, wenn man die *vollen* Transportpreise auf der bisherigen Strafe annähme, etwa auch nur höher als 10 Procent der Anlagekosten, so bestimmt der Staat *niedrigere* Preise: etwa nach dem Maasse, daß der Netto-Ertrag nur 10 Procent ausmache. Dies kann die Gesellschaft unbedenklich annehmen, und um so mehr, da es schon in ihrem eigenen Interesse ist, die Fahrpreise herabzusetzen, weil sie dann erwarten darf, daß die Frequenz in gleichem Verhältniß steigen werde.

*Viertens.* Die Gesellschaft beginnt nun mit diesen vorausbestimmten Transportpreisen den Gebrauch der Bahn. Da die Preise in keinem Falle höher sind als diejenigen auf der bisherigen Strafe, sondern vielmehr beinahe unfehlbar niedriger, so wird der Erfolg nicht ausbleiben, daß nicht allein die gesammte bisherige Frequenz auf die Eisenbahn übergeht, sondern daß auch die Frequenz noch zunimmt. Die Netto-Einnahme wird also vielleicht doch wieder höher steigen als 10 Procent, welches Maass bei den Vorausberechnungen angenommen war, und zwar höher als 10 Procent *des vorausbestimmten Actien-Capitals*, welches als die Summe der Anlage-Kosten *angesehen* wird. Daß dieses Capital nicht gar zu hoch angeschlagen werde: darauf hat der Staat bei der Prüfung des Projectes gesehen. Ist es etwa zu niedrig berechnet gewesen, und hat die Ausführung mehr gekostet, so daß das Actien-Capital erhöht werden muß, so muß die Gesellschaft solches nachweisen.

Nun kommt es darauf an, die Amortisation so anzuordnen, daß die Gesellschaft möglichst durch ihr eigenes Interesse bewogen werde, die Transportpreise weiter herabzusetzen. Dieses wird durch folgende beiden Bestimmungen geschehen, daß nemlich zunächst

*Fünftens* die Bahn nicht auf eine bestimmte Zahl von Jahren verliehen wird, sondern daß die Verleihung mit dem Augenblick aufhört, wo der Amortisations-Fonds bis zu der Höhe des Anlage-Capitals angewachsen ist, und dann, daß

*Sechstens* nicht eine bestimmte, gleichbleibende Summe, sondern ein steigender Theil des reinen Ertrages jährlich in den Amortisations-Fonds gelegt wird, und zwar, wie es sich durch Zahlen als angemessen zeigen wird, eben so viele Procente vom dem reinen Ertrage, als der Ertrag selbst Procente von dem Actien-Capital beträgt, also, wenn z. B. der reine Ertrag 10 Procent des Actien-Capitals betragen hat, 10 Procent von dem Ertrage selbst, thut 1 Procent von der Actien Summe; wenn der Ertrag 15 Procent betragen hat, 15 Procent davon, thut  $2\frac{1}{4}$  Procent des Anlage-Capitals; wenn der Ertrag 6 Procent betragen hat, 6 Procent davon, thut 0,36 Procent des Actien-Capitals, u. s. w.

Diese beiden Regeln werden zur Folge haben, daß, wenn der Netto-Ertrag sehr hoch ist, der Amortisations-Fonds schneller voll wird und folglich die Verleihung eher aufhört. Da nun aber, wie die Zahlen es zeigen werden, unter diesen Regeln ein mäßiger Ertrag für die Gesellschaft wesentlich vortheilhafter ist als ein höherer Ertrag, so erhält sie durch ihr eigenes Interesse die Aufforderung, die Fahrpreise in dem Maafse, wie die Frequenz zunimmt, herabzusetzen. Daß sie nicht etwa durch Vernachlässigungen bei dem Gebrauche der Bahn einen niedrigeren Ertrag zu erzielen suche: dagegen schützt wieder ihr eigenes Interesse, indem sie dann befürchten muß, den Verkehr noch mehr als ihr lieb sein möchte zu verlieren und nun einen allzu niedrigen Ertrag zu erhalten; desgleichen schützt dagegen auf alle Fälle die polizeiliche Aufsicht von Seiten des Staats, und die der Gesellschaft aufzulegende Verbindlichkeit, alle transportablen Artikel, die fortgeschafft sein wollen, zu befördern.

*Siebtens.* Als reiner Ertrag kann, ohne weiter Einnahmen und Ausgaben controlliren zu dürfen, unbedenklich die Summe angenommen werden, welche die Verwaltung der Bahn, als zur Theilung unter die Actionnaires kommend, öffentlich bekannt macht. Denn Täuschungen oder

unrichtige Angaben sind hier kaum möglich. Sollte nemlich die Verwaltung den Ertrag geringer angeben als er es ist, so müßte sie entweder im Geheim den Ueberschufs aufbewahren, oder ihn im Geheim unter die Actionnaires vertheilen. Ersteres ist offenbar nicht practicabel; letzteres ist bei einer Menge von Theilnehmern noch weniger möglich. Die Täuschung würde sehr bald verrathen werden, und dann den darauf zu setzenden Strafen unterliegen, die, für den Wiederholungsfall, bis zur Entziehung der Verleihung der Bahn gehen könnten. Auch wird die Gesellschaft den ostensibeln reinen Ertrag nicht etwa durch unnütze Ausgaben zu vermindern suchen, um auf *diese* Weise weniger in den Amortisationsfonds zahlen zu dürfen, weil sie davon keinen wesentlichen Vortheil haben würde; desgleichen schützt hiegegen im Allgemeinen auch schon die polizeiliche Aufsicht.

*Achtens.* Der Amortisations-Fonds darf nicht in den Händen der Unternehmer-Gesellschaft bleiben, sondern muß in die Hände des Staats gelegt werden, damit dieser eine Garantie habe, die Bahn nach Ablauf der Verleihungsfrist *in gutem Stande* überliefert zu bekommen. Dieses zu verlangen hat er aus dem weiter oben berührten Grunde voll Fug und Recht. Er hat sogar ein Recht, zu fordern, daß die Gesellschaft ihm nicht eine leicht gebaute Bahn, etwa eine plattirte Holzbahn, die viel Erhaltungskosten erfordert, überliefere, sondern eine ganz feste Bahn, die so wenig Erhaltungskosten erfordert als möglich. Denn der Staat vertritt die Rechte des Publicums, und dieses kann verlangen, daß es nach Ablauf der Verleihungsfrist für die der Gesellschaft gezahlte ansehnliche Vergütung ihrer Auslagen auch in den vollen Besitze der Vortheile der Unternehmung gelange.

Es möge zwar von der Gesellschaft nicht etwa verlangt werden, daß sie gleich von Anfang eine sehr kostbare Bahn, nicht bloß mit massiven Schienen, sondern auch mit steinernem Fundament, ohne alles vergängliche Holz, baue, um durch große Erhöhung des Anlage-Capitals nicht etwa die Ausführbarkeit der Unternehmung selbst zu erschweren. Aber die Gesellschaft muß *verpflichtet* sein, aus einem auf den Brutto-Ertrag in Rechnung zu bringenden Reserve-Fonds allmählig, und jedenfalls vor dem Ablaufe der Verleihungsfrist, die ganz feste Bahn herzustellen.

*Neuntens.* Der Staat also muß den Amortisations-Fonds in Empfang und Verschluss nehmen, und folglich denselben auch *verwalten*.

Er verzinse also der Gesellschaft diesen Fonds mit 3 Procent, schlage den Zins zum Capitale, und führe darüber Rechnung. Die niedrige Verzinsung von *nur* drei Procent kann der Staat ohne *seinen* Schaden gewähren; und zum Schaden der Gesellschaft gereicht sie *nicht*, weil in Folge derselben die Verleihungs-Frist *länger* dauert.

Sobald der Amortisations-Fonds *voll* ist, das heisst, die Höhe des *Actien-Capitals* erreicht hat, also die Verleihungsfrist abgelaufen ist, aber *nicht eher*, und auch dann nur erst, nachdem die Gesellschaft die Bahn in vollkommen gutem und festem Stande überliefert hat, zahlt der Staat das Actien-Capital an die Actionnaires aus; die also dann ihre Actien zum vollen Nennwerth bezahlt bekommen. Damit ist dann das Verhältniß zwischen Staat und Unternehmer beendigt und aufgelöst.

Die Unternehmer haben ihre bedeutenden Vortheile genossen, haben ihr volles Anlage-Capital zurückbekommen, und der Staat, oder das Publicum, ist nun im Besitze des Werks *ohne* weitere Verzinsung der Bau-summe. Der Staat kann hierauf, nach Belieben, weiter den Gebrauch der Bahn für das Minimum der Transportpreise, entweder den Unternehmern selbst, oder anderen Mindestfordernden in Pacht überlassen.

## 45.

Es ist nun *in Zahlen* zu zeigen, daß die beschriebene Anordnung der Amortisirung die beabsichtigte Wirkung haben werde.

Es sind zu dem Ende hier folgende zwei Tabellen beigefügt, die die nöthige Uebersicht geben werden.

In der ersten Tabelle benennt *die erste Spalte* den vorausgesetzten reinen jährlichen Ertrag in Procenten des Actien-Capitals. Der reine Ertrag ist dasjenige, was vom Brutto-Ertrage übrig bleibt, nachdem davon alle Ausgaben und etwaigen Lasten und Steuern, so wie 1 Procent zum Reserve-Fonds, abgezogen worden sind.

Die *zweite Spalte* benennt in Procenten den entsprechenden Betrag, der jährlich von der Gesellschaft in den Amortisations-Fonds zu zahlen ist, nach dem obigen Maafsstabe berechnet, daß so viele Procente von dem reinen Ertrage zu zahlen sind, als der reine Ertrag selbst von dem Actien-Capitale beträgt.

Die *dritte Spalte* benennt in Procenten die entsprechende Dividende, die den Actionnaires rein ausgezahlt wird. Sie ist Dasjenige, was von dem

reinen Ertrage nach Abzug der Zahlung in den Amortisations-Fonds übrig bleibt.

Die vierte Spalte benennt die Zahl von Jahren, innerhalb welcher das Actien-Capital durch die vorhin bestimmte Zahlung in den Amortisations-Fonds, falls sie immer gleich groß wäre, mit Zuschlag von Zinsen zu Zinsen aufgehäuft werden würde; also nach der obigen Regel die Dauer der Verleihungsfrist an die Unternehmer. Die Zahlen in dieser Spalte sind nach der bekannten Formel für das Resultat des Zuschlages von Zinsen zu Zinsen zu einer gleichbleibenden jährlichen Einlage berechnet. Die Formel ist hier folgende:

$$t = \frac{\log \left( \frac{n-1}{m^2} + 1 \right)}{\log n};$$

wo  $t$  die Zahl der Jahre bezeichnet,  $n$  den Zinsfuß, hier 1,03,  $m$  aber den vorausgesetzten reinen Ertrag in der ersten Spalte, weil dann  $m^2$  nach der obigen Regel die jährliche Einzahlung in den Amortisations-Fonds in Spalte 2. bezeichnet.

Die fünfte Spalte zeigt in Procenten des Actien-Capitals die Summe des Betrages der Dividende, welche die Actionnaires überhaupt während der ganzen Dauer der Verleihung empfangen. Diese Summe ist das Product der Zahl von Jahren  $t$ , aus der vierten Spalte, in den Betrag der jährlichen Dividende, Spalte 3., die durch  $m - m^2$  oder durch  $m(1 - m)$  ausgedrückt wird.

Die sechste Spalte giebt in Procenten des Actien-Capitals das Capital an, welches durch die Ueberschüsse der Dividende über die gewöhnlichen, landesüblichen Zinsen, welche zu 4 Procent angenommen und durch  $k$  bezeichnet werden mögen (so daß  $k = 1,04$  ist), während der Zeit der Verleihung mit Zuschlag von Zinsen zu Zinsen aufgehäuft werden würde, wenn die Empfänger der Dividende diese Ueberschüsse dazu anwenden wollten. Da die Dividende durch  $m(m - 1)$ , der gewöhnliche Zins aber durch  $k - 1$  ausgedrückt wird, so ist der Ueberschuß der Dividende über den gewöhnlichen Zins  $m(m - 1) - k + 1$ ; und dies giebt in  $t$  Jahren durch die Anhäufung ein Capital

$$[m(m - 1) - k + 1] \cdot \frac{k^t - 1}{k - 1};$$

nach welchem Ausdruck die Zahlen der sechsten Spalte berechnet sind.

