



# **Auszug**

aus dem

# **technischen Gutachten**

des

*Baden (Grand duchy)*  
**Comité für Eisenbahnen**

im Großherzogthum Baden.



**Karlsruhe,**

Druck und Verlag der W. Hasper'schen Hofbuchdruckerei.

1837.

In Commission der W. Kreuzbauer'schen Buchhandlung.

## Vorwort.

---

Die Mitglieder des Großherzoglich Badischen Comité's für Eisenbahnen, welchen die technischen Arbeiten aufgetragen waren, erhielten den Befehl, einen gedrängten Auszug der vorgelegten Denkschrift für den Druck zu arbeiten.

Dieser Auszug wird nun der Oeffentlichkeit mit der Bemerkung übergeben, daß für die ganze Untersuchung spärliche und zum Theil höchst unvollständige Hülfsmittel vorlagen, daß dieselben erst im Verlaufe der Arbeit einigermaßen vollständig gemacht werden konnten, und daß besonders die später ausgeführte Nivelirung des Bahnzuges sichere Anhaltspunkte gab, welche in vorliegender Schrift nachträglich benutzt worden sind.

Obwohl nun die gegenwärtige Arbeit die Forderung jener Vollendung nicht erfüllt, welche an ein eigentliches Bauprojekt gestellt werden muß; so dürfte sie dennoch zur umfassenden Beurtheilung der wichtigen Angelegenheit hinreichend gefunden werden.

Bei der Bestimmung der Kosten hat uns das Streben geleitet, einerseits die Ausführung der Unternehmung durch eine zu hohe Schätzung des Aufwandes nicht unmöglich zu machen, andererseits aber uns auch nicht mit der unübersehbaren Verantwortlichkeit eines zu niedrig gegriffenen Voranschlages zu belasten.

Die von uns vorgeschlagene Konstruktion der Bahn ist aus dem Grundsatz der größten Solidität hervorgegangen. Hält man nun diesen Grundsatz fest, so wird eine andere Konstruktion die Beträge der einzelnen Ausgabe-Titel wohl verändern, in deren Zusammenstellung aber die Differenzen ausgleichen, und das Baukapital wird nahe dasselbe bleiben, so daß sich ein, in Vergleichung mit der ganzen Summe, nur sehr kleiner Unterschied der Baukosten herausstellen wird.

In den angeführten Bemerkungen ist der Standpunkt für die Beurtheilung vorliegender Schrift gegeben, und die technischen Mitglieder des Comité's für Eisenbahnen haben um so mehr geglaubt, es werde dieselbe dem vorgesetzten Zweck genügen, als sie auf allerhöchste Anordnung gegenwärtig mit Aufstellung eines speciellen Projektes für eine Eisenbahn zwischen Karlsruhe, Mannheim und Heidelberg beschäftigt sind, bei dessen Vorlage sie die Führung des Zuges, die Konstruktion der Bahn und ihrer Beiwerte gründlich motivirt darstellen werden.

---

## Haupttitel der Denkschrift.

---

Die vorgelegte Denkschrift behandelt in folgenden Titeln alle Beziehungen der Eisenbahn zwischen dem Freihafen von Mannheim und der südlichen Grenze des Großherzogthums, welche in dem Umfange technischer Untersuchungen liegen.

I. Betrachtung der politischen und commerziellen Verhältnisse des Großherzogthums in Beziehung auf die Anlegung einer Eisenbahn, und Ermittlung der Grundsätze für die Führung derselben.

II. Beschreibung des Bodens auf welchem die Eisenbahn geführt werden soll.

III. Bestimmung der Richtung des Zuges.

IV. Konstruktion der Bahn.

V. Betrieb der Eisenbahn.

VI. Art der Ausführung.

VII. Schätzung der Kosten.

a) Kosten der Konstruktion.

b) " des Betriebs.

c) Bedingungen des ökonomischen Effectes.

VIII. Zusammenstellung der Resultate der Denkschrift.

---

## I. Betrachtung der politischen und commerziellen Verhältnisse des Großherzogthums.

### Lage und Grenzen des Großherzogthums.

Das Großherzogthum Baden bildet beinahe den ganzen östlichen Theil des Rheingebietes von dem Bodensee bis unterhalb der Mündung des Neckars. — Der Thalweg des Stromes bezeichnet fast durchgängig die südliche und westliche Hoheitsgrenze des Großherzogthums so, daß, — einige Enclaven ausgenommen — die rechtseitige Hälfte der Rheinthalebene, innerhalb der bezeichneten Strecke, seinem Staatsgebiete angehört.

Es wird im Norden und Osten von Staaten begrenzt, welche sämmtlich zu dem großen deutschen Zollverein gehören.

Im Westen stößt das Großherzogthum von seiner nördlichen Grenze bis zu dem Ausfluß der Lauter ebenfalls an das Gebiet eines Vereinstaaates; von da an aber hat es das Königreich Frankreich zum Grenznachbar bis zu dem Ausflusse der Wiese. Seine südliche Grenze bildet das Gebiet der schweizerischen Eidgenossenschaft, mit welcher, so wie mit Frankreich, besondere Handelsverhältnisse bestehen.

Der Rheinstrom bezeichnet die Haupthandelsstraßen von den Alpen zur Nordsee.

Die Straßen, welche parallel mit dem Rheine auf der Sohle seines Thales ziehen, gehören zu dem Zug dieses Verkehrs, und nehmen alle jene Verbindungen auf, die längs den Zuflüssen des Rheines ziehend, dieser Haupthandelsstraße die Güter zuführen, welche das Binnenland in die Becken zweier Meere versendet, oder welche es aus denselben empfängt.

Das Rheinthal scheint bestimmt zu sein, die Deboucheen des Handels zu bilden, welcher seine Waaren aus den Vereinstaaaten nach Frankreich, der Schweiz und nach Italien sendet, und selbst einen Theil des Waarenzuges des italienischen und süd-französischen Handels aufzunehmen, wenn erst einmal Communicationen bestehen, welche eine Fracht gewähren, die sicherer, schneller und wohl auch wohlfeiler ist, als die Seefahrt aus dem Mittelmeer in die Nordsee, und als die französischen Kanäle bisher sie bewirkten.

### Rheinschiffahrt.

Der zwischen den Uferstaaten abgeschlossene Vertrag hat die Rheinschiffahrt in hohem Grade belebt, und die Großherzogliche Regierung hat, in Folge

dieser Erscheinung, Mannheim zu einem Freihafen und dadurch zu einem Hauptstapfelplatz der oberrheinischen Schifffahrt erhoben.

Der lebhaftere Verkehr hat aber besonders auf die Dampfschifffahrt einen großen Einfluß geäußert, und dieselbe in den letzten Jahren zu einer Höhe getrieben, welche Niemand vorausah.

Da aber die Schifffahrt von Mannheim zu Berg so sehr beschwerlich ist, daß den Güterschiffen ein unverhältnißmäßiger Aufwand an Kraft und Zeit nothwendig wird, die Dampfschiffe mit Mühe Kehl, Basel aber nur immer mit bedeutenden Opfern, meistens aber gar nicht, erreichen können, so scheint Mannheim als der Endpunct der vortheilhaften Schifffahrt betrachtet werden zu müssen.

Dieser Stapfelplatz möchte aber wohl dann erst seine volle Wichtigkeit erringen können, wenn von demselben eine Communication ausgeht, welche einen schnellen und leichten Transport von Menschen und Waaren in südlicher Richtung bewirkt.

#### Transit in dem Rheinthale.

Eine Eisenbahn, welche mit dem Strome parallel in dem Rheinthale hin zieht, muß zu bewirken suchen, daß all die Güter und Menschen, welche sich bis auf eine gewisse Entfernung parallel mit dem Rheine bewegen auf dem kürzesten Wege in das Rheinthale eintreten, um sich der leichtern oder schnellern Förderung zu ihrer Reise gegen Norden oder Süden zu bedienen.

#### Aktivhandel des Großherzogthums.

Der Reichthum des Großherzogthums an Naturerzeugnissen jeder Art bildet einen Aktivhandel, der mit jedem Tag um so wichtiger werden muß, als die neuen Verhältnisse des Handels eine lebhaftere Industrie hervor rufen werden.

Da nun gerade in jenen Nachbarstaaten, welche nicht zum Zollvereine gehören, der Mangel an gewissen Producten\*), welche wir in Ueberflusse besitzen, eine Einfuhr nöthig macht; so wird Baden in allen diesen Artikeln mit großem Vortheil concurriren können, wenn eine neue Communication für gleiche oder niedrigere Fracht einen schnellern Transport gewährt.

#### Innere Verkehr des Großherzogthums.

Im Innern des Landes haben das Wachsen der Bevölkerung und der Zudrang von Fremden die Consumtion sehr vergrößert, und den Luxus gesteigert.

\*) In der Schweiz Salz, Getreide, Eisen, Wein; im Elsaß Vieh, Futter, Holz, Steine etc.

Dadurch haben sich zum Theile jetzt schon neue Verhältnisse des Verkehrs gebildet, welche voraussehen lassen, daß die bisherigen Mittel allmählig nicht mehr zureichen werden. Der Consument wird seine Bedürfnisse dann erst wohlfeiler kaufen können, wenn sich die Nebenkosten der Produktion und besonders die Frachten niedriger stellen.