Die zweite Tabelle endlich drückt den Verkaufs-Werth der Actien, für die in der ersten Spalte angezeigten verschiedenen Voraussetzungen des reinen Ertrages, in Procenten ihres Nennwerthes aus, und zwar, in den auf die erste folgenden 15 Spalten, beim Anfange der Amortisation und nach 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 und 75 Jahren. Dieser Verkaufs-Werth der Actien findet sich, wie folgt. Ge-  
 setzt z. B. der reine Ertrag betrage 9 Procent des Actien-Capitals, so hat der Besitzer von 10 000 Rthlr. Actien, zufolge der 3ten Spalte der ersten Tafel, jährlich 819 Rthlr. Dividende auf so viele Jahre hinaus zu erwarten, als noch bis zum Ende der Verleihung bevorstehen, beim Ende derselben aber die Auszahlung des Nennwerthes seiner Actien selbst, von 10 000 Rthlr. Auf diese Weise sind die 10 000 Rthlr. Actien mehr werth als ein Capital von 10 000 Rthlr.; denn dieses würde, auf die gewöhnliche Weise ausgeliehen, obgleich es nach Ablauf der Verleihungszeit ebenfalls voll zurückzuzahlen sein würde, statt 819 Rthlr. nur 400 Rthlr. Zinsen tragen. Sie sind indessen umgekehrt auch wieder weniger werth als dasjenige Capital welches zu 4 Procent 819 Rthlr. Zinsen tragen würde, nemlich 20 475 Rthlr.; denn es werden am Ende nicht 20 475 Rthlr. sondern nur 10 000 Rthlr. zurückgezahlt. Der Verkaufswerth der Actien fällt also zwischen 10 000 und 20 475 Rthlr. Er wird so groß sein, daß durch den Ueberschuß der Dividende über 4 Procent Zinsen des Actien-Werths, vermittelst des Zuschlages von Zinsen zu Zinsen innerhalb der Zeit, die noch bis zur Zurückzahlung verfließt, Dasjenige aufgehäuft werden kann, was die am Ende zurückgezählten 10 000 Rthlr. an dem Actien-Werthe fehlen lassen. Bezeichnet man also den Verkaufs-Werth von 1 Rthlr. Nennwerth einer Actie durch  $x$ , den Betrag der jährlichen Dividende aber, ebenfalls für 1 Rthlr. Nennwerth der Actie genommen, wie ihn die 3te Spalte der ersten Tafel angiebt, durch  $a$ , so ist der Ueberschuß der Dividende über die gewöhnlichen Zinsen des Verkaufs-Werths von 1 Rthlr. Actie  $a - x(k - 1)$ . Wird nun ferner die Zahl der Jahre, die noch bis zum Schlusse der Verleihungsfrist verfließen, durch  $z$  bezeichnet, so ist das Capital, welches in dieser Zeit durch den Ueberschuß  $a - x(k - 1)$  vermittelst des Zuschlages von Zinsen zu Zinsen aufgehäuft werden kann,  $(a - x(k - 1)) \cdot \frac{k^z - 1}{k - 1}$ . Dieses Capital soll nun dem, was beim Schlusse der Verleihung die Zurückzahlung von 1 Rthlr. Nennwerth der Actien an dem



Capital  $x$  fehlen läßt, gleich sein, nemlich  $= x - 1$ . Also muß sein:  
 $(a - x(k - 1)) \cdot \frac{k^z - 1}{k - 1} = x - 1$ , und daraus ergibt sich

$$x = \frac{a(k^z - 1) + k - 1}{k^z(k - 1)}.$$

Nach diesem Ausdrucke sind die Zahlen der zweiten Tafel berechnet.

Zu bemerken ist, daß die bei allen diesen Berechnungen Statt findende Voraussetzung, die jährliche Dividende sei während der ganzen Dauer der Amortisation immer *gleich groß*, in der Wirklichkeit zwar allerdings nicht Statt finden wird, weil die Dividende von dem reinen Ertrage abhängt, der beständig wechseln und schwanken wird. Indessen ist offenbar nicht anders zu *vergleichenden* Zahlen zu gelangen, als wenn man die Unveränderlichkeit der Dividende supponirt, indem sich die Schwankungen derselben nicht vorhersagen lassen. Die Resultate genügen aber auch ganz zur Beurtheilung, weil nach einigen Schwankungen sich doch immer mit der Zeit ein ziemlich gleichbleibender Ertrag herausstellen wird, und man sich unter dem angenommenen *unveränderlichen* Ertrage nur einen *Mittelsatz* desselben vorstellen darf.

## Erste Tafel.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Supponirter jährlicher Netto-Ertrag in Procenten des Actien- Capitals.	Davon sind jährlich in den Amortisations- Fonds zu zah- len: Procente des Actien- Capitals.	Bleibt an jährlicher Dividende, in Procenten des Actien- Capitals.	Dauer der Verleihungs- frist. Jahre:	Betrag der Dividenden während der ganzen Verleihungs-Zeit in Procenten des Actien-Capitals.	Summe, welche durch die Ueberschüsse der Dividenden über die gewöhnlichen Zinsen am Ende der Verleihungsfrist aufgesammelt wird, in Procenten des Anlage-Capitals.
6 . . . . .	0,36 . . . . .	5,64 . . . . .	75,56 . . . . .	426,2 . . . . .	753,0
7 . . . . .	0,49 . . . . .	6,51 . . . . .	66,42 . . . . .	432,4 . . . . .	786,4
8 . . . . .	0,64 . . . . .	7,36 . . . . .	58,81 . . . . .	432,8 . . . . .	759,4
9 . . . . .	0,81 . . . . .	8,19 . . . . .	52,38 . . . . .	420,9 . . . . .	712,5
10 . . . . .	1,00 . . . . .	9,00 . . . . .	46,90 . . . . .	422,1 . . . . .	661,7
11 . . . . .	1,21 . . . . .	9,79 . . . . .	42,18 . . . . .	412,9 . . . . .	612,2
12 . . . . .	1,44 . . . . .	10,56 . . . . .	38,09 . . . . .	402,2 . . . . .	566,5
13 . . . . .	1,69 . . . . .	11,31 . . . . .	34,53 . . . . .	390,5 . . . . .	525,2
14 . . . . .	1,96 . . . . .	12,04 . . . . .	31,41 . . . . .	378,2 . . . . .	487,9
15 . . . . .	2,25 . . . . .	12,75 . . . . .	28,66 . . . . .	365,4 . . . . .	454,4
16 . . . . .	2,56 . . . . .	13,44 . . . . .	26,24 . . . . .	352,7 . . . . .	424,5
17 . . . . .	2,89 . . . . .	14,11 . . . . .	24,09 . . . . .	339,9 . . . . .	397,4
18 . . . . .	3,24 . . . . .	14,76 . . . . .	22,17 . . . . .	327,2 . . . . .	372,7
19 . . . . .	3,61 . . . . .	15,39 . . . . .	20,46 . . . . .	314,9 . . . . .	350,5
20 . . . . .	4,00 . . . . .	16,00 . . . . .	18,93 . . . . .	302,9 . . . . .	330,4

## Zweite Tafel.

Suppo-  
nirter  
jährlicher  
Netto-  
Ertrag in  
Procenten  
des  
Anlage-  
Capitals.

Verkaufswertli der Actien in Procenten ihres Nennwerths; nachdem vom Anfange der  
Amortisation an Jahren verlaufen sind:

	J a h r e.															
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
6	139,1	138,4	137,9	137,2	136,4	135,4	134,1	132,6	130,8	128,6	126,0	122,7	118,7	113,9	108,0	
7	158,1	157,1	155,9	154,4	152,6	150,4	147,7	144,4	140,5	135,7	129,8	122,6	114,0			
8	175,6	173,8	171,6	168,9	165,7	161,7	156,9	151,0	143,8	135,1	124,5	111,7				
9	191,3	188,4	185,0	180,6	175,3	169,0	161,2	151,8	140,3	126,3	109,3					
10	205,1	200,8	195,6	189,2	181,5	172,0	160,6	146,6	129,7	109,0						
11	217,1	211,1	203,8	194,9	184,1	171,0	155,0	135,5	111,9							
12	227,2	219,2	209,5	197,7	183,3	165,9	144,6	118,7								
13	235,6	225,4	212,9	197,8	179,4	157,0	129,8									
14	242,4	229,7	214,2	195,4	172,5	144,7	110,9									
15	247,5	232,3	213,5	190,8	163,0	129,3										
16	251,7	233,4	211,2	183,9	151,2	111,3										
17	254,5	233,2	207,3	175,8	137,4											
18	256,3	231,8	202,1	166,0	122,0											
19	257,3	229,5	195,8	154,9	105,5											
20	257,2	226,3	188,7	142,9												

46.

Diese Tafeln zeigen nun, und zwar zunächst die erste in Spalte V. und VI., daß sowohl die Summe des Betrags der Dividenden während der ganzen Verleihungs-Zeit, als auch die Summe, welche durch die Ueberschüsse der Dividenden über die landesüblichen 4 Procent Zinsen bis zum Ende der Verleihungsfrist aufgesammelt werden kann, für *geringere* Netto-Erträge der Bahn *höher* ist als für *höhere*. Die erste Summe ist bei dem *niedrigsten* Netto-Ertrage fast  $1\frac{1}{2}$  mal, die zweite Summe fast  $2\frac{1}{2}$  mal so hoch als bei dem *höchsten*. Mag also der Actien-Besitzer die Ueberschüsse der Dividende über die gewöhnlichen Zinsen hinaus auf Zinsen anlegen, oder nicht, so steht er sich immer am besten, je *niedriger* der Netto-Ertrag der Bahn ist; bis zu 6 Procent hinab. Es entsteht also aus der Amortisations-Regel *für alle Diejenigen*, die wirklich aus dem Ertrage der Bahn die Zinsen ihres Capitals ziehen, und nicht etwa die Actien verkaufen oder damit Handel treiben wollen, eine Aufforderung, den Netto-Ertrag *nicht* zu steigern, und folglich *möglichst niedrige Fahrpreise* zu stellen.

Anders scheint es sich zwar nach der zweiten Tafel für Diejenigen zu verhalten, welche ihre Actien zu *verkaufen* gedenken. Aber es *scheint* auch nur so; es *ist* nicht so. Gesetzt nemlich, der Netto-Betrag der Bahn werde bis auf 20 Procent in die Höhe getrieben, und man sei sogar sicher, daß er sich auf dieser Höhe durch die ganze Dauer der Verleihungszeit erhalten werde, so sind zwar, der Tabelle zufolge, allerdings z. B. 1000 Rthlr. Actien 2572 Rthlr. werth, statt daß ihr Werth, im Fall der Netto-Ertrag statt 20 nur 6 Procent betrüge, nur 1389 Rthlr. sein würde. Aber *wer* kann zuletzt die 2572 Rthlr. für 1000 Rthlr. Actien zahlen? Immer am Ende nur *Der*, welcher die Absicht hat, die Actien *nicht* wieder zu verkaufen (denn *noch* mehr kann er nie bekommen, und also für den höchsten Preis nicht auf Speculation kaufen); also nur *Der*, welcher sie bis zum Ende der Verleihungszeit *behalten* will. Aber auch ein solcher Käufer kann es nur dann, *wenn er mit den landesüblichen Zinsen von 4 Procent zufrieden sein* und den Ueberschuß der Dividende anlegen will, um Das aufzusammeln, was er am Schlusse von seinem Capitale *nicht* zurückbekommt; denn er bekommt am Schlusse nicht 2572 Rthlr. sondern nur 1000 Rthlr. zurück, und die fehlenden 1572 Rthlr. muß er aus den Ueberschüssen der Dividende *aufsammeln*.

Der Käufer, welcher für 1000 Rthlr. Actien, bei einem Netto-Ertrage der Bahn von 20 Procent, 2572 Rthlr. bezahlt, thut also eigentlich nichts anderes, als dafs er auf die *gewöhnliche* Weise 2572 Rthlr. zu 4 Procent auf Zinsen legt und sein Geld nach 18,9 Jahren zurücknimmt. Das kann er aber, mit weit weniger Wagnifs, und *ohne* die Eisenbahn; und folglich möchten sich wohl wenig solche Käufer finden. Meint der Käufer, die Actien *nach einiger Zeit* mit Gewinn wieder zu verkaufen, so speculirt er falsch; denn ihr Werth nimmt fortwährend und schnell *ab*, nicht *zu*.

Der eigentliche Verkaufswerth von 1000 Rthlr. Actien ist in der Wirklichkeit immer nur *höchstens* 1391 Rthlr.; und auch diese kann nur Der zahlen, welcher auf 75,6 Jahre mit 4 Procent Zinsen zufrieden sein und nach Ablauf dieser Frist seine 1391 Rthlr. zurückempfangen will. Da aber auch dies *ohne* Eisenbahn besser geschehen kann, so ist eigentlich gar keine weit gehende Speculation bei dem Verkauf der Actien möglich. Ihr Verkaufswerth kann immer nur zwischen 100 und 139,1 Procent schwanken. Wären wirklich Anfangs die *sämmtlichen* Actien-Besitzer Speculanten, die blofs ein höheres Capital zu erlangen gedächten, und deshalb den Netto-Ertrag der Bahn hinaufzutreiben suchten, so würden sie schwer Käufer finden; denn die *letzten* Käufer, welche nun wirklich die Zinsen *auf die Dauer* ziehen wollen, (und in die Hände solcher müssen die Actien doch endlich kommen) würden, sobald sie mehr als 139,1 Procent zahlen, im Verlust sein. Sie werden nur bis 139,1 gehen können. Sobald sie über *pari* zahlen, müssen sie, wie es auch immer sonst der Fall ist, mit geringeren Zinsen, als die Dividende ist, vorlieb nehmen, und blofs mit 4 Procent, sobald sie den *höchsten* Preis zahlen; zu dem letztern aber werden sich nur Wenige verstehen.