Eine Eisenbahn wird nun innerhalb ihres Wirkungskreises die Preise aller Erzeugnisse ausgleichen und dadurch den Werth des Bodens, so wie die Betriebskapitalien erhöhen, weil ihre Rente nicht nur durch eine Benetzung des Transportes vergrößert wird, sondern weil gewisse Güter auf bedeutende Entfernungen gefördert und verwerthet, also in den großen Handel gebracht werden können, da sie bis jetzt nur in dem kleinen Verkehr zwischen den nächsten Nachbarn umgesetzt wurden.

#### Charakter der badischen Eisenbahn.

Die Eisenbahn, welche von Norden nach Süden durch das Großherzogthum Baden zieht, nimmt einen andern Charakter an, als viele der jetzt bestehenden Schienenwege darbieten.

Früher waren die Eisenbahnen in England nur kurze Verbindungen zwischen gewissen Etablissements, einer Kohlengrube, eines Hüttenwerkes, einer Manufaktur u. s. w. mit irgend einer größern Communication, einem Kanal, einem schiffbaren Fluß oder mit der See, und selbst die Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester ist vorzüglich nur als ein Mittel des Verkehrs zwischen diesen beiden Plätzen gedacht worden, wovon der eine für seine Manufacturen aus dem Hafen, der andere den größten Theil seiner Rohstoffe empfängt, dafür aber demselben seine Fabrikate zur Versendung in die Züge des Welthandels überliefert. Der Verkehr mit allen Punkten, welche zwischen den beiden genannten Städten liegen, ist von untergeordnetem Interesse und betrifft größtentheils nur die ungeheuren Consumtionsbedürfnisse der beiden großen Städte.

Dennoch aber hat sich seit dem Betrieb der Eisenbahn der Werth der Grundstücke bedeutend erhöht. \*)

In Nordamerika wurden zuerst große Linien angelegt und betrieben, welche keineswegs nur Verbindungen zwischen großen Städten waren, sondern häufig die Aufgabe gewöhnlicher Straßen erfüllten.

Die in Rede stehende Eisenbahn vom Freihafen zu Mannheim bis zur südlichen Grenze des Großherzogthums Baden, muß als eine Straße für den Handel und Verkehr jeder Art gedacht werden; sie muß daher auf jeglicher Strecke von allen den Straßen Nahrung empfangen können, welche

\*) Man sehe die Verhandlungen des Parlamentsauschusses über die Anlegung der Eisenbahn von London nach Birmingham.

aus dem Rheinthale in die Nachbarländer ziehen; sie muß aber auch an möglichst vielen Punkten die Bewegung des innern Verkehrs aufnehmen und leiten.

#### Staatsmaximen.

Aus den angedeuteten Betrachtungen gehen nun folgende Forderungen und Grundsätze als eigentliche Staatsmaximen hervor:

1. Die Eisenbahn soll eine Hauptstraße für den äußern Handel des Großherzogthums werden und besonders den Transit, welcher dem Rheine parallel auf verschiedenen Straßen geht, in das Rheinthal ziehen und daher sich an die wichtigsten Straßen, welche von den Nachbarländern in das Großherzogthum dringen, unmittelbar anknüpfen, oder sich durch Zweige mit ihnen verbinden.

2. Die Bahn soll keine isolirte Communication sein, sondern sowohl in ihrer Hauptrichtung nach den wichtigsten Handelsplätzen fortgesetzt werden können, als sich auf Bahnen aligniren, welche von diesen gegen die Grenzen des badischen Staatsgebietes geführt werden dürfen.

3. Die Eisenbahn soll die Dampfschiffahrt auf dem Rheine fortsetzen und gewissermaßen ergänzen.

4. Alle größern Städte des Großherzogthums sollen von derselben, wenn es immer möglich ist, berührt werden.

5. Die Bahn soll die größtmögliche Geschwindigkeit der Förderung mit den wohlfeilsten Frachtpreisen bewirken.

6. Die Bahn soll den Betrieb der andern Communicationen so wenig als möglich stören.

#### Technische Folgesätze.

Aus den Forderungen, welche durch diese Staatsmaximen aufgestellt sind, ergeben sich nun folgende Grundsätze für die technische Betrachtung der in Rede stehenden Verbindung:

1. Die Bahn soll auf dem vortheilhaftesten Boden in der Richtung nach den größeren Städten des Großherzogthums geführt werden;

2. Die Anlage der Bahn soll eine vortheilhafte Anwendung der Locomotivmaschinen gestatten.

3. Die Bahn soll aus geraden Linien bestehen, welche durch Wendungskurven verbunden sind; deren Halbmesser nicht kleiner als 1500 Fuß genommen werden.

4. Das natürliche Gefälle des Rheinthals soll möglichst ausgeglichen, die Bahn aber überhaupt nirgends ein größeres Gefälle als 0,005 der Länge oder 74 Fuß auf die Stunde erhalten.

5. Die Eisenbahn soll einen doppelten Schienenweg erhalten.

6. Die Bahn soll mit der größten Solidität construiert werden.

7. Die Führung der Bahn soll die kleinsten Baukosten verursachen, wenn wichtigere Rücksichten nicht einen größeren Aufwand rechtfertigen.

## II. Beschreibung des Bodens, auf welchem die Eisenbahn geführt werden soll.

### Natürliche Grenzen.

Die rechtsseitige Sohle des Rheinthals — von dem Neckar bis zur Wiese — wird östlich von den Gebirgsästen und den Ausläufen des Schwarzwaldes, westlich von der Stromrinne des Rheines und dessen Uberschwemmungsgebiet — der eigentlichen Rheinniederung — begrenzt, welche von den Ufern des Rheines bis an den Fuß der so genannten Hochgestade sich erstreckt. Die Sohle des Rheinthals bildet im Allgemeinen eine fast ununterbrochene Ebene, welche, mit Ausnahme weniger Stellen, innerhalb der angegebenen Grenze, zu einer Breite von zwei bis vier Stunden sich ausdehnt.

### Allgemeine Gestaltung des rechtsseitigen Rheinthals.

Von dem Neckar steigt die Sohle des Rheinthales mit zunehmendem Gefälle bis zu der Elz, ohne daß die Fläche des Bodens durch irgend eine besondere Erhebung unterbrochen wäre. Oberhalb der Ausmündung der Elz erhebt sich die massige Gebirgsgruppe des Kaiserstuhls, streicht etwa 3 Stunden weit in der allgemeinen Richtung des Hauptthales, bildet auf eine etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden lange Strecke (von Sponeck bis Burkheim) das unmittelbare Ufer und fast 2 Stunden weit die Grenze des Uberschwemmungsgebietes des Rheinstromes.

Diese Gebirgsgruppe mit ihren beiden isolirten Höhen, bei Sasbach und Dreisach, bestehen größtentheils aus vulcanischen Formationen.

Zwischen dem Kaiserstuhl und dem Ausgang des Dreisamthales bei Freiburg, wo auf drei Stunden Länge der Fuß des Schwarzwaldes einen stark eingehenden Bogen macht liegt eine breite Ebene, welche an mehreren Stellen sumpfig, an andern von Hügelketten jüngster Formation unterbrochen ist.

Diese Hügelketten streichen sämmtlich in der Hauptrichtung des Rheinthales, stehen aber weder unter sich, noch mit dem Schwarzwald in irgend einer Verbindung.

Von dem südlichen Abhange des Kaiserstuhles an, steigt die Sohle des Rheinthales bei einer mittlern Breite von  $1\frac{1}{2}$  — 3 Stunden bis zu dem

Hohlebach (bei Schliengen) ohne durch irgend eine Erhöhung unterbrochen zu sein.

Oberhalb desselben aber treten die Ausläufer des Schwarzwaldes mit bedeutenden Höhen vor; so, daß sie mit steilen Abhängen auf eine etwa 3 Stunden lange, Erstreckung (von Schliengen bis Istein) die unmittelbaren, meist felsigen Ufer des Rheinstromes bilden.

Oberhalb Istein treten diese Ausläufer wieder zurück, so, daß von dem Fuße der Gebirge eine schöne Ebene bis an die hohen und scharfbestimmten Hochgestade des Rheines sich ausbreitet.

#### Bildung der rechtseitigen Sohle des Rheinthales.

In der Sohle des Rheinthales sind verschiedene Vertiefungen als verlassene Rinnale ehemaliger Strömungen eingeschnitten. \*)

Ein solches verlassenes Bett zieht am Fuße des Schwarzwaldes, von dem Gebiete der Neckar anfangend, bis zu dem Neckar. Dasselbe nahm ehemals in dieser Strecke die meisten Gewässer des Gebirges auf, um sie mit dem Neckar dem großen Rheine zuzuführen.

Ein anderer sehr bedeutender Arm des Rheines floß an dem östlichen Abhänge des Kaiserstuhls, nahm die Elz, die Schutter und die Kinzig auf, und verlängerte sich nach Norden, wahrscheinlich in das oben erwähnte alte Rinnal, so, daß in dem östlichen Rheinthale vom Kaiserstuhl bis zum Neckar ein mächtiger Arm gelegen hatte, welchen wir den östlichen Rhein nennen.

Das mittlere Gerinne, oder der große Rhein, legte sich tiefer in die bewegliche Geschiebmasse, aus welcher die Rheinthalebene besteht, und bildete ein von mehr oder weniger bestimmten Hoch-Gestaden begränztes Ueberschwemmungsgebiet. Er nahm die Gewässer der Schweiz und der südlichen Abhänge des Schwarzwaldes auf.

Die aus dem Gebirge herbeigeführten Geschiebe lagerten sich in dem Rheinthale ab und erhöhten theilweise den Boden. Zwischen dem Bett des östlichen und dem des großen Rheines aber liegt ein ebener, trockener Boden, (das s. g. Hochgelände) welcher aus verschiedenen Schichten kleinerer und größerer Geschiebe besteht.

Die Zuflüsse des Rheines fließen von dem Schwarzwalde im Allgemeinen in der Richtung von Südost gegen Nordwest, und zeigen durch die größern

---

\*) Tulla hat in seiner Schrift über die Rectification des Rheins zuerst diese alten Rinnale unter den Namen des deutschen, des gallischen und des Haupt Rheins bezeichnet.

und kleinern Biegungen ihres Laufes (Serpentinen) die kleinern oder größern Gefälle ihrer Rinnsale an.

Alle diese Zuflüsse winden sich in kleinen Biegungen, wo sie in die niedern Bodenstrecken treten; die großen Wassermassen dieser Bergströme fließen auf dem starken Gefälle der Thäler schnell in die Ebene ab, und erzeugen verheerende Ueberschwemmungen des niedrigen Landes. Dagegen erblickt man einen geraderen Lauf und bestimmtere Ufer der Flüsse, wo sie sich in den höhern Boden des Hochgeländes eingegraben haben.

### Spezielle Beschreibung der Sohle des Rheinthales.

Sohle des Rheinthals zwischen dem Neckar und der Murg.

Nachdem der große Rhein sich tiefer eingebettet hatte, hörte der Zufluß aus diesem in den östlichen Rhein allmählig auf, so, daß sein Bett durch später ausgeführte künstliche Ableitungen der Zuflüsse des Schwarzwaldes verlandete und die jetzt bestehenden großen Torfmoore zurückließ.

Auf diesen Torfmooren sind die Bäche häufig eingedeicht worden, während dieselben in das Hochgelände tief eingeschnitten sind.

Die ausgetrockneten Flußbette sind häufigen Ueberschwemmungen ausgesetzt, deshalb meist sumpftig, nur zur Wiesenkultur geeignet, und ohne besondere Vorbereitungen für Straßen-Anlagen nicht zu benützen.

Dagegen bietet der breite Streifen des Hochgeländes, welcher zwischen dem Bett des östlichen und der Niederung des großen Rheines hinzieht, für die Führung von Land-Communikationen einen sehr günstigen Boden dar.

Sohle des Rheinthals zwischen der Murg und der Kinzig.

Mit Ausnahme der Strecke von Rastadt und Niederbühl bis in die Gegend zwischen Schwarzach und Leiberstung, wo ein sehr bestimmtes Bett des östlichen Rheines liegt, ist von der Murg aufwärts bis zur Kinzig der Zug des alten Rinnsales nicht so scharf bezeichnet, als in dem Abschnitt zwischen dem Neckar und der Murg.

Es zeigt sich hier zwischen dem Fuße des Schwarzwaldes und den Hochgestaden der Rheinniederung eine flache, muldenförmige Vertiefung, in welcher ehemals der östliche Rhein floß.

Sie fällt ostwärts vom Fuß der Gebirge unmerklich ab, wird aber gegen Westen durch ein sanftes Ansteigen gebildet, welches sich gegen den Rhein hin, zu einem wahren Hochgelände gestaltet.

Die Bäche, welche von dem Gebirge abfließen, ziehen in dieser Vertiefung eine Strecke weit in der Hauptrichtung des Rheinthales fort, und wenden sich erst nachher gegen den Strom.

Diese Bäche fließen in dem tiefern Gelände zwischen unbestimmten Ufern, die Hochgewässer treten deshalb über, und der Boden ist auf weite

Strecken sumpfig. Wo aber diese Bäche durch das Hochgelände ziehen, sind sie tief eingeschnitten. In der Mitte des Raumes zwischen der Berg- und der Rheinstraße, kann daher ohne unverhältnißmäßige Kosten, keine Straße geführt werden.

Sohle des Rheinthales zwischen der Kinzig und der Elz.

Oberhalb der Kinzig ist das ausgetrocknete Bett des östlichen Rheines mehr verlandet und deßhalb nicht mehr durch so scharfe Gränzen bestimmt, wie wir sie in den unteren Gegenden gesehen haben.

Die Schutter mit ihren Zuflüssen liegt in diesem alten Rinnal, und hat deßhalb auch ein bedeutendes Ueberschwemmungs-Gebiet.

Das Gelände von der Kinzig bis zur Elz muß daher mit Ausnahme der Niederungen der Schutter und ihrer Zuflüsse zum trockenen Hochgelände gezählt werden, welches der Anlage jeglicher Straße günstig ist.

Sohle des Rheinthales zwischen der Elz und dem Hohlebach.

Die Ebene, welche von Kiegel an der Elz bis an den Möhlinbach, und von dem östlichen Abhange des Kaiserstuhles bis zu der Sehne des großen, einwärtsgehenden Bogens des Schwarzwald-Gebirges sich ausdehnt, ist eine ehemalige Rheinniederung.

Sie liegt tief, und fällt von Mördingen bis Kiegel nur sehr wenig ab, während die Wasser des Schwarzwaldes mit großer Geschwindigkeit ankommen, große Ueberschwemmungen verursachen, und demnach den Boden versumpft oder mit Torflagen bedeckt haben.

Vor der Ausmündung des Dreisamthales liegt eine bedeutende Erhebung des aufgeschwemmten Bodens (ein sogenannter Schuttkegel), welche sich nach aufwärts und abwärts, fast 6 Stunden weit in der Richtung des Rheinthales ausdehnt, gegen Westen aber nach einem 1½ Stunden langen Gefälle sich verflächt.

Die Stadt Freiburg liegt auf der Höhe dieses Schuttkegels, und die Richtung der Bergstraße zeigt demnach ein wachsendes Steigen von Emmendingen nach Freiburg, und ein abnehmendes Fallen von Freiburg nach Krozingen.

Die Darlegung dieser Verhältnisse des Bodens zeigt die Schwierigkeit eines Straßenzuges, welcher in der Richtung von Kenzingen, an Kiegel, Eichstetten und Wassenweiler vorbei, gegen Ober-Kimsingen zöge; sie zeigt, daß die Ausführung desselben eine große Anzahl kostspieliger Hilfsbauten, viele künstliche Gründungen und große Auffüllungen nothwendig machen würde.

Es geht ferner daraus hervor, daß die Herstellung irgend einer Land-Communication von Kenzingen durch den Illmend-Wald gegen Umkirch,

und von da nach Mengen weit weniger Schwierigkeiten der Ausführung darböte, als jener, welcher am östlichen Fuße des Kaiserstuhles zöge; und endlich zeigt die Gestalt des Bodens, daß der Zug einer gewöhnlichen Kunststraße am leichtesten parallel mit der jetzt bestehenden Bergstraße geführt werden könne, da in dieser Richtung weder kostspielige Hülfsconstruktionen, noch besondere Gründungen und große Erdarbeiten nöthig würden.

Ob indessen dieser Zug ungeachtet seines abwechselnden Steigens und Fallens zur Anlage einer Eisenbahn sich eigne, muß einer spätern Erörterung vorbehalten bleiben. —

Oberhalb des Gebietes der Dreisam, vom Möhlinbach bis an den Schlienger Berg, hören die tiefern Terrainstellen gänzlich auf. Das Hochgelände der Thalsohle zwischen dem Schwarzwaldgebirg und den Niederungen des Rheins bildet in dieser Strecke eine ununterbrochene Ebene, welche nur von einigen kleinen Bächen durchschnitten ist, und deßhalb sich ganz vorzüglich zu Straßenanlagen eignet.

Sohle des Rheinthalcs zwischen der Hohle und der Rander.

Der Vorsprung der Gebirge des Schwarzwaldes, welcher sich von dem Hohlebach aufwärts bis oberhalb Istein dicht an die Ufer des Rheines legt, setzt der Führung eines jeden Straßenzugs große Hindernisse entgegen.

Der nördliche Theil dieser Masse ist aus Diluvialformationen gebildet, da der südliche aus vulkanischem Jurakalk besteht. Von der Höhe dieses Ausläufers fallen Thäler und Schluchten mit verschiedenem Streichen, sowohl gegen den Rheinstrom, als gegen seine Thalebene ein. Wir führen davon besonders folgende auf:

1) Das Thal des Hohlebachs nimmt am Blauen seinen Ursprung, streicht zuerst gegen Westen, und wendet sich dann mit einem Bogen gegen Nordosten. Von seinem Ursprung an, bis Kiel, ist dieses Thal eng und steil begrenzt, von Kiel an abwärts aber ist seine Sohle 150 — 200 Ruthen breit.