Die *Speculanten* sind es aber nicht, welche die Actien-Summe *wirklich einzahlen*, um erst, *nachdem* dies geschehen ist, zu verkaufen. Sie sind also schon nicht unter den wirklichen *Besitzern* der Bahn zu finden, die die Fahrpreise bestimmen; gewifs machen sie von diesen die Mehrzahl nicht aus; also werden sie es auch nicht in der Gewalt haben, die Fahrpreise zu ihrem besonderen Zwecke, dem eines günstigen Verkaufs, in die Höhe zu treiben. Die Speculanten verkaufen *vor* der Einzahlung, wenigstens *vor der vollen* Einzahlung; und da werden sie aus den obigen Gründen noch weniger ihre Rechnung finden. Jeder, der am Ende wirk-

lich einzuzahlen gedenkt, wird sich hüten, viel mehr als *pari* zu zahlen; denn was er mehr zahlt, vermindert ihm den Zinsfuß.

Die, welche die Fahrpreise bestimmen, sind *Die*, welche wirklich eingezahlt haben, und Diese wollen auch in der Regel von ihrem Capitale wirklich aus dem Ertrage der Eisenbahn ihre guten Zinsen empfangen. Für Diese aber ist es, wie oben auf den Grund von Spalte V. und VI. Tafel I. bemerkt, vortheilhafter, niedrige Fahrpreise festzusetzen, als hohe.

Zwar kann man sagen: auch diese wirklichen Besitzer der Bahn würden es vielleicht für sich angemessener finden z. B. durch 20 Procent Netto-Ertrag lieber blofs auf 18,9 Jahre 16 Procent jährlich Dividende zu ziehen, als durch 6 Procent Ertrag auf 75,6 Jahre 5,64 Procent: vielleicht deshalb, um nach 18,9 Jahren ihr Geld einer neuen Unternehmung zuzuwenden, es nicht achtend, dafs sie dann eigentlich nur in Summe (wie man's nimmt) 302,4 oder 329,6 Procent ihres Anlage-Capitals statt resp. 426,3 und 754,2 Procent erzielen. Aber *erstlich* werden sie darin schwerlich *einstimmig* sein; und auch selbst die *Mehrheit* wird diesen Beschlufs nicht leicht fassen; denn wenn die Actien sich *sehr* vertheilen, was wahrscheinlich ist, sobald es auf wirkliche Einzahlung ankommt, so werden immer Viele lieber auf lange Zeit hinaus ein mäfsiges aber sicheres, als auf kurze Zeit ein höheres und schwankendes Einkommen wünschen. *Zweitens* ist es den Besitzern der Bahn doch immer nur gerade dadurch *möglich*, den Netto-Ertrag hinaufzutreiben, dafs sie die Frequenz zu *vermehrten* suchen; und dies kann nur durch *Erniedrigung der Fahrpreise* geschehen; was dann wieder schon ein Gewinn für das Publicum ist; selbst wenn auch überhaupt die Frequenz nur stiege. *Drittens* aber gewinnt *immer* das Publicum, selbst wenn die Besitzer der Bahn wirklich bei 20 Procent Netto-Ertrag stehen bleiben; denn es zahlt dann *der Bahn* in Summe nur 302,4 oder 329,6 Procent, statt resp. 426,3 oder 754,2 Procent. Es *gewinnt seinerseits* das, um was die Besitzer der Bahn sich selbst *Schaden thun*.

Die vorgeschlagene Amortisations-Regel ist also in jedem Falle wesentlich im Interesse des Publicums. Ausserdem enthält sie zugleich ein Motiv, welches die Speculation auf den Handel mit Actien nicht *fördert* sondern *hindert*; was ebenfalls mehr gut als übel sein dürfte.

Andrerseits aber berücksichtigt sie auch mit voller Billigkeit das Interesse der Actionnaires, und enthält also den nöthigen *Reiz* zu Unter-

nehmungen dieser Art. Den *wesentlich* größten Vortheil erzielen die Unternehmer nemlich, wenn sie auf 75,6 Jahre 5,64 Procent Zinsen ihres Anlage-Capitals, und zwar auf sehr *sichere* Weise empfangen, nemlich deshalb auf sehr *sichere* Weise, weil sie bei sehr niedrigen Fahrpreisen um den Ertrag am wenigsten besorgt sein dürfen. Diese Höhe der Verzinsung, oder auch (nach der ersten Tafel) 6,51 Procent auf etwa 66 Jahre, oder 7,36 Procent auf etwa 59, 8,19 Procent auf etwa 52 Jahre u. s. w. sind aber für den jetzigen Zustand der Dinge *höchst bedeutend* und *annehmlich*, und Jeder wird *gern* sein Geld dazu hergeben.

## 47.

Man kann zwar noch gegen die obige Amortisations-Regel einwenden, daß eine Crisis im Geld-Umlauf entstehen könnte, dadurch, daß am Schlusse der Verleibungsfrist das ganze Actien-Capital, also öfters mehrere Millionen *auf einmal*, aus den Händen des Staats in die Hände der Actionnairs übergehen würden. Allein die Gründe zu dieser Bedenklichkeit sind doch nur *scheinbar*. Die aufgesammelte Summe wird sich nämlich in der Staats-Casse gewiß nicht in *Baarem*, sondern in verzinslichen Papieren befinden, etwa in Staatsschuldscheinen, schon deshalb, weil die Staats-Casse den Actionnairs dafür Zinsen zu Gute rechnen soll. Die ganze Veränderung bei der Auszahlung besteht also nur darin, daß der Staat *bis zu* der Auszahlung die Zinsen der Schuldscheine in den Amortisations-Fonds und *nach* der Auszahlung an die Actionnairs zahlt; und daraus kann keine Crisis entstehen; um so weniger, da Jeder lange im Voraus den Termin ungefähr kennt, in welchem er sein Geld ausgezahlt erhalten wird, und also mit voller Muße Anstalt zur anderweiten Unterbringung desselben machen kann.

Allerdings würden zwar die *Amortisations-Fonds* bis zur Auszahlung dann unproductiv in der Casse liegen, wenn sie in Staatsschuldscheine verwandelt würden: aber nichts hindert den Staat, sie auch productiv anzulegen, ganz einfach dadurch, daß er für die vorrätigen Summen Actien auf andere Unternehmungen nimmt, etwa auf andere Eisenbahn-Unternehmungen; und er wird es auch gewiß thun. Um es zu *können*, darf er sich nur, sobald Eisenbahnen im Gange sind, für jede neue Unternehmung dieser Art *das Recht*, Actien dazu, bis auf einen gewissen Theil des Actien-Capitals, für die Amortisations-Fonds schon ausgeführter

Eisenbahnen zu nehmen, vorbehalten. Dadurch wird dann das aufgesammelte Capital eben so und auf dieselbe Weise *productiv* angelegt werden, als wären die Actien den Unternehmern nach und nach ausgezahlt worden.

Dieses hebt auch sogleich einen zweiten scheinbaren Einwand, nemlich, daß das Actien-Capital, falls es den Actionnairs nicht allmählig ausgezahlt sondern in die Staats-Casse abgeliefert würde, auf eine lange Reihe von Jahren gebunden bleibe. Wenn der Staat das Capital, wie so eben vorhin bemerkt, anwendet, und in Umlauf setzt, so bleibt es *nicht* gebunden. Uebrigens ist für den *einzelnen* Actionnair sein Antheil am Capital schon überhaupt nicht gebunden, weil er, wenn er sein Geld zu neuen Unternehmungen anwenden *will*, nur seine Actien *verkaufen* darf. Es werden sich immer Käufer finden, die ihr Geld bleibend auf Zinsen legen wollen, und die Actien werden auf diese Weise ganz in die Hände Derer kommen, die die Gelegenheit dazu suchen.

## 48.

Befürchtet man durchaus Nachtheile oder Uebelstände von der Aufsammlung der Amortisations-Fonds durch den Staat, so muß derselbe die obige Art der Garantie, dafür, daß er nach dem Schlusse der Verleihungsfrist eine feste und gute Eisenbahn bekomme, (die jedenfalls die beste und sicherste zu sein scheint), aufgeben, und dieselbe dann durch *Aufsicht* auf die fortwährend gute Erhaltung und allmähliche Verbesserung der Bahn, falls sie anfangs nur möglichst wohlfeil erbaut worden ist, zu ersetzen suchen; und zwar etwa auf die Weise, daß er jährlich die Amortisations-Quote nicht eher herausgibt, bis die gute Erhaltung und resp. allmähliche Verbesserung der Bahn nachgewiesen worden ist; was aber dann dem Staate einen Theil des Administrations-Geschäfts auferlegt.

In solchem Falle scheint es gut, die allmähliche Ablösung der Actien etwa auf eine ähnliche Weise geschehen zu lassen, wie es z. B. bei der projectirten Eisenbahn zwischen Neapel, Nocera und Castellamare beabsichtigt wird. Man will nemlich dort jährlich, oder halbjährig, für die dem Amortisations-Fonds bestimmte Quote Actien, die das Loos bestimmt, zurückkaufen. Diese aufgekauften Actien behalten, den übriggebliebenen ganz gleich, ihre Ansprüche auf die Dividende bis zum Ablauf der Verleihungsfrist; nur daß ihnen von der Dividende die landesüblichen Zinsen



für ihren Nennwerth *abgezogen* werden; welche ersparte Zinsen dann ebenfalls zu der nächsten Quote geschlagen und zum Aufkaufe von Actien verwendet werden.

Die Wirkung dieser Regel auf die Frist der Rückzahlung des Actien-Capitals ist offenbar dieselbe, wie wenn das Capital *aufgesammelt* wird; denn es ist in dieser Beziehung gleichviel, ob die Zinsen zu der jährlichen Quote für den Amortisations-Fonds *hinzugethan*, oder ob sie für Actien *ausgegeben* werden; nur ist gegen die obige Regel *der Unterschied*, daß jetzt *landesübliche* Zinsen (etwa 4 Procent), statt der obigen 3 Procent, die nach der Voraussetzung der Staat bei der *Aufsammlung* des Actien-Capitals gewähren sollte, in Rechnung kommen.

Man könnte zwar auch bloß 3 Procent von der Dividende abziehen; aber dieses wäre nichts anderes, als daß man den Actionnairs den Betrag ihrer Actien auf die Dauer der Verleihungsfrist zu 3 Procent Zinsen überlieferte; zu welcher Begünstigung kein Anlaß vorhanden ist.

Nimmt man 4 Procent Zinsen an, so wird man ein *noch stärker* steigendes Verhältniß der Amortisations-Quote zu der Netto-Einnahme als das obige bestimmen müssen, damit die nach Abzug der Zinsen übrig bleibenden Theile der Dividende für *geringe* Netto-Erträge gegen die für höhere Erträge in ein besseres Verhältniß kommen und die Anreizung für die Actionnairs, geringere und länger dauernde Dividenden vorzuziehen, und also die Transportpreise möglichst herabzusetzen, hergestellt werden möge. Statt des obigen durch  $m^2$  ausgedrückten Maafses der jährlichen Amortisations-Quote (wo  $m$  den Bruch bezeichnet, der der Netto-Ertrag vom Actien-Capital ist) dürfte dann das Maafs  $10m^3$  angemessen sein. Dieses Maafs giebt, statt der durch die erste Tafel in §. 44. ausgedrückten Resultate folgende anderen.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Supponirter jährlicher Netto-Ertrag in Procenten des Actien-Capitals.	Jährliche Amortisations-Quote in Procenten des Anlage-Capitals.	Bleibt an jährlicher Dividende, in Procenten des Actien-Capitals.	Folglich an Dividende für die abgelösten Actien eben so.	Dauer der Verleihungsfrist. Jahre.	Betrag der Dividenden während der ganzen Verleihungsfrist in Procenten des Actien-Capitals.	Summe, welche durch die Ueberschüsse der Dividenden über die gewöhnlichen Zinsen am Ende der Verleihungsfrist aufgesammelt wird, in Procenten des Anlage-Capitals.
6 . . .	0,316 . .	5,784 . .	1,784 . .	75,76 . . .	438,2 . . . .	825,9
7 . . .	0,343 . .	6,657 . .	2,657 . .	64,73 . . .	430,9 . . . .	774,6
8 . . .	0,512 . .	7,488 . .	3,488 . .	55,49 . . .	415,5 . . . .	681,2
9 . . .	0,729 . .	8,271 . .	4,271 . .	47,67 . . .	394,3 . . . .	585,8
10 . . .	1,000 . .	9,000 . .	5,000 . .	41,04 . . .	369,3 . . . .	500,0
11 . . .	1,331 . .	9,669 . .	5,669 . .	35,38 . . .	342,1 . . . .	425,9
12 . . .	1,728 . .	10,172 . .	6,272 . .	30,56 . . .	313,9 . . . .	362,9
13 . . .	2,197 . .	10,803 . .	6,803 . .	26,44 . . .	285,6 . . . .	309,6
14 . . .	2,744 . .	11,256 . .	7,256 . .	22,93 . . .	258,1 . . . .	264,4
15 . . .	3,375 . .	11,625 . .	7,625 . .	19,93 . . .	231,7 . . . .	225,9
16 . . .	4,096 . .	11,904 . .	7,904 . .	17,37 . . .	206,9 . . . .	192,9
17 . . .	4,913 . .	12,087 . .	8,087 . .	15,13 . . .	182,9 . . . .	164,6
18 . . .	5,823 . .	12,177 . .	8,177 . .	13,31 . . .	162,0 . . . .	140,0
19 . . .	6,859 . .	12,141 . .	8,141 . .	11,71 . . .	142,2 . . . .	118,7
20 . . .	8,000 . .	12,000 . .	8,000 . .	10,34 . . .	124,1 . . . .	100,0

Man sieht aus dieser Tafel, das dann für die Actionnairs mäfsige Netto-Erträge unzweifelhaft vortheilhafter sein werden als sehr hohe.