Die Ausmündung in die Rheinebene ist durch den Flecken Schliengen, in welchem sich mehrere Straßen kreuzen, beinahe gesperrt.

2) Das Engethal beginnt auf der Höhe des Gebirgs-Vorsprungs selbst, in der Gegend von Herdingen, zieht südlich und mündet bei Efringen in das Rheinthal aus. Dieses Thal fällt sanft ab, ist anfänglich sehr enge, und hat erst von Welmlingen an, eine 60 — 80 Ruthen breite Thalsohle, die auf beiden Seiten scharf von steilen Thalwänden begrenzt ist.

3) Das Eßelthal fängt in der Gegend von Feuerbach an, streicht in südwestlicher Richtung, und tritt bei dem Dorfe Kirchen in das Rheinthal.

Dieses Thal mag in gleicher Tiefe mit dem Engethal einfallen; seine Thalsohle hat eine mittlere Breite von etwa 60 Ruthen.

Nah am Ursprung fällt es sehr stark ab, unterhalb Egringen aber wird es flacher.

Südllich von Istein tritt der Abhang des auslaufenden Gebirgs von dem Rhein wieder zurück, und oberhalb Egringen löst sich das Hochgestade von diesem Bergast ab, und zieht in südlicher Richtung fort, bis es von der Rander durchschnitten wird.

Sohle des Rheinthales zwischen der Rander und der Wiese.

Das Hochgelände erhebt sich nun zu größerer Höhe und tritt bis in die Mitte der Thalsohle hervor, dergestalt, daß man es als die letzte Verflüchtung des Gebirges ansehen kann, gegen welche die Rheinniederung merklich ansteigt, wodurch der Fuß des Hochgestades ganz außer die Grenzen der Ueberschwemmungen gerückt ist.

Sohle des Rheinthales von der Wiese bis Basel.

Von der Wiese zieht sich das Hochgestade längs dieses Flusses gegen den steilen Abhang bei Weil, so, daß nur von diesem Flusse bis zu dem Rheine, wo er in westlicher Richtung strömt, eine Stundenbreite Niederung ist, in welcher Klein-Basel liegt.

#### Strassen im Rheinthal.

Die Hauptstrassen, welche auf der Sohle des Rheinthals ziehen, sind:

1) Die Bergstraße, welche von den Ufern des Neckars über die äußersten Füße der Ausläufer des Schwarzwaldgebirges von Heidelberg über Bruchsal, Ettlingen, Ruppenheim, Bühl, Offenburg, Dinglingen, Freiburg nach Schliengen zieht, von da den Schlienger Berg übersteigt, sich auf dessen südlicher Abdachung wieder in das Thal senkt, und nach Klein-Basel führt. Diese Communication nimmt alle Seitenstrassen auf, welche aus den Thälern des Schwarzwaldes hervortreten, und von welchen wir als die wichtigsten bezeichnen:

a) die Straße des obern Rheinthals, welche bei Basel an die Bergstraße tritt,

b) die s. g. Hüninger Straße, die von Beuggen über Lörrach nach der Schusterinsel zieht.

c) die Höllestraße, welche bei Freiburg;

d) die Elzach- und Simonswälderstraße, welche bei Emmendingen die Bergstraße erreicht;

e) die Kinzigthalstraße, die bei Offenburg;

f) die Murgthalstraße, die bei Ruppenheim;

g) die Pfingthalstraße, die bei Durlach in das Rheinthäl tritt, und endlich

h) die Neckarthälstraße, welche bei Heidelberg die Bergstraße trifft.

2) Die Rheinstraße, die von der Einmündung des Neckars in den Rhein (von Mannheim) auf dem Hochgelände über Karlsruhe, Rastadt, Stollhofen nach Rehl zieht, und von hier in südöstlicher Richtung sich bis Dinglingen fortsetzt, wo sie sich mit der Bergstraße vereinigt.

Diese beiden Hauptstraßen sind äußerst belebt, sie sind durch viele Querstraßen verbunden; so wie überhaupt die ganze Rheinthäl-Ebene von einer großen Menge kleinerer Straßen-Verbindungen nach allen Richtungen durchschnitten ist.

#### Allgemeines Gefälle der Sohle des Rheinthäls.

Die absolute Höhe des Null-Punktes am Rhein-Pegel zu Mannheim beträgt . . . . . 320,2 Bad. Fuß

Die absolute Höhe des Null-Punktes am Rhein-Pegel zu Basel . . . . . 811,5 " "

Also Gefälle der Hochwasser des Rheines von Basel bis Mannheim . . . . . 491,3 " "

Die Entfernung beider Punkte beträgt . . . . . 55,4 Stunden

Daraus folgt ein allgemeines Gefälle des Rheinthäles von 8,87 Bad. Fuß auf die Stunde

oder nahe

6,0 " " auf 1000 Ruthen

oder

6 Zoll auf . . 1000 Fuß.

Das allgemeine Gefälle des Rheinthäls vermindert sich nach abwärts, es ist aber dasselbe keineswegs ganz gleichförmig vertheilt.

Das beigelegte (Weil. II.) Verzeichniß der Höhen-Unterschiede verschiedener Punkte zeigt, daß auch durch die theilweisen Gefälle der Sohle des Rheinthäls dem Betrieb einer Eisenbahn kein wesentliches Hinderniß, sondern nur bei Freiburg eine Hemmung verursacht wird.

Regeln für die Führung der Eisenbahn, wie sie aus der Gestaltung des Bodens folgen.

Aus der Uebersicht der Gestaltung des Bodens, auf welchem die Eisenbahn von Mannheim zur südlichen Grenze des Großherzogthums geführt werden muß, ergeben sich folgende Anhaltspunkte für die Auffuchung der Richtung des Zuges:

1) Die Niederungen des Rheines müssen so lange vermieden werden, als man sich nicht dem südlichen Endpunkte oberhalb des Schlienger Berges nähert, welcher in dieser Niederung liegt;

2) die alten trockenen Bette des ehemaligen östlichen Rheins müssen ebenfalls vermieden werden.

3) Der Zug der Bahn soll das Hochgelände so lange nicht verlassen, als nicht Rücksichten höherer Natur es gebieten.

4) Man soll nur dann in das tiefere Gelände oder in durchschnittenes Terrain herabsteigen, wenn kein günstigerer Ausweg übrig bleibt, oder wenn andere gewichtige Rücksichten voranzustellen sind.

5) Die frequenten Landesstraßen, also vorzugsweise die Berg- und die Rheinstraße, sollen so wenig als möglich durchschnitten, sondern der Verkehr auf denselben soll frei gehalten werden.

6) Der Zug der Eisenbahn darf nie ostwärts der Bergstraße liegen.

### III. Bestimmung der Richtung des Zuges der Eisenbahn.

#### Eintheilung in kleinere Strecken.

Zum Behufe der speziellen Anordnung ist der ganze Zug der Eisenbahn in folgende Unterabtheilungen oder Bahnstrecken abgetheilt worden:

I. Strecke vom Neckar bis zur Alb.

II. „ von der Alb „ „ Murg

III. „ „ „ Murg bis zur Kinzig.

IV. „ „ „ Kinzig „ „ Elz.

V. „ „ „ Elz über die Dreifam bis an die Hohle.

VI. „ „ „ Hohle bis zur Kander.

VII. „ „ „ Kander über die Wiese, zu der südlichen Grenze des Landes.

#### Bezeichnung der Endpunkte der Bahn.

Die Aufgabe des Bahnzuges ist im Allgemeinen dahin ausgesprochen:

„daß die Eisenbahn vom Neckar südwärts ziehen und die größern „Städte des Großherzogthums berühren soll.“

Als südlicher Endpunkt der Bahn ist die südliche Grenze des Großherzogthums in der Nähe von Kleinbasel, also der Friedlinger Rain aus Rücksichten bestimmt, welche außerhalb des Kreises unserer Betrachtungen liegen.

Als nördlicher Endpunkt könnte aber Mannheim sowohl als Heidelberg angenommen werden.

Die Wichtigkeit von Mannheim als Stappelpfatz der oberrheinischen Schifffahrt, und als Endpunkt des lebhaften Betriebes der Dampfschifffahrt,

so wie der Eisenbahn von Saarbrücken in die Rheinschanze, deren Ausführung nicht unwahrscheinlich ist, das industrielle Treiben dieser Stadt, und endlich ihre strategische Bedeutung in dem Verteidigungssystem des südwestlichen Deutschlands, bestimmen dieselbe um so mehr zu dem eigentlichen nördlichen Endpunkt der Eisenbahn, als diese von dem Mannheimer Hafen aus, sowohl gegen Süden bis an die Alb, als nach Norden bis Darmstadt, in vortheilhaften Zügen fortgesetzt werden kann.

Da indeß Heidelberg eine bedeutende Stadt ist, welcher eine blühende Universität und ein nicht unbedeutender Handel einen lebendigen Verkehr geschaffen haben; da ferner der Zug der Reisenden zum größten Theil mit der Bergstraße in das Großherzogthum tritt, und die schöne Umgebung eine große Anzahl Fremder nach Heidelberg zieht; so muß auch diese Stadt als ein Hauptpunkt in das System der Badischen Eisenbahn aufgenommen werden.