Die Actien, welche das Loos zur Auszahlung trifft, kommen übrigens hier gegen die noch zurückbleibenden in Vorthail; denn es ist offenbar für den Actien-Besitzer besser, z. B. gleich im ersten Jahre sein eingelegtes Geld zurückzubekommen und dann noch 75 Jahre lang eine reine Rente von 1,784 Procent zu ziehen, als 75 Jahre lang das Geld gegen 4 Procent (außer der benannten Rente) stehen lassen zu müssen. Es liegt darin ein Anreiz für Unternehmungen dieser Art.

## 49.

Sowohl bei der ersten Amortisations-Art, durch *Aufsammlung* des Actien-Capitals, als bei der zweiten, durch *allmälige Ablösung*, nimmt der Verkaufswerth der Actien allmälige *ab*; was auch ganz der Natur der Sache angemessen ist. Man könnte zwar auch Amortisations-Regeln aufstellen, bei welchen der Werth der Actien *steigt*, indem man die Dividende, so wie die Actien allmälige aufgekauft werden, mehr oder weniger auf die kleinere Zahl der übrig bleibenden Actien vertheilt, so daß daraus eine Art Lotto entsteht. Allein diese Art würde immer mehr oder weniger an den Uebeln der Lotto's überhaupt Theil nehmen, zu welchen gehört, daß das Lotto, während es das, was es in die eine Hand legt, der andern entlockt, seinen Theil davon nimmt, also das Vermögen im Ganzen nur *vermindert*, ohne irgend etwas zu *produciren*. Und der *Anreizung* eines Lotto's zur Unternehmung von Eisenbahnen bedarf es, wie die Erfahrung zeigt, nicht.

Der Verfasser dieses hält nach seiner Ueberzeugung *die beiden obigen Amortisations-Arten für die besseren*, und unter diesen wiederum *die erste für die beste*; denn er vermag in der *Aufsammlung* des Actien-Capitals durch den Staat keinen Nachtheil, sondern, aus den obigen Gründen, nur Vortheile zu sehen. Vorzüglich gehört zu diesen Vortheilen der ersten Art der Amortisations-Regel auch der, daß dann die Unternehmer *ganz freie Hand* behalten, und der Staat gar nicht in die Administration, weder was Einnahmen noch was Ausgaben betrifft, sich zu *mischen* nöthig hat; was unstreitig bei allen Privat-Unternehmungen nicht anders als angemessen und gut ist.

Noch mag nachträglich zu der ersten Amortisations-Art bemerkt werden, daß man, wenn man etwa die Vorzüge mäfsiger Netto-Erträge vor höheren, also den Antrieb für die Unternehmer, ihres eigenen Interesses wegen möglichst niedrige Transportpreise zu bestimmen, für noch *nicht stark genug* erachten sollte, nur irgend ein *noch stärker*, als eben angenommen, *steigendes* Verhältniß der Amortisations-Quote zu dem Netto-Ertrage festsetzen darf, um *bestimmt* den Zweck zu erreichen. Dieses *Steigen des Verhältnisses* ist jedenfalls eine der Natur der Sache ganz gemäße und zweckmäfsige *Hauptsache*, bei allen Amortisations-Regeln, welche man auch wählen mag.

#### D. Einfluß der *Umwege* von Eisenbahnen auf die Resultate.

50.

Es möge der allergünstigste Fall für *Umwege*, in welchem sie am meisten rathsam sind, angenommen werden, nemlich derjenige, wo drei Orte, die in den Eckpuncten eines *gleichseitigen* Dreiecks liegen, durch Eisenbahnen verbunden werden sollen. Derselbe giebt, da er der günstigste ist, schon von selbst eine Würdigung anderer Fälle.

Jede Seite des Dreiecks mag 10 Meilen lang sein. Alsdann sind, wenn man die Ecken *A, B, C* durch gerade Linien *AB, BC* und *CA* verbindet, zusammen 30 Meilen Eisenbahnen zu bauen, und die drei Orte werden, jeder mit dem andern, *ohne* alle Umwege und so nahe *als möglich* verbunden, nemlich durch *gerade Linien* \*). Legt man dagegen die Eisenbahnen aus den drei Puncten *A, B, C* durch den *Mittelpunct M* der Ecken des Dreiecks, nemlich durch den Punct, *der gleich weit von den Ecken entfernt ist*, so sind nur, wie es eine leichte Rechnung ergibt, zusammen etwa  $17\frac{1}{3}$  Meilen Eisenbahn zu bauen; denn der Mittelpunct des Dreiecks ist von jeder Ecke nur 5,77 Meilen entfernt. Also ist dann eine, bedeutend, nemlich um  $12\frac{2}{3}$  Meilen geringere Länge zu bauen; dagegen macht man jetzt von jedem der drei Orte nach dem andern einen *Umweg* von 1,54 Meile; denn der Weg durch den Mittelpunct ist nicht 10 sondern 11,54 Meilen lang.

---

\*) -Die hierzu und zu den folgenden Paragraphen gehörenden Figuren sind nicht beigefügt. Es wird dem Leser leicht sein, sie selbst zu entwerfen.

Es kommt nun darauf an, welchen Einfluss dieser Umweg, die Terrain-Verhältnisse und alles Uebrige in den geraden Linien und den Umwegen sonst gleich gesetzt, auf die Transportkosten haben werde. Die Tabelle in §. 38. ergiebt solches.

Man setze Dampfkraft auf massiven Schienen voraus und nehme an:

I. Die Frequenz betrage auf der Strasse *AB* sowohl, als auf *BC* und *CA*,  $\frac{1}{2}$  Million Ctr. Alsdann kostet die Tonne auf die Meile, der Tabelle zufolge, nach der Amortisation des Anlage-Capitals 8 Sgr. 1,9 Spf.: also auf dem *geraden Wege*, wenn man 30 Meilen Eisenbahn baut, von *A* nach *B*, oder von *B* nach *C*, oder von *C* nach *A* zu transportiren, 10 mal 8 Sgr. 1,9 Spf., thut 81 Sgr. 7 Spf. Auf dem andern Wege, durch den *Mittelpunct* des Dreiecks, nemlich wenn man nur  $17\frac{1}{3}$  Meilen Eisenbahn baut, bewegen sich auf der Bahn überall nicht  $\frac{1}{2}$  Million sondern 1 Mill. Ctr., weil *Beides*, was von *A* nach *B* und was von *A* nach *C* will, *denselben Theil* des Weges, von *A* bis zum *Mittelpunct*, durchlaufen muß; und so bei den übrigen. Dann also kostet die Tonne auf die Meile *nach* der Amortisation 5 Sgr. 8,9 Spf. Von *A* nach *B*, und eben so von *B* nach *C*, und von *C* nach *A* beträgt aber jetzt die Entfernung 11,54 Meilen. Also kostet die Tonne von *A* nach *B*, oder von *B* nach *C*, oder von *C* nach *A* zu transportiren jetzt 11,54 mal 5 Sgr. 8,9 Spf. thut 66 Sgr. 3 Spf. Die Kosten auf dem Umwege sind also hier um 15 Sgr. 4 Spf. oder etwa  $18\frac{1}{2}$  Procent *geringer* als auf den geraden Linien, und die *Umwege* haben daher hier vor den geraden Linien *den Vorzug*.

So verhält es sich für eine Frequenz von  $\frac{1}{2}$  *Millionen Ctr.* und *nach* der Amortisation.

II. Bei 6 Procent *Verzinsung* des Anlage-Capitals wird die Tonne auf die Meile, nach der Tabelle, resp. für eine  $\frac{1}{2}$  Mill. und 1 Mill. Ctr. Frequenz, 19 Sgr. 8,6 Spf. und 11 Sgr. 8,7 Spf. kosten, also auf den geraden Linien 10 mal die erste Zahl, thut 197 Sgr. 2 Spf., auf den Umwegen 11,54 mal die zweite Zahl, thut 135 Sgr. 4 Spf., mithin auf letztern 61 Sgr. 10 Spf. oder etwa  $31\frac{1}{3}$  Procent weniger.

III. Ist die Frequenz z. B. zwischen je zweien der drei Orte 1 Mill. statt  $\frac{1}{2}$  Mill. Ctr., so kostet *nach* der Amortisation der Transport einer Tonne auf die Meile, der Tabelle zufolge, in den geraden Linien 10 mal 5 Sgr. 8,9 Spf., thut 57 Sgr. 5 Spf. und auf den Umwegen 11,54 mal 4 Sgr.

6,5 Spf., thut 52 Sgr. 4 Spf., also auf letztern nur noch 5 Sgr. 1 Spf. oder etwa  $8\frac{3}{4}$  Procent weniger.

IV. Für 6 Procent Zinsen ist der Unterschied wieder größer. Er beträgt dann 10.11 Sgr. 8,7 Spf. — 11,54.7 Sgr. 8,7 Spf. = 117 Sgr. 3 Spf. — 89 Sgr. 2 Spf. = 28 Sgr. 1 Spf. oder etwa 24 Procent.

V. Beträgt aber die Frequenz statt 1 Mill. 2 Mill. Ctr., so sind nach der Amortisation die Kosten auf den geraden Linien 10 mal 4 Sgr. 6,5 Spf., thut 45 Sgr. 5 Spf., und auf den Umwegen 11,54 mal 3 Sgr. 11,2 Spf., thut ebenfalls 45 Sgr. 5 Spf. Also ist der Unterschied jetzt Null. Da aber nun durch die Umwege immer ein Verlust an *Zeit* entsteht, so wie auch mehr *Hindernisse* und Begegnungen als auf den geraden Linien, so folgt, daß jetzt *die geraden Linien*, selbst in diesem für die Umwege *allergünstigsten* Falle, und obgleich statt  $17\frac{1}{3}$  Meilen 30 Meilen Bahn gebaut werden müssen, doch schon *wesentlich besser* sind als die Umwege.

VI. Muß bei der Frequenz von 2 Mill. Ctr. das Anlage-Capital noch verzinset werden, so bleibt wieder den Umwegen ein Vorzug, z. B. bei 10 Procent Zinsen von etwa 19 Procent u. s. w.

## 51.

Liegt der Punct *M* nicht gerade in der Mitte des Dreiecks, sondern z. B. *mitten in der einen Seite* desselben, z. B. mitten in *AB*, was ein gewöhnlicher Fall der *Anschlüsse an vorhandene Eisenbahnen* ist, so ist von *C* nach der Mitte von *AB*  $8\frac{2}{3}$  Meilen Eisenbahn nöthig. Zusammen sind also dann  $18\frac{2}{3}$  Meilen Bahn statt der 30 Meilen in den geraden Linien, also immer noch  $11\frac{1}{3}$  Meilen, folglich *bedeutend weniger* zu bauen nöthig. Gleichwohl macht dieses in den Resultaten schon einen merklichen Unterschied.

Es bewegen sich jetzt, wenn wieder der Einfachheit wegen angenommen wird, die Frequenz sei von *A* nach *B*, von *B* nach *C* und von *C* nach *A* *gleich stark*, auf allen Puncten der  $18\frac{2}{3}$  Meilen Bahn *doppelt* so viel Lasten als in den geraden Linien zwischen *A*, *B* und *C*. Aber nur von *A* nach *B* beträgt der Weg 10 Meilen; von *C* nach *A* und von *C* nach *B* dagegen jetzt  $13\frac{2}{3}$  Meilen. Die Transportkosten sind also hier auf den verschiedenen Wegen verschieden. Durch ähnliche Rechnungen wie im vorigen Paragraph findet man, daß es sich jetzt in den obigen 6 Fällen wie folgt verhält.