#### I. Strecke von dem Neckar bis an die Alb.

Die Eisenbahn geht — und wenn dies auch einen bedeutenden Aufwand verursachen sollte — von dem Freihafen in Mannheim aus, durchsetzt den Schloßgarten, und wendet sich mit einem großen, gegen Nordost converen Bogen zu einem Punkte, der in dem Raume des Dreieckes liegt, dessen Winkel-Punkte die Städte Mannheim, Schwesingen und Heidelberg bezeichnen.

Von diesem Punkte geht ein zweiter, gegen Nordwest converer Bogen als Seitenbahn nach Heidelberg ab. Diese beiden Bögen werden durch einen dritten so verbunden, daß auch zwischen Mannheim nach Heidelberg eine unmittelbare Verbindung hergestellt wird.

Durch diese Einrichtung wird der Hauptbahn mit gleicher Leichtigkeit der Verkehr, sowohl von dem Rheinhafen, als von der Bergstraße, zugeführt.

Aus dem angegebenen Vereinigungspunkte der beiden Bogen zieht die Hauptbahn östlich an Schwesingen vorüber, überschreitet den Leim- und Hartbach, geht an dem Schaafhof vorüber, in gerader Linie nach Keilingen, setzt sich nach dem Uebergang über den Kraichbach durch eine Allee des St. Leoner-Forstes fort, dicht an Kirlach vorüber nach Graben, wo sie die Pfingz trifft.

Von hier an zieht sie in gerader Linie gegen das Denkmal an der Eggensteiner Straße, und von da, in ebenfalls gerader Richtung, durch den untern Hartwald zu dem Mühlburger Thor der Residenzstadt Karlsruhe, wo auf der nördlichen Seite der Straße von Karlsruhe nach Mühlburg die Hauptstation mit ihren Etablissemnts in dem Hartwald aufgestellt werden muß.

Aus der Station zieht die Eisenbahn in gleichem Niveau über die Mühlburger Straße an die Alb, nachdem sie zwischen diesem Flusse und der Chauffée den tief eingeschnittenen Landgraben überschritten hat.

Der Boden ist in dieser ganzen Strecke mit wenigen Ausnahmen fast als eben zu betrachten, macht bei Mannheim und Graben wohl bedeutende Auffüllungen, sonst im Allgemeinen aber nur geringe Erdarbeiten nothwendig, und fordert außer den unten erwähnten Brücken, fast gar keine Hülfs-Construktionen, die durch das Terrain bedingt sind \*).

Der Zug selbst hat folgende mittlere Gefälle, welche denselben zu einer äußerst günstigen Linie machen.

1) Für die Hauptbahn.

Von Mannheim bis zur Alb beträgt die Entfernung . . .	205 500	Fuß
Ihr Steigen . . . . .	57,70	„
Also beträgt das verglichene Gefälle auf die Stunde . . .	4,15	„
auf 1000 Fuß . . . . .	0,2807	„

2) Seitenbahn von Schwezingen nach Heidelberg.

Entfernung auf dem Bahnzug gemessen . . . . .	39 100	„
Steigen . . . . .	39,70	„
Also das mittlere Gefälle auf die Stunde . . . . .	15,00	„
auf 1000 Fuß . . . . .	1,020	„

II. Strecke von der Alb bis zur Murg.

Von dem Uebergang über die Alb geht der Zug in ganz gerader Linie, den obern Hartwald durchsetzend, zu dem s. g. Rondell, in welchem die Ettlinger- und die Karlsruherstraße sich durchschneiden.

Ohne ihre Richtung zu verändern, durchsetzt die Bahn zuerst den Federbach, den Rastadter Niederwald, geht über das Lochfeld, überschreitet die

\*) Spätere Untersuchungen haben gezeigt, daß für die erste Strecke noch ein anderer sehr schöner Zug möglich ist.

Derselbe geht, wie der oben beschriebene, von dem Mannheimer Freihafen mit einem Bogen durch den Schloßgarten, und setzt sich in vollkommen gerader Linie nördlich an Friedrichsfeld vorüber, bis nahe an den Stationsplatz bei Heidelberg fort.

Von Heidelberg zieht die Eisenbahn westlich an Kirchheim, östlich an dem Bruchhäuser Hof, westlich an Sandhausen, St. Leon, Hambrücken, Neuthard, östlich an Friedrichsthal, westlich an Stutensee, Blankenloch und Hagsfelden bis zur Straße von Karlsruhe nach Durlach, unweit der Canal-Brücke, über welche der Verbindungsweg nach Gottsau führt.

Von Heidelberg bis hierher ist der Zug eine ununterbrochene gerade Linie. Wenn aber die Durlacher Straße durchschnitten ist, so zieht die Eisenbahn mit einem, gegen Südost convexen Bogen auf die südliche Seite der Stadt Karlsruhe, und erreicht den Stationsplatz, welcher vor dem Ettlinger-Thore, zwischen den Straßen, die von Karlsruhe nach Ruppurr und nach Ettlingen ziehen, anzulegen wäre. —

Von diesem Stationsplatz wendet sich die Bahn wieder, durchsetzt die Ettlinger-Straße und die Beiertheimer Promenade, und erreicht an demselben Punkte die Alb, welcher für den Uebergangspunkt des obigen Zugs bestimmt worden ist.







lungen längs der Dreisam in der untern Mark und auf dem Ried erfordern; endlich

4) längs der Dreisam die Erbauung von Schutzdämmen nothwendig machen.

Der zweite oder mittlere Zug geht von Hecklingen in gerader Linie ab, trifft unter einem spitzen Winkel die Elz zwischen Riegel und der Neumühle von Rödningen, wendet sich hierauf mit einem gegen Osten convexen Bogen, überschreitet die Glotter, geht in gerader Linie an dem westlichen Abhange der Höhe, auf welchem das Kloster Obernimbürg steht, westlich von Neuershäusen vorüber, über die Dreisam, setzt sich in gerader Linie durch den untern Mooswald, westlich an Umkirch vorüber, parallel mit dem östlichen Abhange des Thunberges bis an das westliche Ende von Thieningen fort, wendet sich dort mit einem, gegen Osten convexen, Bogen und trifft die Richtung des dritten Zuges bei Biengen.

Dieser zweite Zug zieht in der Niederung zwischen der Dreisam und der Elz, macht deshalb bedeutende Auffüllungen, viele Brücken, und wohl auch eine kostspielige Fundirung der Bahnebene nöthig.

Der dritte oder östliche Zug geht von Hecklingen in gerader Linie eine Zeit lang dem Fuße des Gebirges parallel, trifft unter einem sehr spitzen Winkel die Elz oberhalb der Neumühle von Rödningen, geht in der gleichen Richtung an dem westlichen Ende von Thieningen vorüber in den Allmendwald, wendet sich unweit des westlichen Endes von Langendenzlingen, übersetzt hier die Glotter, geht östlich an Birstetten, westlich an Gundelfingen vorüber, wendet sich unweit des westlichen Endes von Zähringen mit einem gegen Osten convexen Bogen, geht hierauf in ganz gerader Linie — etwa 100 Ruthen westlich an dem Gasthaus zum Pfauen — außerhalb des Predigerthores von Freiburg vorüber, setzt zwischen dieser Stadt und dem Dorfe Haslach (in dem sogenannten Metzgergrün) über die Niederung und das Bett der Dreisam, zieht in ununterbrochen gerader Linie westlich an St. Georgen vorbei, durchschneidet die südlichste Spitze des Mooswaldes, und kommt östlich an Mengen vorüber, bei Biengen an der Möhlin an.

Das Terrain ist in der Richtung dieses Zuges der Anlage günstiger, da man nur in dem Allmendwald bei Thieningen, und in der südlichsten Spitze des Mooswaldes zwischen Bertholdskirch und Böhrenschallstadt Sumpfboden trifft.

Es entsteht nun die Frage, welcher von diesen drei Zügen zu wählen sei?

Da der erste Zug auf eine sehr große Strecke durch sumpfigen, und ohne besondere, sehr kostspielige Vorarbeiten, gänzlich unzugänglichen Boden führt, da er mehrere scharfe Wendungen macht, da er von Riegel bis Rödningen der Ausführung große Schwierigkeiten darbietet, und da er endlich die Verbindung mit den Hauptstraßen auf eine wenig vortheilhafte Weise

herstellt: so glaubte der technische Ausschuss des Comité's, diesen Zug sofort von der weiteren Betrachtung ausschließen zu müssen.

Der zweite Zug ist aus langen, wenig unterbrochenen Linien zusammengesetzt, trifft nur stellenweise schlimmen Boden, ist um  $1\frac{1}{2}$  Stunden kürzer, als der dritte, und hat keine Gegengefälle.

Vom rein technischen Gesichtspunkte betrachtet, müßte diese Richtung, welche den Betrieb dem Nachtheil eines falschen Steigens nicht aussetzt, durchaus als die vortheilhaftere gewählt werden.

Vom staatswirthschaftlichem Gesichtspunkte betrachtet, spricht aber gegen diesen Zug der Umstand, daß er zwei Stunden von Freiburg entfernt bleibt, und keine unmittelbare Verbindung mit der Höllestraße herstellt.