## Transportkosten einer Tonne von einem Orte zum andern.

	In der geraden Linie.		Von A nach B.		Thut gegen die Kosten in der geraden Linie		Von C nach A und von C nach B.		Thut gegen die Kosten in der geraden Linie	
	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	mehr, Proc.	weniger, Proc.	Sgr.	Spf.	mehr, Proc.	weniger, Proc.
I. Für $\frac{1}{2}$ Mill. Ctr. Frequenz, nach der Amortisation . . . . .	81	7	57	5	—	29,6	78	6	—	3,7
II. Desgleichen bei 6 Procent Verzinsung . . . . .	197	2	117	3	—	40,5	160	3	—	18,7
III. Für 1 Mill. Ctr. Frequenz, nach der Amortisation . . . . .	57	4	45	5	—	20,9	62	-	8,1	—
IV. Desgleichen bei 6 Procent Verzinsung . . . . .	117	3	77	3	—	34,1	105	7	—	9,9
V. Für 2 Mill. Ctr. Frequenz, nach der Amortisation . . . . .	45	5	39	4	—	13,9	53	9	17,7	—
VI. Desgleichen bei 10 Procent Verzinsung . . . . .	98	6	69	3	—	29,8	94	8	—	3,9

Man sieht hieraus zunächst, daß durch den *Anschluss* der Transport zwischen *A* und *B* im Allgemeinen mehr gewinnt als derjenige von *C* nach *A* und von *C* nach *B*, welcher letztere sogar des Umweges wegen gegentheils verlieren und *mehr* kosten kann als in der geraden Linie; wie es auch natürlich ist, da zwischen *A* und *B* der Transport *ohne* Umweg sich verdoppelt, zwischen *C* und *A* und *C* und *B* aber nur *mit* dem Umwege. Man sieht aber auch, daß der Vortheil, den die Umwege *während* der Verzinsung gewähren können, der aber bei einer starken Frequenz schon selbst nur geringe ist, namentlich zwischen *C* und *A* und *C* und *B*, bei 10 Procent Verzinsung und 2 Millionen Ctr. Frequenz nur noch 3,9 Procent beträgt, *nach* der Amortisation ganz verloren geht, indem der Transport zwischen *C* und *A* und zwischen *C* und *B*, *des Umweges wegen*, bei 2 Mill. Ctr. Frequenz dann schon 17,7 Procent, und selbst schon bei 1 Mill. Ctr. Frequenz 8,1 Procent *mehr* kostet als auf der geraden Linie.

## 52.

Nun ist aber wegen der Umwege überhaupt Folgendes sehr wohl zu beherzigen. Es kommt nemlich fast *durchaus nicht* darauf an, wie es sich mit den Resultaten der Umwege *während* der Verzinsung des Anlage-Capitals verhält, sondern fast lediglich nur darauf, was *nach* der Amortisation Statt finden wird. Sind *nach* der Amortisation die Transportkosten auf dem Umwege gröfser als auf der geraden Linie, so darf der Staat, wenn gleich die Unternehmer *während* der Verzinsung auf dem Umwege wohlfeiler fahren können als es auf der geraden Linie möglich sein würde, die Umwege durchaus nicht zugeben, weil sonst das Publicum einen temporären Vortheil durch eine künftig unvertilgbare Auflage für alle kommenden Zeiten würde büfsen müssen. So z. B. würde in den Fällen III. IV. V. VI. §. 50. das Publicum, bei einer Frequenz von 1 Mill. Ctr. zwischen C und A und C und B, während einer 6procentigen Verzinsung des Anlage-Capitals zwar allerdings noch 9,9 Procent, und bei 2 Millionen Centner Frequenz während einer 10procentigen Verzinsung 3,9 Procent an den Transportkosten temporär gewinnen, dagegen aber *nach* der Amortisation im ersten Falle 8,1 und im zweiten 17,7 Procent für ewige Zeiten verlieren. Hier entscheiden also die Resultate, was den Transport zwischen C und A und C und B betrifft, schon unbedingt gegen die Umwege durch Anschluß.

Um zu entscheiden, ob Umwege vortheilhaft sind oder nicht, kommt es, um es zu wiederholen, lediglich und ausschliesslich nur darauf an, wie es sich mit den Transportkosten nach der Amortisation verhalten wird; und nach dieser Regel werden Umwege selten vortheilhaft befunden werden; denn auch der Verlust an Zeit auf den Umwegen kommt noch in Betracht. Schon in dem *allergünstigsten* Falle für Umwege, §. 49., stehen, wie daselbst in V. gezeigt, aus diesem Grunde die Umwege den geraden Linien nach.

Nur in dem einzigen Falle, wenn es an Capitalien zu den längern geraden Linien fehlen sollte, würde man die Umwege unbedingt gestatten müssen; aber dieser Fall kommt selten vor.

Man sieht an den beiden obigen Beispielen, wie viel Vorsicht bei der Wahl oder Gestattung von Umwegen nothwendig ist.



53.

In einem zweiten, was die *Länge* betrifft, aus der *Wirklichkeit* genommenen Falle ist der Vorzug der geraden Linien offenbar.

Man kann in diesem Falle von dem Orte *A* nach dem Orte *B*, möglichst *gerade*, mit  $22\frac{1}{2}$  Meilen Weges gelangen; mit einer Abbiegung über einen Punct *M* aber, die dann zugleich beinahe gerade nach einem dritten Orte *C* führt, mit 7 Meilen Umweg. Nach der Oertlichkeit aber ist es ziemlich gewifs, dafs das, was sich zwischen *A* und *C* bewegt, auch auf die gerade Linie von *A* nach *B* übergehen, nemlich dafs man eben wie über *M* auch über *B* sich nach *A* und nach *C* begeben werde. In diesem Falle wird also die Frequenz auf der geraden Linie *AB* eben so *stark* sein, als auf der Abbiegung, die directer nach *C* führt; sie dürfte selbst, nach der Oertlichkeit, in der Folge sogar noch stärker werden, da aus anderen Richtungen über *B* möglicher Weise noch mehr hinzutreten kann als über *M*. Es verhalten sich also hier die gesammten Transportkosten von *A* nach *B*, oder umgekehrt, auf der geraden Linie und auf dem Umwege, gerade wie die *Länge des Weges*, also wie  $22\frac{1}{2}$  zu  $29\frac{1}{2}$ , und sind folglich in *allen* Fällen, sowohl *vor* als *nach* der Amortisation, auf dem Umwege um etwa 31 Procent höher.

54.

Da übrigens selten die Anlagekosten, die Terrainform und die übrigen Umstände in *verschiedenen* Richtungen *gleich* sein werden, so muß man, wenn es darauf ankommt, zu entscheiden, ob es besser sei, in gerader Linie von einem Orte zum andern zu gehen, oder, um an zu bauen-der *Länge* zu sparen, *Anschlüsse* an andere Richtungen zu machen, durch welche dann Umwege auf der Bahn entstehen, die Kosten sorgfältig vorher wirklich berechnen und alles Uebrige genau in jedem einzelnen Falle erwägen. In der Regel wird man finden, dafs schon einigermaassen bedeutende Umwege die Transportkosten auf der Bahn bedeutend erhöhen, *obgleich* vielleicht an den Baukosten gespart wird. Diese Erhöhung der Transportkosten ist aber, zumal, weil dazu nothwendig ein Verlust an Zeit beim Transport kommt, immer gefährlich, indem sie das Motiv zur *Zunahme der Frequenz* schwächt; welche Zunahme *vor allem* einer Eisenbahn-Unternehmung erspriefslich ist.

E. Einfluß starker Abweichungen von der mittleren Höhe einzelner Ausgaben auf die Resultate.

55.

Gesetzt, bei der Fahrt mit Dampfkraft sei die *Feuerung doppelt* so theuer als oben für die Tabelle angenommen ist, so könnte man beim ersten Anblick glauben, die Ausgabe auf der Eisenbahn für die Tonne auf die Meile werde auf das *Doppelte*, oder doch wenigstens sehr bedeutend steigen. Aber dieses ist nicht der Fall. In §. 32. ist berechnet, daß die Kosten der Cokes zur Feuerung der Dampfwagen, bei dem Preise von 20 Sgr. den Ctr., 1 Sgr. 0,65 Spf. betragen, also etwa 1 Sgr. Kosten also die Cokes statt 20 Sgr. 1 Rthlr. 10 Sgr. der Ctr., was schon ein *sehr* hoher Preis ist, so kommt bloß ungefähr 1 Sgr. zu den Kosten der Tonne auf die Meile hinzu, und man kann sich auf der Stelle eine Uebersicht von dem Einflusse dieser Abweichung auf die Resultate verschaffen, wenn man bloß in der Tabelle §. 38. überall 1 Sgr. zu den Kosten des Transports einer Tonne auf die Meile durch Dampfkraft, *hinzurechnet*. Es folgt daraus, daß diese Transportkosten, z. B. auf massiven Schienen, für  $\frac{1}{2}$  Mill. Ctr. Frequenz *nach* der Amortisation nur etwa um 12 Procent, bei 6 Procent Verzinsung nur etwa um 5 Procent, für 4 Mill. Ctr. *nach* der Amortisation um etwa 25 Procent, bei 20 Procent Verzinsung nur etwa um 10 Procent u. s. w. zunehmen; daß aber noch nirgends die Abweichungen von den mittleren Preisen einen so bedeutenden Einfluß auf die Resultate haben, daß *deshalb* schon ohne Weiteres diese oder jene Bahn unausführbar würde.

56.

Gesetzt ferner, die *Anlagekosten* einer Bahn wären ungewöhnlich hoch, so kommen zu den jährlichen Ausgaben insbesondere die *Zinsen* des höheren Anlage-Capitals hinzu und vertheilen sich auf die Transportkosten einer Tonne auf die Meile nach dem Maasse der verschiedenen Höhe der Frequenz. Es beträgt 1 Procent jährliche Zinsen von 100 000 Rthlr. jährlich 1000 Rthlr. Für jede 100 Tausend Thaler also, welche die Meile Eisenbahn *mehr* kostet, kommen zu den Transportkosten auf die Meile, für *jedes* Procent der Verzinsung, 1000 Rthlr. dividirt durch die Zahl der Tonnen der Frequenz hinzu: also z. B. für eine Frequenz von  $\frac{1}{2}$  Mill. Ctr. 1 Sgr. 2,4 Spf.; für eine Frequenz von 4 Mill. Ctr. 1,8 Spf. Dieses giebt folgende Tabelle Dessen

II

Was für jede 100 Tausend Thaler mehrere Anlagekosten einer Eisenbahn zu den in der Tabelle S. 38. angegebenen Transportkosten der Tonne auf die Meile hinzukommt.

Für eine jährliche Verzinsung von	Für eine jährliche Frequenz von															
	½ Mill. Ctr.		1 Mill. Ctr.		1½ Mill. Ctr.		2 Mill. Ctr.		2½ Mill. Ctr.		3 Mill. Ctr.		3½ Mill. Ctr.		4 Mill. Ctr.	
	0 Proc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.	Sgr.	Spf.
6 -	7	2,4	3	7,2	2	4,8	1	9,6	1	5,3	1	2,4	1	0,3	0	10,8
7 -	8	4,8	4	2,4	2	9,6	2	1,2	1	8,2	1	4,8	1	2,4	1	0,6
8 -	9	7,2	4	9,6	3	2,4	2	4,8	1	9,0	1	7,2	1	4,5	1	2,4
9 -	10	9,6	5	4,8	3	7,2	2	8,4	2	1,9	1	9,6	1	6,5	1	4,2
10 -	12	—	6	—	4	—	3	—	2	4,8	2	—	1	8,6	1	6,0
11 -	13	2,4	6	7,2	4	4,8	3	3,6	2	7,7	2	2,4	1	10,6	1	7,8
12 -	14	4,8	7	2,4	4	9,6	3	7,2	2	10,6	2	4,8	2	0,7	1	9,6
14 -	16	9,6	8	4,8	5	7,2	4	2,4	3	4,3	2	9,6	2	4,8	2	1,2
16 -	19	2,4	9	7,2	6	4,8	4	9,6	3	10,1	3	2,4	2	8,9	2	4,8
18 -	21	7,2	10	9,6	7	2,4	5	4,8	4	3,8	3	7,2	3	1,0	2	8,4
20 -	24	—	12	—	8	—	6	—	4	9,6	4	—	3	5,1	3	—

Man sieht hieraus, dafs, wenn die Meile Eisenbahn 100 Tausend Thaler *mehr* kostet, das Werk für ½ Mill. Ctr. Frequenz zwar nicht mehr ausführbar ist, weil dann eine Tonne auf die Meile, bei 6 Procent Verzinsung schon über 20 Sgr., also der Transport *mehr* kostet als auf der *Chaussée*; dafs hingegen die Transportkosten auf der Eisenbahn für 1 Mill. Ctr. Frequenz und darüber, bei 20 Procent noch niedriger sind als die auf der *Chaussée*; desgleichen dafs, wenn man annimmt, die Transportkosten auf der Eisenbahn sollen nicht höher steigen als auf *die Hälfte* derer auf der *Chaussée*, dafs dann die Eisenbahn mit einer Frequenz von 2 Mill. Ctr. noch 6 Procent, mit 2½ Mill. Ctr. noch 8 Procent, mit 3 Mill. Ctr. noch 10 Procent, mit 3½ Mill. Ctr. noch über 11 Procent und mit 4 Mill. Ctr. noch über 12 Procent Dividende einzutragen vermag.

Es folgt also, dafs die höheren Anlage-Kosten, wenn nur die Frequenz nicht zu schwach ist, gar noch nicht sobald eine Eisenbahn unausführbar machen.

## 57.

Es mag hier noch des Falles wenigstens gedacht werden, wenn ein einzelnes Schienenpaar nicht mehr hinreicht; welcher Fall in der Regel eintritt, wenn die Frequenz mehr als 4 Mill. Ctr. jährlich beträgt; worauf dann ein zweites Schienenpaar wenigstens bis zu 8 Mill. Ctr. ausreicht.