Für die Construction hat der Zug den Nachtheil der weitern Zufuhr der Werksteine; sehr brauchbare Mauersteine können jedoch an dem östlichen Abhang des Kaiserstuhls, sowie an dem Thunberg gewonnen werden. Das Holz zu den Fundirungen, welche auf eine kleine Strecke nothwendig werden dürften, wäre aus dem Mooswald zu schlagen.

Der dritte Zug wendet sich zweimal, bei Denzlingen und bei Zähringen, steigt von Emmendingen stark bis Freiburg an, und senkt sich von dort wieder nach Biengen, unterwirft demnach den Betrieb einem bedeutenden unnützlichen Kraft-Aufwand und den Ausfällen der, seiner größern Länge wegen, höhern Constructions-Kosten.

Dagegen hat er den Vortheil des bessern Bodens und der leichtern Zufuhr der Baumaterialien.

Obwohl nun die definitive Wahl zwischen den beiden letztern Zugrichtungen vorerst noch ausgesetzt bleiben muß, bis gründlichere Voruntersuchungen die entscheidenden Motive gegeben haben werden; so glaubten wir doch, allen andern Rücksichten den staatswirthschaftlichen Grundsatz voranzustellen zu müssen: daß die Eisenbahn der Straße aus dem Elzach- und Simonswälder-Thal möglich genähert, die Stadt Freiburg aber unmittelbar berühren solle.

Das Steigen und Fallen des Bodens von der Elz über Freiburg nach dem Möhlinbach wird zwar immer eine Hemmung des günstigen Betriebes bleiben, da diese jedoch, wie weiter unten gezeigt werden wird, nicht unüberwindlich ist, so bringen wir den östlichen, über Freiburg führenden Zug, für die fünfte Strecke in Antrag.

Von Biengen geht die Fortsetzung der Eisenbahn längs dem Fuße der Gebirge westlich an Dunsel, Eschbach, Seefeld, Hügelheim, dem Posthaus von Mollheim, Muggen, bis zu dem Vorsprung des Schliengerberges.

Die Bahn überschreitet die Dreisam, die Möhlin, den Neumagen, die Hohle, und mehrere andere kleinere Bäche.

Die Erdarbeiten sind auf der ganzen Bahnstrecke, besonders, wo sie von

Mengen an auf dem Hochgelände zieht, im Allgemeinen nicht bedeutend, und die ganze Anlage findet unter günstigen Verhältnissen statt.

Die verglichenen Gefälle dieser Strecke sind folgende:

1) Mittlerer Zug durch die Mark:

Länge der Bahn . . . . .	161 500	Fuß
Steigen . . . . .	194,25	"
Gefälle auf die Stunde . . . . .	17,81	"
" " 1000 Fuß . . . . .	1,20	"

2) Deßlicher Zug, welcher Freiburg berührt:

Länge der Bahn von dem Elzübergang bis zur Lauberbrücke oberhalb Birstetten . . . . .	36 360	Fuß
Steigen . . . . .	111,0	"
Verglichenes Gefälle . . . . .	45,22	"
Auf 1000 Fuß . . . . .	3,05	"
Länge der Bahn an der Lauberbrücke bis außerhalb des Pfauenwirthshauses (Markstein, links der Straße an Frommanns Garten) . . . . .	21 250	Fuß
Steigen . . . . .	159,30	"
Gefälle auf die Stunde . . . . .	111,05	"
" " 1000 Fuß . . . . .	7,49	"
Länge der Bahn vom Pfauen bei Freiburg, bis zum Weg bei Schlatt . . . . .	59 565	Fuß
Fallen . . . . .	186,50	"
Auf die Stunde . . . . .	46,38	"
" 1000 Fuß . . . . .	3,13	"

Vom Weg bei Schlatt bis zur Hohle:

Länge der Bahn . . . . .	67 520	Fuß
Steigen . . . . .	110,40	"
Verglichenes Gefälle auf die Stunde . . . . .	26,22	"
" " " 1000 Fuß . . . . .	1,63	"

VI. Strecke von dem Hohlebach bis zur Kander.

(Ueberschreitung des Gebirgs = Vorsprungs von Schliengen bis Istein.)

Die größte, ja fast die einzige erhebliche Schwierigkeit, welche sich zwischen den beiden Endpunkten der Führung einer Eisenbahn entgegenstellt, wird durch den oben erwähnten Ausläufer des Schwarzwaldes — den s. g. Schlienger Berg — begründet.

Unter der Bedingung eines vortheilhaften Betriebes durch Dampfkraft mit großer Geschwindigkeit der Förderung, mußte sich die Untersuchung mit der Beantwortung folgender drei Fragen beschäftigen.

1) Läßt sich ein Weg auffinden, der auf dem nördlichen und südlichen

Abhänge in Thälern ziehe, deren verlängerte Richtungen auf der Wasserscheide sich schneiden, so, daß sich dieselben mittelst eines Durchbruches über oder unter Tag, oder durch ein schickliches Steigen innerhalb der erlaubten Grenze des vortheilhaften Betriebes auffinden lassen;

2) Ist es räthlicher, durch stehende Dampfmaschinen die Lasten über die Höhen zu fördern, oder endlich

3) kann der Berg auf seinem westlichen Abhänge längs des Rhein-Ufers umgangen werden?

Die Thäler, welche sich in entgegengesetzter Richtung auf dem nördlichen und südlichen Abhang des Gebirgs-Vorsprungs in das Rheinthal senken, und zu einer Verbindung anzubieten scheinen, sind entweder das Hohlethal (Kieler-Thal) mit dem Engethal, oder das erstere mit dem Eßelthal. Dächte man an die erste Verbindung, so müßte ein Durchgang von dem Ursprung des Engethals zum Hohlethal, also von Herdingen gegen irgend einen Punct zwischen Schliengen und Kiel gesucht werden. Im zweiten Fall wäre diese Verbindung zwischen Niedlingen und Kiel zu ermitteln.

Die Form und die Verhältnisse der genannten Thäler nöthigen jedoch sowohl zu starken Gefällen als zu scharfen Wendungen. Das Hohlethal ist das einzige, durch welches man gegen Nordosten in das Rheinthal treten könnte. Nun ist aber der Ausgang dieses Thals durch den Flecken Schliengen fast gänzlich gesperrt, so, daß man hier zu einer ungünstigen Wendung der Bahn genöthigt wäre, daß man mehrere Häuser in Schliengen abreißen, und kostspielige Bauwerke zum Behufe der Straßenübergänge ausführen müßte.

Dieselben Uebelstände fänden mehr oder weniger bei den Dörfern Kiel, Herdingen und Niedlingen statt. Es würden deshalb diese Uebergänge große Kosten verursachen, und doch eine so stark ansteigende Bahn bilden, daß der Betrieb mit jeglicher bewegenden Kraft nur auf eine höchst unvortheilhafte Weise statt finden könnte.

Wir können daher die Führung der Eisenbahn durch die genannten Thäler auf keine Weise in Antrag bringen. Wir vermögen eben so wenig, die Ueberschreitung dieses Berges durch stehende Dampfmaschinen vorzuschlagen, weil zur Förderung auf die ganze Höhe eine bedeutende Anzahl solcher Maschinen aufgestellt werden müßte, weil ferner auf dem Plateau von Schliengen bis Herdingen bedeutende Erdarbeiten auszuführen wären, weil man von dem letztgenannten Ort aus erst noch die Schwierigkeit der Führung der Bahn durch das Engethal überwinden müßte, dadurch aber dennoch nicht einen Zug herstellen könnte, auf welchem die Förderung mit Locomotiv-Maschinen vortheilhaft betrieben werden könnte.

Die Umgehung des Berges auf seinen westlichen Abhängen bietet daher allein die Aussicht dar, einen Zug herstellen zu können, welcher den For-

derungen jeder Art entspricht, und der bedeutenden Opfer werth ist, welche die Ausführung desselben fordert.

Ehe wir jedoch einen bestimmten Antrag stellen, glauben wir, noch einige nothwendige Bemerkungen vorausschicken zu müssen.

Von der Rander bis nach Basel darf der Zug nicht mehr auf dem Hochgelände geführt werden, da die Rheinniederung, in welcher der südliche Endpunct der Bahn liegt, etwa 60 Fuß tief unter die Ebene des Hochgeländes eingesenkt ist, und das Herabsteigen in der kurzen Strecke mit einem zweckmäßigen Gefälle nicht zu bewerkstelligen wäre; der Zug muß demnach dort, wo er den Berg verläßt, nicht höher liegen, als der Anschluß der Rheinniederung an das Hochgestade bei Kirchen. Es ist dies aber um so leichter auszuführen, als zwischen Esringen und dem Friedlinger Rain die Rheinniederung, wie schon oben bemerkt wurde, gegen den Fuß des Hochgestades merklich ansteigt und demnach keiner Ueberschwemmung mehr ausgesetzt ist.

Wird nun das Gefälle der ganzen Strecke von dem Uebergangspunct des Hohlebachs bis zu dem gegebenen Höhenpunct bei Kirchen so viel als möglich ausgeglichen, so läßt sich ein vortheilhafter Zug in dieser schwierigen Strecke herstellen.