Man wird annehmen können, dafs, nach mittleren Preisen, das zweite Schienenpaar, nebst den sonst mehr nöthigen Bauwerken, etwa 100 Tausend Thaler auf die Meile kostet, wovon 1 Procent jährliche Zinsen 1000 Rthlr. ausmachen. Man darf also nur, um in diesem Falle die Transportkosten einer Tonne auf die Meile, z. B. für Dampfkraft auf massiven Schienen, und für die verschiedene Höhe der Verzinsung, so wie z. B. für die Frequenz-Massen von 5, 6, 7 und 8 Mill. Ctr., das heifst für 250, 300, 350 und 400 Tausend Tonnen zu finden, in der Tabelle §. 37. zu den in der ersten verticalen Spalte stehenden Geldbeträgen resp. 0, 6, 7, 8 u. s. w. bis 20 Tausend Thaler addiren, die Summe durch resp. 250, 300, 350 und 400 Tausend dividiren und die Quotienten zu den in der zweiten verticalen Spalte der Tafel stehenden Beträgen hinzuthun. Dieses giebt folgende Tafel.

*Gesammte Transportkosten einer Tonne auf die Meile durch Dampfkraft, auf massiven Schienen.*

Verzinsung des Anlage- Capitals.	Für eine jährliche Frequenz von							
	5 Mill. Ctr.		6 Mill. Ctr.		7 Mill. Ctr.		8 Mill. Ctr.	
0 Proc.	3 Sgr.	9,8 Spf.	3 Sgr.	8,8 Spf.	3 Sgr.	8,1 Spf.	3 Sgr.	7,6 Spf.
6 -	6 -	0,6 -	5 -	7,9 -	5 -	4,6 -	5 -	2,2 -
7 -	6 -	5,1 -	5 -	11,8 -	5 -	8,1 -	5 -	5,1 -
8 -	6 -	9,5 -	6 -	3,7 -	5 -	11,5 -	5 -	8,3 -
9 -	7 -	2,0 -	6 -	7,5 -	6 -	2,9 -	5 -	11,4 -
10 -	7 -	6,5 -	6 -	11,4 -	6 -	6,3 -	6 -	2,5 -
11 -	7 -	11,8 -	7 -	4,0 -	6 -	10,4 -	6 -	7,2 -
12 -	8 -	3,4 -	7 -	7,1 -	7 -	1,2 -	6 -	8,7 -
14 -	9 -	0,4 -	8 -	2,8 -	7 -	8,0 -	7 -	2,9 -
16 -	9 -	8,3 -	8 -	10,5 -	8 -	2,9 -	7 -	9,1 -
18 -	10 -	6,2 -	9 -	6,3 -	8 -	9,7 -	8 -	3,3 -
20 -	10 -	11,2 -	9 -	10,6 -	9 -	1,7 -	8 -	7,0 -

Man sieht aus dieser Tafel, daß die Transportkosten bei starkem Verkehr, selbst wenn 2 Schienenpaare gelegt werden müssen, noch immer mälsig sind, und z. B. bei einer Frequenz von 6 Mill. Ctr. noch nicht *halb so viel* betragen als auf einer Chaussée; selbst wenn das Anlage-Capital mit 20 Procent verzinset wird.

## 58.

Sind etwa sonst noch, wegen örtlicher Verhältnisse, die Anlage-Kosten *ungewöhnlich* hoch, so kommen wieder, wie in §. 53., noch die Zinsen des höheren Anlage-Capitals hinzu. Sie finden sich auf ähnliche Weise wie dort und es ergibt sich Folgendes für

*Das was für jede 100 Tausend Thaler mehrere Anlagekosten zu den in der Tabelle §. 54. angegebenen Transportkosten der Tonne auf die Meile hinzukommt.*

Verzinsung des Anlage- Capitals.	Für eine jährliche Frequenz von			
	5 Mill. Ctr.	6 Mill. Ctr.	7 Mill. Ctr.	8 Mill. Ctr.
0 Proc.	0	0	0	0
6 -	8,6 Spf.	7,2 Spf.	6,2 Spf.	5,4 Spf.
7 -	10,1 -	8,4 -	7,2 -	6,3 -
8 -	11,5 -	9,6 -	8,2 -	7,2 -
9 -	1 Sgr. 1,0 -	10,8 -	9,3 -	8,1 -
10 -	1 - 2,4 -	1 Sgr. — -	10,3 -	9,0 -
11 -	1 - 3,8 -	1 - 1,2 -	11,3 -	9,9 -
12 -	1 - 5,3 -	1 - 2,4 -	1 Sgr. 0,3 -	10,8 -
14 -	1 - 8,2 -	1 - 4,8 -	1 - 2,4 -	1 Sgr. 0,6 -
16 -	1 - 11,0 -	1 - 7,2 -	1 - 4,5 -	1 - 2,4 -
18 -	2 - 1,9 -	1 - 9,6 -	1 - 6,5 -	1 - 4,2 -
20 -	2 - 4,8 -	2 - — -	1 - 8,6 -	1 - 6 -

Gesetzt nun eine Eisenbahn koste in einem ganz außerordentlichen Falle *noch 600 Tausend Thaler die Meile mehr* als den für die Tafel §. 55. angenommenen mittleren Preis von etwa 150 Tausend Thalern für das erste, und 100 Tausend Thalern für das zweite Schienenpaar, also in Summe *gegen eine Million Thaler die Meile*: so kommen für eine Frequenz von 8 Mill. Ctr. und für 10 Procent Zinsen zu den 6 Sgr. 2,5 Spf.

§. 54. noch 6 mal 9,0 Spf., thut 4 Sgr. 6 Spf., hinzu, und folglich kostet dann die Tonne auf die Meile 10 Sgr. 8,5 Spf., und für eine Verzinsung des Anlage-Capitals von 20 Procent erst 8 Sgr. 7,0 Spf. und 6 mal 1 Sgr. 6 Spf., thut zusammen 17 Sgr. 7,0 Spf.: also selbst bei der hohen Verzinsung von 20 Procent, und trotz der enormen Anlagekosten, noch weniger als auf einer Chaussée; bei 10 Procent Zinsen aber nur erst etwa *halb so viel*. Man sieht daraus, dafs selbst die ungeheuersten Anlagekosten eine Eisenbahn noch nicht unausführbar machen, ja nicht einmal den Gewinn unmäßiger Zinsen hindern können, *wenn nur die Frequenz stark genug ist*. Die Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester ist ungefähr in dem hier angenommenen Falle; denn jede Preussische Meile derselben hat wirklich beinahe 1 Million Thaler gekostet. Man sieht, wie es möglich ist, dafs diese Eisenbahn dennoch, der dortigen Erfahrung gemäß, sehr hohe Zinsen abwerfen kann.

## 59.

Es liesse sich noch manches andere einzelne Interessante über die Gegenstände des gegenwärtigen Aufsatzes sagen. Das Weitere möge indessen einer künftigen Gelegenheit vorbehalten bleiben und nur noch kürzlich ein Hauptpunct berührt werden, nemlich die Befürchtung, die möglich wäre, dafs, wenn schnell nach einander große Capitalien auf Eisenbahnen gewendet werden, eine Crisis im Geld-Umlauf und im Handel entstehen und der öffentliche Credit leiden könnte.

Es würde schwer sein, solcher Befürchtung mit mathematischer Gewifsheit zu begegnen; denn der Begriff von Crisis im Geld-Umlauf und Verkehr ist an sich so unbestimmt und vieldeutig, dafs sich gar Verschiedenes hineinlegen läfst, sobald man etwa gegen die Nachteile und Verluste dieser oder jener *einzelnen Classen* der Gesellschaft die gegenseitigen Vortheile anderer Classen vollständig in Anschlag zu bringen unterläßt. Es dürfte überhaupt hier nur dann zu einem klaren Resultate zu gelangen sein, wenn man, um die Schwierigkeiten und Verwickelungen zu vermindern, die in die Untersuchung durch den Begriff des *Geldes*, als *Vermittler*, oder als Ausdruck des Maafses und des Verhältnisses der *Werthe* der Dinge kommt, von diesem vermittelnden Begriffe ganz abstrahirt, und nur auf die einfachen End-Resultate, nemlich auf die Wirkungen nützlicher Unternehmungen und Anlagen selbst sieht, die in der

That allein entscheiden; was aber die Befürchtung von Nachtheilen für den Geldhandel insbesondere nicht wird gestatten wollen. Indessen werden auch hier wiederum *Zahlen* noch am besten nachhelfen, und es wird sich so noch am einfachsten zeigen lassen, daß selbst auch die Befürchtungen für den Geld-Verkehr nicht gegründet sind.

Um den Gegenstand deutlicher zu machen, ist ein bestimmter Fall zu setzen nothwendig. Wir wollen den Preussischen Staat als Beispiel annehmen, und zu ermitteln versuchen, was erfolgen dürfte, wenn die frequentesten und wichtigsten Strafsen desselben *so schnell als möglich* Eisenbahnen erhielten,

60.

Die hauptsächlichsten und für jetzt wichtigsten Strafsen des Preussischen Landes sind: die von Berlin durch Schlesien bis zur Bahn von Wien nach Bochnia, welche ein Theil derjenigen Linie ist, in welcher allein mit der Zeit, nach der Configuration des Terrains, eine Eisenbahn-Verbindung der Ostsee oder des Atlantischen Meers mit der Donau, also mit dem schwarzen Meere und dem Orient practicabel sein dürfte, und welche Linie dann den *Welthandel* auf beinahe 100 Meilen lang durch den Preussischen Staat führen würde; die dazu gehörige Strafe von Berlin nach Stettin; ferner die directe Strafe von Berlin über Halle bis zur Strafe zwischen der Weser und dem Rhein, mit einem Seiten-Arm auf Leipzig; die Strafe von Berlin über Brandenburg, einerseits nach Magdeburg, andererseits nach Hamburg; die Strafe von Magdeburg über Halle nach Leipzig; die Strafe von Minden über Elberfeld nach Düsseldorf und Cöln, und die Strafe von Cöln nach der Belgischen Grenze.

Diese Strafsen haben, in der Richtung, wie sich Eisenbahnen bauen lassen, innerhalb des Landes folgende Länge:

1) Von Berlin über Frankfurt a. d. O. nach Breslau . . .	43½ Meilen.
2) Von Breslau bis zur Oestreichischen Grenze . . . . .	27 - -
3) Von Berlin nach Stettin . . . . .	19 - -
4) Von Berlin nach Halle, mit dem Seiten-Arm auf Leipzig,	23½ - -
5) Von Halle bis zur Hessischen Grenze . . . . .	20 - -
6) Von der Hessischen Grenze bis zur Rhein-Weser-Bahn bei Lippstadt . . . . .	11 - -
	144 Meilen.

Bis hierher

	Bis hierher	144 Meilen.
7) Von Berlin über Brandenburg nach Magdeburg . . . . .	19	- -
8) Von Brandenburg nach Hamburg zu, bis zur Mecklenburgischen Grenze, . . . . .	18	- -
9) Von Magdeburg über Halle bis zur Grenze bei Leipzig	14	- -
10) Von Minden über Lippstadt bis Elberfeld . . . . .	27	- -
11) Von Elberfeld nach Düsseldorf und Cöln . . . . .	7	- -
12) Von Cöln bis zur Belgischen Grenze . . . . .	11	- -

Thut zusammen 240 Meilen.

Nur zum kleineren Theil haben diese Strafsen bedeutendere Terrain-Schwierigkeiten, nemlich nur diejenigen No. 5., 6., 11., 12., und zum Theil No. 10., zusammen etwa 60 Meilen lang. Die übrigen 180 Meilen finden ebenen und, zum bei weitem größeren Theil, auch sandigen und wenig werthen Boden. Bei den 180 Meilen wird man also reichlich mit etwa 150 Tausend Thalern Anlage-Kosten für die Meile auskommen; wir wollen indessen zur Sicherheit nur 6 Meilen auf 1 Million Thaler rechnen. Für die übrigen 60 Meilen mögen nur 4 Meilen auf 1 Million Thaler gerechnet werden. Dieses giebt für die 240 Meilen zusammen 45 Millionen Thaler Anlagekosten.

#### 61.

Nun wäre es zwar an sich nicht *unmöglich*, die 240 Meilen Eisenbahn selbst in einem einzigen Jahre zu bauen, sobald das Geld disponibel wäre; denn an Arbeitern würde es nicht fehlen, da die 240 Meilen Strafsen auf wenigstens 2000 Quadrat-Meilen Landes sich vertheilen, und die 4 bis 5 Millionen Bewohner derselben Arbeiter genug liefern würden: um so mehr, da zu Eisenbahnen gar nicht einmal eine so große *Zahl von Arbeitern* nöthig ist als zu Chausséen. Der Preussische Staat hat wirklich manches Jahr vielleicht beinahe 100 Meilen Chaussée gebaut, und es ist nie ein Mangel an Arbeitern merkbar gewesen.

Aber die Wirklichkeit ist auch hier gewiß *sehr* weit von der Möglichkeit entfernt. Wenn auch nicht eine einzige Schwierigkeit den Eisenbahnen sich entgegenstemmte, so würde es doch *zuverlässig* mit dem Zustandekommen der 240 Meilen Eisenbahn allermindestens 10 Jahre dauern. Schon allein zu den Vermessungen, Ausarbeitungen der Projecte und zu den Prüfungen derselben gehören zuverlässig 2 bis 3 Jahre; und wenn



sie alle zugleich unternommen würden. Die Erfahrung zeigt, daß, ohne irgend einen Widerwillen gegen die Eisenbahnen, schon längere Zeit vergangen ist, ehe das geringste angefangen wurde. Und ehe nicht ein Project vollständig fertig ist, werden gewiß nicht die Unternehmer mit dem Bau selbst beginnen. Zu der Erwerbung des Terrains gehören auch wohl Jahre; und so bleiben zum eigentlichen Bau von den 10 Jahren nur noch einige übrig. Man hat also *gewiß* nicht zu fürchten, daß die 240 Meilen Eisenbahnen *schneller* als in 10 Jahren zu Stande kommen werden. Es können auch wohl 20 vergehen. Mindestens also werden sich die 45 Millionen Thaler Anlagekosten auf 10 Jahre vertheilen, und folglich sind *höchstens* jährlich etwa  $4\frac{1}{2}$  Millionen Thaler nöthig.

## 62.

Ehe wir nun weiter gehen, ist zu untersuchen, was die 240 Meilen Eisenbahn, wenn sie dereinst zu Stande gekommen sein werden, *wirken* werden.

Im Durchschnitt wird man rechnen können, daß auf den verzeichneten Eisenbahnen jährlich 1 Million Ctr. (50 Tausend Tonnen) sich bewegen werden. Denn für eine geringere Frequenz wird nicht leicht eine Eisenbahn von Privatleuten unternommen werden; und wäre auch der Verkehr hie und da geringer, so wird er an den meisten übrigen Stellen auch wieder, und selbst *bei weitem*, stärker sein.

Nun kostet nach der Tabelle §. 38. eine Tonne Last auf die Meile zu transportiren, und zwar durch Dampfkraft auf massiven Schienen, bei einer Frequenz von 1 Million Ctr. jährlich, *nach* der Amortisation des Anlage-Capitals 5 Sgr. 8,9 Spf., und bei 6 Procent Verzinsung, die angenommen werden kann, wenn die Amortisation nach den oben vorgeschlagenen Regeln geordnet wird, 11 Sgr. 8,7 Spf.; also gegen die 20 Sgr. Transportkosten auf Chausséen im ersten Falle 14 Sgr. 3,1 Spf., im zweiten Falle 8 Sgr. 3,3 Spf. *weniger*. Dies thut für die 50 Tausend Tonnen, ersteres 25 763 Rthlr 27 Sgr., letzteres 13 791 Rthlr. 10 Sgr. auf die Meile. Also ergiebt sich für die 240 Meilen Eisenbahn für den ersten Fall eine Verminderung der Transportkosten von 6 183 336 Rthlr. für den zweiten von 3 309 920 Rthlr. jährlich.

Dieses ist eine Ersparung an Ausgaben, die gegenseits keine Erhöhung nach sich zieht; also eine *reine* Ersparung, und folglich eine reine

Erhöhung der Revenuen der Bewohner des Staats. Das National-Einkommen gewinnt daher durch die 240 Meilen Eisenbahn jährlich, schon während der Amortisation, über 3 Millionen und nach der Amortisation über 6 Millionen Thaler jährlich. Um so viel werden die Waaren *wohlfeiler* werden; um so viel kann der Consument entweder mehr davon verbrauchen, oder die Ersparung anders nützlich verwenden.

Man sieht auf diese Weise, daß schon während der Amortisation die 45 Millionen Thaler, welche die Eisenbahnen kosten, in 13 bis 14 Jahren wieder einkommen werden, während Diejenigen, welche das Geld hergegeben haben, *aufserdem* ihre reichlichen Zinsen erhalten, und daß dann weiterhin die Erhöhung der National-Revenuen bis auf 6 Millionen Thaler jährlich anwachsen wird.

Hierbei aber ist noch nichts auf die *Vermehrung* der Frequenz, welche die unfehlbare Folge des wohlfeileren und schnelleren Transports ist, gerechnet; noch nichts *darauf*, daß so viele Güter, die bis jetzt wegen der hohen Transportkosten nicht transportabel waren, es durch die Eisenbahnen *werden*; noch nichts auf die daraus entstehende Erhöhung *des Werths des Grundbesitzes*; noch nichts auf die Ersparung an *Zeit* bei den Transporten der Reisenden und Waaren, auf den intellectuellen, politischen etc. Einfluß der Belebung und Beschleunigung des Verkehrs u. s. w. Wir vermeiden es, bestimmte Zahlen *hiefür* auszusprechen: aber gewiß ist es, daß durch diesen ferneren Erfolg die Vermehrung des National-Einkommens noch viel höher steigen wird. Es könnte sein, daß der Gewinn sich verdoppelte und verdreifachte.

## 63.

Aber es ist gar nicht nöthig, daß die 45 Millionen Thaler Anlagekosten ganz erst herbeigeschafft und ausgelegt werden, ehe der Ertrag zum Vorschein kommt. Gewiß werden die 240 Meilen Eisenbahn weder auf einmal angefangen, noch auf einmal beendigt werden. Sie werden *allmählig* fertig werden, und also wird auch der *Ertrag* allmählig schon beginnen. Es wird so ein Theil der angewendeten Capitalien schon *sogleich* zurückfließen; und wohl der größte Theil wird schon in den 10 Jahren, die zur Beendigung des ganzen Werks vorausgesetzt wurden, zurückgeflossen sein.

Es sind immer auf 10 Jahre nur *jährlich* 4½ Mill. Thaler nöthig, um während dieser Zeit schon einen Theil des Ertrages, angenommen im Durchschnitt die Hälfte, und nachher über 3 Millionen Thaler jährlich *während* der Amortisation, und über 6 Millionen Thaler jährlich *nach* der Amortisation, für alle kommenden Zeiten zu erzielen.

Schwerlich können wohl Capitalien zu höheren Zinsen angelegt werden.

## 64.

Aber es wäre nun möglich, daß durch die Auslage von 4½ Millionen Thalern jährlich, eine Geld- und Handels-Crisis entstände.

Um diese Möglichkeit zu untersuchen, wird man zunächst erwägen müssen, wo die 4½ Millionen Thaler der Wahrscheinlichkeit nach *herkommen* dürften.

Würden sie *plötzlich* aus den Staats-Papieren gezogen, oder sonst aus Kündigung von Hypotheken, und *ohne ihnen wieder zuzufliessen*, so würden allerdings die Course der Staats-Papiere und der Werth der Hypotheken fallen; denn die Summe ist dazu bedeutend genug, und viele Schuldner würden in schlimme Verlegenheiten gerathen.

Aber zuverlässig kommt nur der kleinere Theil der Summe aus *jenen* Quellen her. Von Denen, welche das Geld zum Bau der Eisenbahnen wirklich hergeben, und noch mehr von den Speculanten auf Actien, sind gewiß die Mehrzahl nicht Besitzer von Staats-Papieren oder Hypotheken, sondern es sind Diejenigen, welche, mit den gewöhnlichen Zinsen nicht zufrieden, *schon* Unternehmungen aller Art machen: Häuser bauen, Güter kaufen, Handel und Gewerbe dieser oder jener Art treiben, und in Verlegenheit sind, wohin sie sich mit ihrem Erworbenen und Ersparten wenden sollen, um es auf *gute* Zinsen anzulegen. Die meisten Derer, welche Staats-Papiere oder Hypotheken besitzen, werden zu Eisenbahnen ihr Geld *nicht* hergeben. Sie sind, Alters wegen, oder aus Neigung zur Ruhe und zur Muße, mit mäßigen Zinsen zufrieden, und wollen dieselben ohne weitere *Mühe* empfangen. Eine große Masse von Staats-Papieren liegt außerdem bekanntlich unbeweglich in Depositen. Also werden die Staats-Papiere, so wie die Hypotheken überhaupt, wenig berührt werden.

Um sich zu überzeugen, wie wenig die Anlage von Capitalien zu *nützlichen Unternehmungen* auf den Cours der Staats-Papiere und auf Hy-

potheken wirkt, darf man sich nur an ein Factum im Großen erinnern. Es ist z. B. in der einzigen Stadt Berlin im vorigen Jahre gewiß mehr als 1 Million Thaler auf den Bau neuer Häuser und die Erweiterung und Verschönerung der alten gewendet, und im ganzen Lande vielleicht soviel als zu den Eisenbahnen jährlich auf die 10 Jahre nöthig sein würde; und doch hat man nicht im Geringsten bemerkt, daß *deshalb* der Cours der Staatspapiere gewichen oder Schuldner mehr als gewöhnlich in Verlegenheit gekommen wären. Die  $4\frac{1}{2}$  Millionen Thaler zu Eisenbahnen fallen auch in der That nur deshalb mehr auf, weil sie ostensibel sind. Es wird wohl eben so viel und mehr außerdem verwendet, wovon der Staat gar nichts erfährt, und worauf das Publicum kaum achtet.

Der Cours der Papiere kann nur mehr in Folge von verfehlten Handels-Speculationen weichen, wenn dieselben etwa den Markt überfüllt haben, so daß die Speculanten nun wegen des Sinkens der Preise ihre Verpflichtungen nicht erfüllen können; oder wenn die inländischen sicheren Papiere durch verderbliche Speculationen in ausländischen mit hinuntergezogen werden: niemals aber durch Anlage von Capitalien zu Werken, die das National-Vermögen *erhöhen*. Man könnte die Eisenbahn-Unternehmungen leicht, wegen des *Handels* mit den Actien, z. B. mit dem noch in neuem Andenken stehenden Treiben mit den spanischen Papieren vergleichen wollen. Aber sehr weit ist offenbar das Treiben, welches, ohne irgend einen productiven Zweck zu haben, nur etwa einem fremden Lande einen Theil seines Vermögens zu entziehen sucht, und welches dann, wenn jenes Land schon in der betrübteten Lage ist, sein Vermögen auf's Spiel setzen zu müssen, um sich zu erhalten, gewöhnlich damit bestraft wird, daß es das Inland mit sich in das Verderben hinabreißt, von der Anlage von Capitalien im Inlande selbst, die das *National-Vermögen* erhöhen, verschieden. Nimmermehr wird ein Staat seinen Credit und denjenigen seiner Schuldscheine *dadurch* schwächen, daß er sein Vermögen und sein Einkommen *vergrößert*. Es kommt nur darauf an, daß die Unternehmungen, die dahin führen sollen, dieses wirklich thun. Und dazu ist bei Eisenbahnen nichts weiter nöthig, als daß sie verständig und zweckmäfsig angeordnet werden; daß der technische Theil der Unternehmungen nicht etwa in die Hände von Nicht-Technikern geräth, die aus Unkenntniß, und in ihrer Einbildung, auch etwas davon zu verstehen (dieses betrübtete Schicksal hat leider die Baukunst mit der Arzneikunde gemein), ihr Geld

wegwerfen, und so wirklich dem Staate Schaden zufügen. Werden nur die Unternehmungen zweckmäfsig behandelt, so ist der Erfolg der Eisenbahnen, nemlich die Erhöhung des National-Einkommens, gewifs und unfehlbar. Die Eisenbahnen sind *dann* keinesweges eine Schwindelei, sondern eine eben so gute Anwendung des National-Vermögens, als wenn Jemand ein Haus sich baut, oder sein Landgut auf verständige Weise verbessert.

## 65.

Noch ist, was die Wirkung der Anlage von Capitalien zu Eisenbahnen auf den Credit der Papiere insbesondere betrifft, zu bemerken, dafs die Capitalien keinesweges diesen Papieren *ohne ihnen wieder zuzufliessen*, entzogen werden. Der Gewinn aus dem Ertrage, und dieser ist, wie oben bemerkt, sehr bedeutend, wird sich immer wieder mehr oder weniger den Hypotheken und den Staats-Papieren zuwenden. Der Lieferant von Bau-Bedürfnissen, der Unternehmer von Bauwerken etc. werden für die Unterbringung ihres Gewinnes immer wieder zunächst jene Papiere suchen; denn die Actien auf die Eisenbahnen haben schon ihre Besitzer; der gewöhnliche Handarbeiter führt seinen Erwerb durch die Consumption dem Producten-Erzeuger und Händler zu, und auch dieser wird mit seinem Gewinne zunächst an die Hypotheken und Staats-Papiere sich wenden. Für diese also ist von den Eisenbahnen keine Crisis zu fürchten. Das oben gedachte *Factum* von dem Häuserbau in Berlin beweiset es *a posteriori* unwiderleglich. Aufserdem hat es der Staat noch insbesondere, nach dem obigen Vorschlage der Anordnung der Amortisation, in der Gewalt, die gesammten auf Eisenbahnen angelegten Capitalien bei der Amortisation in *Staatsschuldscheine* zu verwandeln, an den Zinsen derselben bis zur Rückzahlung 1 Procent zu sparen, und also den Cours der Papiere dadurch sogar sehr wesentlich noch höher zu heben.