Wir stellen daher für den Zug in der sechsten Strecke folgenden Antrag:

Von dem Uebergang über den Hohlebach geht die Bahn zu dem Winkel, in welchem der Schlienger Berg mit dem Hochgestade sich vereinigt, zieht dann, in den Abhang des Berges eingeschnitten, mit flachen Wendungen bis Bellingen, setzt sich von hier auf dem Abhang des Berges fort, verläßt denselben oberhalb der Gipsmühle, und geht mit einer bedeutenden Auffüllung oder mit einer Bogenstellung über den Mühlegrund (eine Rheininsel.)

Von dort zieht sie an der untersten Häuserreihe von Rheinweiler, von welcher mehrere niedergedrungen werden müssen, vorüber, wendet sich hier und geht an dem Abhange des Berges in der Art fort, daß der Körper des Planums theils im Abtrag, theils in Auffüllung liegt, die hier befindlichen Schluchten aber durch Brücken überschritten werden.

Der Zug geht an Kleinkembs und der Felsmühle unter gleichen Verhältnissen vorüber und erreicht den Isteiner Klotz, der durch einen etwa 200 Fuß langen Tunnel durchbrochen werden muß.

Ob das Gestein des Isteiner Klozes durchaus massig und anstehend, oder ob dasselbe mehr zerklüftet ist, so, daß der Tunnel ausgemauert werden muß, kann jetzt noch nicht angegeben werden, in jedem Fall aber dürfte die Arbeit nicht so schwierig sein, als der erste Anschein vermuthen lassen möchte.

Wenn die Bahn aus dem Isteiner Klotz herausgetreten ist, so geht sie mittelst einer, etwa 24 Fuß hohen, Auffüllung oder Bogenstellung über die

angeschwemmten Gelände bei Istein, nachdem sie den Alt-Rhein mit einer Brücke überschritten hat. Diese Gelände werden gegen die Angriffe des Stromes durch steinerne Deckwerke geschützt. Der Zug geht nun in gerader Richtung westlich an Kirchen vorüber, wendet sich mit einem flachen, gegen Osten converen Bogen, und erreicht die Ufer der Rander.

Unterhalb dieses Flusses überschreitet die Eisenbahn noch den Engebach und den Feuerbach. Da man jedoch die beiden unbedeutenden Bäche in ein Rinnsal leiten kann, so wird hier nur eine einzige Brücke oder eine große Dohle nothwendig werden.

Bei allen Hemmnissen, die der Führung der Eisenbahn in der Strecke zwischen der Hohle und der Rander entgegen treten, ist es immer für ein Glück zu erachten, daß man dieselben besiegen kann, ohne unverhältnißmäßig große Ausgaben machen zu müssen, und daß man im Stande ist, einen Zug ausführen zu können, welcher sowohl wegen der Halbmesser seiner Wendungskurven, als wegen seines kleinen Gefälles keinem der andern in Beziehung auf die Betriebsfähigkeit nachsteht, in Rücksicht auf eine großartige Umgebung aber vielleicht viele der ausgeführten Eisenbahnen übertrifft.

Die Gefälle in dieser Strecke sind folgende:

Länge der Bahn . . . . .	52 350 Fuß
Steigen . . . . .	15,16 "
Verglichenes Gefälle auf die Stunde . . . . .	4,29 "
" " " 1000 Fuß . . . . .	0,289 "

#### VII. Strecke von der Rander bis zum Friedlinger Rain.

Wenn gleich das Terrain, auf welchem diese letzte Strecke der Bahn geführt werden muß, eine wahre Rheinniederung ist, so bietet sie gleichwohl keine erheblichen Hindernisse dar.

Die Bahn zieht von dem linken Ufer der Rander in ganz gerader Linie, den Heltelinger Rain berührend, nach dem Friedlinger Rain, wo sie die Straße von Freiburg nach Basel trifft.

Die Hauptzollstätte des Vereins wird vorderhand als der südliche Endpunkt der Bahn betrachtet, sollte sie bis nach Basel fortgesetzt werden, so würde sie sich vom Friedlinger Rain an in einem flachen Bogen wenden, und am St. Blasien- oder Niechemer-Thor in Klein-Basel ankommen.

Die Steigungs-Verhältnisse sind folgende:

Länge der Bahn . . . . .	1 650 Fuß
Steigen . . . . .	10,75 "
Verglichenes Gefälle der Bahn auf die Stunde . . . . .	9,65 "
auf 1000 Fuß . . . . .	0,65 "

## IV. Construction der Eisenbahn.

### Allgemeine Betrachtungen.

Aus dem Bisherigen geht hervor, daß die Eisenbahn von Mannheim zur südlichen Gränze des Großherzogthums nicht nur einen sehr vortheilhaften Betrieb möglich macht, sondern daß die örtlichen Verhältnisse fast überall die Ausführung der Unternehmung so sehr begünstigen, wie dieß wohl noch selten oder niemals bei einer so großen Linie der Fall war.

Die Sohle des Rheinthales ist nur selten von theilweisen Erhöhungen unterbrochen; die Bahn kann fast überall mit dem natürlichen Gefälle des Bodens geführt werden, und macht mit Ausnahme einiger Uebergänge über tief ausgewählte alte Flußbette und Ueberschwemmungs-Gebiete mehrerer Binnenflüsse, im Allgemeinen keine große Erdarbeiten nöthig.

Die Bahn zieht fast überall parallel mit den beiden Hauptstraßen des Landes, so, daß verhältnißmäßig nur wenige Kreuzungspunkte der beiden Communicationen vorkommen, und folglich dadurch weder Störung noch Gefahr für den Verkehr auf der einen oder andern veranlaßt wird.

Die Materialien für den Bau können überall aus der Nachbarschaft des Zuges herbeigebracht werden, und wenn dieser günstige Umstand in der ersten Strecke zwischen der Alb und dem Neckar weniger als in den andern besteht, so hat diese ihre eigenen Vortheile, welche für die Unannehmlichkeit eines weitem Transportes der Baumaterialien hinreichend entschädigen dürften.

### Herstellung des Planums.

Ohne uns hier auf eine specielle Nachweisung der Aufträge und der Abträge einzulassen, können wir, als der Wahrheit ziemlich nahe kommend, folgende allgemeine Uebersicht aufstellen:

In der ersten Strecke zwischen dem Neckar und der Alb wird der Körper der Bahn eine mittlere Erhöhung von 2 Fuß über den umliegenden Boden erhalten, und nur an einigen Stellen in der Gegend von Graben und Mannheim werden höhere Auffüllungen, und bei Schweginen tiefere Abträge auszuführen sein.

Der kleine Werth des Bodens gestattet fast überall, das Auffüllungs-Material aus dem anliegenden Gelände zu ziehen, und es wird dasselbe demnach nur auf kleine Entfernungen oder in geringer Masse gefördert werden müssen.

In der zweiten Strecke zwischen der Alb und der Murg herrscht im Allgemeinen dasselbe Verhältniß, nur der Durchgang durch die Niederungen

der Murg macht hohe Auffüllungen und tiefere Abgrabungen in das höhere Gelände nothwendig.

In der dritten Strecke, von der Murg bis zur Kinzig, wird die mittlere Höhe der Auffüllung  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Fuß betragen.

Die Uebergänge über das Gebiet der Rensch oberhalb Renschen, und der Niederung der Kinzig unterhalb Offenburg veranlassen Arbeiten, die zu den größern auf der ganzen Bahnlinie gehören, jedoch nirgend eigentliche Schwierigkeiten verursachen.

In der vierten Strecke, von der Kinzig bis zur Elz wird die mittlere Höhe der Auffüllung nirgend mehr als 3 Fuß betragen.

Die Uebergänge über die Elz verursachen in dieser Strecke die größten Arbeiten.

In der fünften Strecke besteht dasselbe Verhältniß.

Die mittlere Höhe der Auffüllung wird 3 Fuß betragen. Der Uebergang über die Dreisam und die Durchschneidung des hügeligen Bodens bei Menggen verursachen die größten Arbeiten.

In der sechsten Strecke nimmt die Schwierigkeit und die Größe der Arbeit mit den ungünstigen Ortsverhältnissen zu.

Tiefe Abgrabungen wechseln mit hohen Auffüllungen oder Viadukten ab, mittelst welcher einige tiefer liegende Rheingelände überschritten werden müssen. Die unvermeidliche Berührung einiger Dörfer macht die Demolirung mehrerer Gebäude nothwendig. Die schwierige Gründung einiger Bauten, die Aufführung hoher Stützmauern, bedeutende Sprengarbeiten, und besonders der Durchbruch eines Tunnels durch den Klotz bei Istein vereinigen sich mit obigen Umständen, um diese Bahnstrecke zu der kostspieligsten der ganzen Linie zu machen.

In der siebenten Strecke wird die Bahn längs des Hochgestades so hingeführt, daß das Planum größtentheils durch halbseitiges Abgraben und Auffüllen in den Boden gelegt wird, und folglich keine großen Schwierigkeiten verursacht.

Die Seitenbahnen nach Heidelberg und Kehl ziehen beide über günstigen Boden.

Das Planum wird zum größten Theile aus Auffüllungen bestehen, die eine mittlere Höhe von 2 —  $2\frac{1}{2}$  Fuß betragen; nur die Niederung bei Appenweyer dürfte der Herstellung der Kehler Bahn einige Schwierigkeiten verursachen.