## 66.

Aber auch für den Handel und Privat-Geld-Verkehr ist eine Crisis kaum denkbar. Es wäre so, wenn die  $4\frac{1}{2}$  Millionen Thaler *plötzlich*, wie bei dem Handel mit Waaren oder mit Papieren, auf Wechsel oder Versprechungen, über das Vermögen des Zahlers hinaus, aufgebracht werden müßten. Aber der Eisenbahn-Interessent weifs *lange* vorher, wann er zur Zahlung aufgefordert werden wird, und hat nur sehr *allmählig* zu

zahlen. Er kann sich also in Zeiten einrichten. Ist er mit seiner Zeichnung über sein Vermögen hinausgegangen, so kann er seinen Antheil verkaufen. Der, welcher mit Aufgeld gekauft hat, und wirklich die Absicht hatte, sein Geld einzuzahlen, wird nicht leicht über sein Vermögen hinausgegangen sein; der Speculant aber hat, wenn die Zahlungspflicht an ihn zurückkommen sollte, das Aufgeld schon empfangen, und kann also um so leichter zahlen, oder auch wieder verkaufen, höchstens mit dem Verlust eines Theils dessen, was er gewonnen hat. *Unter pari* können die Actien nicht wohl sinken, weil sich sonst die Unternehmer-Gesellschaft auflöset, ehe sie zum Werke schreitet. Der einzige wirkliche Verlust wäre nur dann möglich, wenn die Eisenbahn, nachdem sie vollendet ist, nicht rentirte. Aber dieser Fall kann bei einem verständigen und wohl überlegten Plane nicht Statt finden.

Die Crisis im Geld-Verkehr durch Einzahlung der Capitalien zu Eisenbahnen kann also nicht entstehen, und die Vergleichung dieser Zahlungen mit denen im Handel und bei den Papier-Speculationen findet nicht Statt.

## 67.

Als ein nicht zu übergehendes Bedenken bei Eisenbahn-Unternehmungen auf dem Continent könnte ferner auch noch angesehen werden, daß ein nicht unbedeutender Theil der Anlagekosten, nemlich die Kosten der Bahnschienen, nach den bisherigen Verhältnissen dem Auslande, namentlich *England* zuzufliessen scheint. Die Schienen kosten, nach §. 15. IV. A. 1., mit Transport, 18 Rthlr. auf die laufende Ruthe, also 36 Tausend Thaler auf die Meile. Dieses würde für die 240 Meilen Eisenbahn 8 Millionen 640 Tausend Thaler betragen.

Selbst wenn nun wirklich diese beinahe 9 Millionen Thaler durchaus an England bezahlt werden müßten, um zu der oben nachgewiesenen Erhöhung des National-Einkommens von resp. 3 und 6 Millionen Thalern jährlich zu gelangen, wäre der Handel immer noch wahrlich nicht schlecht. Aber daran fehlt viel. Die 9 Millionen werden, wenn man sie überhaupt zahlt, keinesweges ohne *Rückkehr* bezahlt werden. Das Preussische Land kauft z. B., und zwar nicht ein- für allemal, sondern *jährlich* für mehr als 10 Millionen Thaler Zucker vom Auslande, und man ist gleichwohl *zweifelhaft*, ob es auch wohl wirklich besser sein möchte, den Zucker lieber im Inlande aus Runkelrüben zu erzeugen; und das durchaus nicht

ganz mit Unrecht; denn wenn das Land mehr geeignet ist, andere Producte als Zucker zu erzeugen, so kauft man ihn besser vom Auslande, und verkauft diesem dagegen die einheimischen Producte. Eben so: wenn England wirklich die Eisenbahnschienen wohlfeiler und besser liefern kann, so wird man wohlthun, sie gerade aus England zu holen. Wenn die englischen Eisenbahnschienen geholfen haben werden, die inländische Production zu verbessern, so wird uns dagegen England wieder eben so viel und mehr von unsern Producten abkaufen, und es hat nur ein für beide Theile vortheilhafter *Tausch* Statt gefunden.

Aber auch daran fehlt noch viel, dafs die 9 Millionen Thaler für Eisenbahnschienen durchaus an England bezahlt werden *müßten*. Preussen insbesondere kann diese Zahlung an das Ausland, wenn es will, fast ganz vermeiden. Es besitzt in Schlesien und am Rhein eben so gutes Eisen als England. Und am Mangel an Industrie liegt es nicht, dafs es nicht seine Schienen dort walzen läßt. Es liegt gerade an dem Mangel an *Eisenbahnen*. Man baue nur eine Eisenbahn von Berlin nach Ober-Schlesien, zunächst aus *Englischen* Schienen, so werden sehr bald Walzwerke dort entstehen; denn dann sind die inländischen Schienen sicher, Absatz zu finden, und können mit den Englischen Preis halten, und Schlesien wird nun die übrigen nöthigen Schienen den alten Provinzen ohne Schwierigkeit liefern. Am Rhein können die dort nöthigen Schienen schon jetzt im Lande gemacht werden. Ehe aber nicht Eisenbahnen im Lande gebaut werden, wird Niemand es wagen, Walzwerke zu Schienen anzulegen, weil es ihm an Absatz fehlt, und er wegen Mangels an Abfuhrstraßen, wenigstens aus Schlesien, mit den ausländischen Schienen nicht Preis halten kann.

## 68.

Einige Classen der Gesellschaft werden freilich durch Eisenbahnen wirklich verlieren, andere scheinbar.

Die *Börse*, in so fern man darunter den unproductiven Handel mit Staats-Papieren versteht, wird allerdings wirklich verlieren; denn die Speculation auf Eisenbahn-Actien ist nicht so unendlich, wie die auf Staats-Papiere. Aber die Beschränkung *dieser* Art von Verkehr ist wohl nicht ein Verlust für den Staat, sondern eher ein Gewinn.

Ferner verlieren die *Grundbesitzer in der Nähe großer Städte*; aber diese schon nur mehr *scheinbar*. Denn dagegen, dafs sie ihr Mono-

pol des theuren Verkaufs ihrer Producte nach den großen Städten verlieren, gewinnen sie durch die Transport-Erleichterung den Vorthail, ihre bisherigen oder neuen Producte umgekehrt in das Land hinein zu vertreiben, welches nun, wie schon weiter oben bemerkt, durch die Erhöhung seines Wohlstandes in den Stand gesetzt wird, ihnen abzukaufen.

Diejenigen, welche viele Hand-Arbeiter beschäftigen, also Grundbesitzer, Fabricanten etc., werden, vorübergehend, so lange der Bau der Eisenbahnen dauert, einen höheren Arbeitslohn bezahlen müssen. Aber für das, was die große Zahl der Arbeiter mehr gewinnt, kauft sie auch wieder mehr und höher ein. Es können nützliche Werke nicht deshalb unterbleiben müssen, damit Grund- und Fabriken-Besitzer vorübergehend weniger Arbeitslohn zu zahlen haben. Nirgend ist der Arbeitslohn höher als in England, und doch prosperiren Fabriken und Ackerbau nirgend mehr als dort.

Die *Gastwirthe* an den *Chaussées*, die *Fuhrleute* und Andere, welche jetzt bei dem beschwerlichen Transport auf *Chaussées* beschäftigt sind, verlieren ebenfalls nur völlig scheinbar. Denn nehmen sie wirklich an den Eisenbahnen selbst, nachdem diese wie Haupt-Adern durch das Land sich erstrecken werden, weniger ein, was noch zu bezweifeln ist, da gegen theils auch die Frequenz auf Eisenbahnen steigt: so werden dagegen die Binnenstädte und Binnengegenden zunächst durch *Chaussées* an die Eisenbahnen sich anschließen, und diese Binnenstraßen werden den Gastwirthen und Fuhrleuten reichlich ihren Verlust zurückgeben.

## 69.

Nirgend ist eine wirkliche Gefahr, weder von dem Bau von Eisenbahnen überhaupt, noch von dessen *Beschleunigung* zu erschauen, sondern es läßt sich dreist behaupten, daß beide nur die Wohlfahrt und den Wohlstand des Landes erhöhen können, eben wie jede andere richtig berechnete nützliche Anlage; denn daß *Transportkräfte* durch Eisenbahnen erspart werden, ist *mathematisch gewiß*, und darauf kommt zuletzt Alles an.

So wenig, wie es übel gethan war, daß z. B. der Preussische Staat in den letzten 20 Jahren für vielleicht 30 Millionen Thaler neue *Chaussées* bauete: eben so wenig, und noch viel weniger, (denn *Chaussées* wirken



nicht so stark zur Erhöhung des National-Einkommens als Eisenbahnen), wird es übel gethan sein, für 45 Millionen Thaler Eisenbahnen zu bauen, und zwar das *sobald* als nur möglich; denn jeder Verlust an Zeit ist ein Opfer von möglicher Erhöhung des National-Einkommens; und dieser Verlust kann noch dadurch um so größer werden, daß der Staat durch die Zögerung in Gefahr geräth, die angrenzenden Länder werden ihm zuvorkommen und einen Theil der Vortheile unwiederbringlich an sich ziehen, die er selbst hätte erzielen können; während es gegenseits sich umgekehrt verhalten wird.

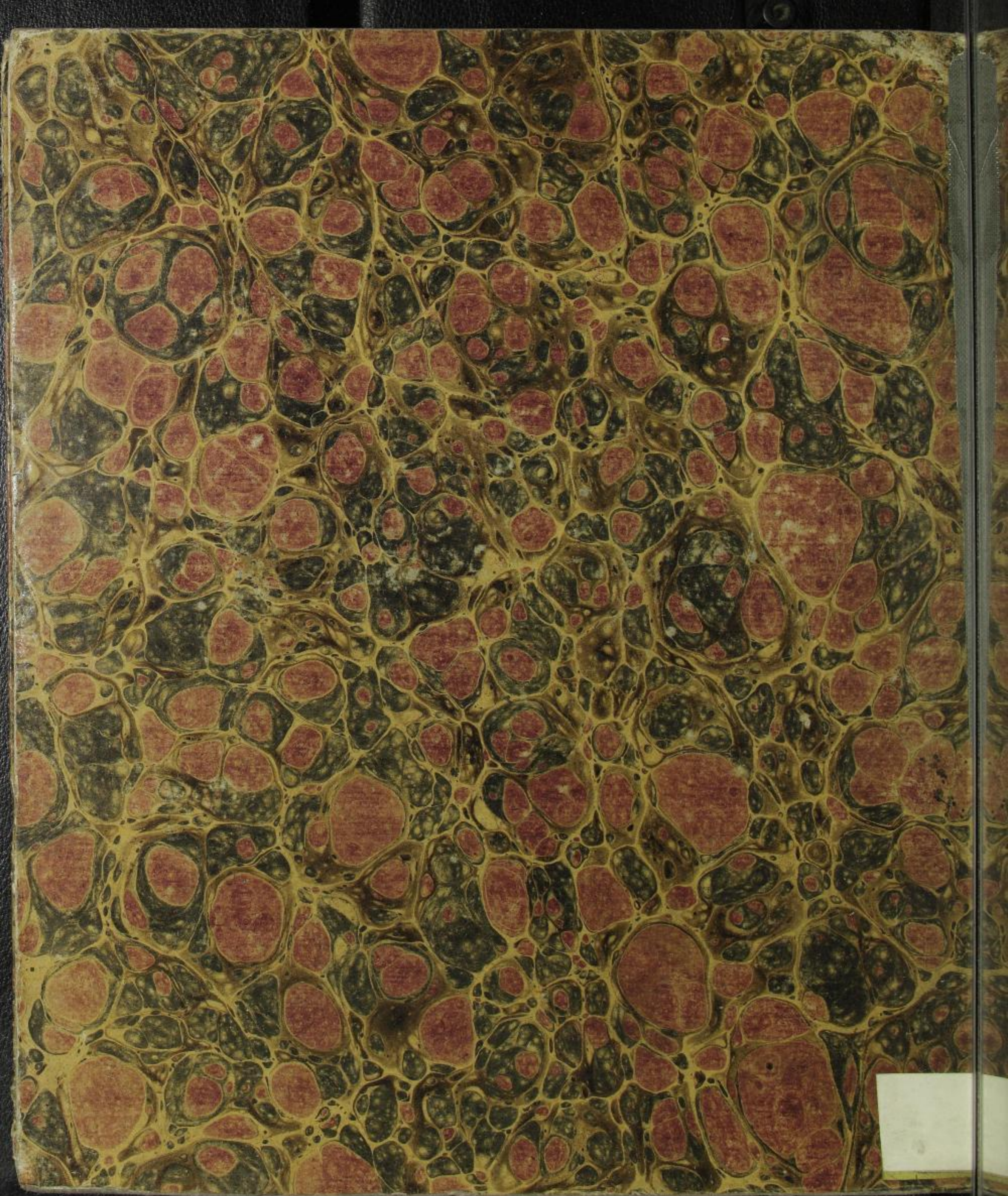
Berlin den 5ten Mai 1837.

---

nicht so stark zur Erhöhung der National-Einkommen als (Kriegsbeitrag),  
 wird es nicht gelassen sein, für 40 Millionen Thaler Eisenbahnen zu bauen,  
 und zwar das Coburg als nur möglich; denn jeder Verlust an Zeit ist ein  
 Opfer von möglicher Erhöhung der National-Einkommen; und dieser Ver-  
 lust kann noch dadurch um so größer werden, daß der Staat durch die  
 Näherung in Gefahr geräth, die angrenzenden Länder werden ihm zuvor-  
 kommen und einen Theil der Vorteile an sich ziehen, während er sich umgekehrt  
 verhalten wird.

Berlin den 2ten Mai 1837.

Archit. 775.



Blank white label area.