#### Querprofile des Planums.

Wenn auch nicht sogleich eine doppelte Bahn aufgelegt werden kann, so soll das Planum doch für eine solche construirt werden.

Wir haben vorläufig folgende Maaße für die Normalprofile festgesetzt: \*)

a) bei Auffüllungen

Die Breite der Bahnen von einer Axe der Schienen zur andern	12 Fuß
Der Zwischenweg, auf gleiche Weise gemessen . . . . .	7 "
Die Banquette jedes 4,5 Fuß . . . . .	9 "
Im Ganzen . . . . .	28 "

b) Bei Einschnidungen

Die Breite der Bahnen . . . . .	12 Fuß
Der Zwischenweg . . . . .	7 "
Die Banquette . . . . .	9 "
Die beiderseitigen Graben . . . . .	8 "
Zusammen . . . . .	36 "

c) Bei halbseitigem Einschniden und Auffüllen.

Breite der Bahnen . . . . .	12 Fuß
Zwischenweg . . . . .	7 "
Banquette . . . . .	9 "
Der Graben an der Bergwand . . . . .	4 "
Ganze Breite . . . . .	32 "

Für die Seitenbahnen soll das Planum mit gleichen Dimensionen hergestellt werden.

Alle Böschungen sowohl der Aufträge als der Abträge sollen zweifüßig werden; nur für die Abzugs-Gräben und für die Einschnitte in Gebirgswände werden die Böschungen steiler genommen, so, daß man denselben einen Fuß Auslage auf einen Fuß Höhe gibt.

Wo Ortsverhältnisse noch steilere Böschungen unvermeidlich machen, wird auf die Anlage von Stützmauern angetragen werden.

Quersprofile für die unterirdischen Durchgänge und Uebergänge über Flüsse.

Um nirgend den Betrieb zu stören, glaubt der technische Ausschuss, auch in den Uebergangswerken die doppelte Bahn fortführen zu müssen, und hat deshalb unter der Annahme einer Geleisbreite von 6 Fuß folgende Maaße angenommen:

---

\*) Wir hatten früher nur auf eine Geleisbreite von 5' angetragen, seit aber diese Denkschrift bearbeitet wurde, hat sich die Nothwendigkeit einer größern Geleisweite herausgestellt. Die neue Eisenbahn von Petersburg nach Zarskoefelo hat keine Geleisbreite von 6 Fuß, Brunnel baut eine solche von 7'2. Wir haben deshalb auf eine Geleisbreite von 6 Fuß für das definitive Project angetragen, die Breite der Banquette aber vermindert, so, daß das Planum die Dimension behält, auf welche die Kostenberechnung gegründet ist.

Breite der beiden Bahnen von einer Ase der Schiene zur andern	12 Fuß
Zwischenweg . . . . .	7 "
Die Banquette à 3 $\frac{1}{2}$ Fuß . . . . .	7 "
<hr/>	
Ganze Breite . . . . .	26 "

Die lichte Höhe der Gewölbe bei unterirdischen Durchgängen soll überall wenigstens 16 Fuß betragen.

#### Wendungs-Curven.

Die Wendungs-Curven sind Kreisbögen, welche Halbmesser von 10,000 Fuß haben. Nur an einigen Stellen, besonders an dem Abhange des Gebirgs-Vorsprungs zwischen Rheinweiler und Istein, nöthigen die örtlichen Verhältnisse zur Construction von Curven, welche kleinere Halbmesser haben, die jedoch nirgend unter die oben angegebene Gränze von 1500 Fuß fallen.

#### Construction des Unterbaues.

Die Erfahrungen, welche bei dem Betriebe der Eisenbahn mit großer Geschwindigkeit gemacht worden sind, haben dargethan, daß die bisherige Constructions-Art keine rechte Stabilität der Schienenreihen gewährt, daß die Steinwürfel sich nach allen Richtungen verschieben, und daß dadurch, wenn nicht gefährliche Zufälle eintreten sollen, die Unterhaltungskosten der Bahn zu einer ungeheuern Höhe gesteigert werden.

Alle Ingenieure, welche sich mit der Construction von Eisenbahnen beschäftigten, haben Mittel gesucht, um die Schienenlager weniger verrückbar zu machen, und es scheint, daß nur die großen Kosten sie gehindert haben, dieses Mittel in einem durchaus soliden Unterbau zu suchen.

Der technische Ausschuss des Comité ist der Ansicht, daß bei der ersten Herstellung des Grundbaues jede Ersparniß, die durch eine minder vollkommene Bauart erreicht wird, nur scheinbar ist, daß die schnell wachsenden Unterhaltungskosten im Laufe weniger Jahre ein sehr großes Capital erzeugen, und daß demnach eine zweckmäßige Bauart wirkliche Ersparnisse gewähre, wenn auch die erste baare Auslage sich auffallend höher stellt. Er hat deßhalb darauf angetragen, daß überall die Bahn auf einen massiven Unterbau gelegt werden solle. Dieser soll in Trockenmauern bestehen, auf welchen eine fortlaufende Quaderschichte als Unterlage der Schienen ruht. Dieser Unterbau läßt sich um so mehr rechtfertigen, als auf der ganzen Linie die geringe Entfernung des nöthigen Materials selbst dazu aufzufordern scheint.

#### Construction der Brücken und Viadukte.

Da die Erschütterung, welche die Geschwindigkeit der Locomotiv-Maschinen in den Unterlagen erzeugt, eine große Solidität der betreffenden Bau-

werke nothwendig macht, so scheinen für die Eisenbahnen nur zwei Systeme von Brücken, nämlich die massiv=steinernen, und die eisernen Bogenbrücken vorzüglich zu taugen.

Da jedoch die Construction der eisernen Brücken noch zu neu ist, um ein richtiges Urtheil über deren Dauerhaftigkeit unter den vorwaltenden Umständen zu begründen, und da der Schienenweg selbst schon einen ungeheuern Bedarf von Eisen erzeugt, so müssen wir im Allgemeinen auf massiv steinerne Brücken und Viadukte antragen. Wir müssen ferner vorschlagen, alle Beiwerke der eigentlichen Bahn, als Dohlen, unterirdische Durchgänge u. s. w., ebenfalls von starkem Mauerwerk herzustellen.

#### Eisenschienen, und deren Befestigung.

Die Construction der Schienen, und ihre Befestigung hat noch lange nicht die Vervollkommnung erreicht, deren sie fähig ist.

In Erwägung der Uebelstände, welche die bisherige Construction der Eisenbahn zeigt, hat der technische Ausschuss des Comité ein anderes System von Schienen zur Berathung gebracht, welche mit plattem Fuß auf dem ununterbrochenen Lager von Werkstücken ganz aufruhren, eine kleinere Eisenstärke erfordern, ihre unverrückte Lage verbürgen, und mit großer Leichtigkeit, die einzelnen Schienenstücke auszunehmen, und wieder einzusetzen gestatten \*).

Die Mitglieder des technischen Ausschusses des Comité haben Gelegenheit gehabt, sowohl durch eigene Beobachtung, als durch Rücksprache mit ausgezeichneten Technikern die Ueberzeugung zu erlangen, daß durch die Wirkung der großen Lasten auf konischen Rädern die Schienen nach auswärts gedrückt werden. Die größere Schwere, welche die Maschinen in Folge der größern Reibbreiten erhalten werden, wird diese Wirkung bedeutend vergrößern. Sie haben deshalb eine Quer=Verbindung zweier entsprechender Schienenreihen durch eiserne Schlaudern in Antrag gebracht. Diese Schlaudern gehen durch die Steinlager und sind an ihren Enden mit Defen versehen, durch welche eiserne Keile getrieben werden.

Wir glauben übrigens bemerken zu müssen, daß das vorgeschlagene System um so eher in Antrag gebracht werden konnte, als dasselbe die

---

\*) Ein ähnliches System wurde schon in Amerika, jedoch unter andern Umständen, ausgeführt. Den technischen Mitgliedern des Comité's war es aber damals noch nicht bekannt, daß die Eisenbahn von Boston nach Manchester nach demselben Princip auf ähnliche Weise konstruirt werde. Sie haben seit der Bearbeitung ihrer Denkschrift durch die Güte des Herrn Bertmüller Zeichnungen dieser Construction gesehen, die an Ort und Stelle gefertigt wurden, und sie waren erfreut, zu sehen, daß die Construction der englischen Ingenieure nur in der Befestigungsart der Schienen und einiger Details des Unterbaues von der ihrigen verschieden ist.

Kosten des Baues nicht höher, als die bisher gebräuchliche Art der Construction stellt.

#### Construction der Uebergänge über Haupt-Straßen und Vicinalwege.

Wir haben oben bemerkt, daß nur wenige Durchkreuzungen der Eisenbahn mit Hauptstraßen vorkommen, deren mehrere durch Viaducte bewirkt werden können; daß wohl aber eine Menge weniger bedeutender Straßen und Vicinalwege von der Bahn in der gleichen Horizontallinie durchschnitten werde.

Die Durchkreuzung selbst wird nach unserm Antrage auf die gewöhnliche Weise dadurch bewirkt, daß die Schienen in den Straßenkörper so versenkt werden, daß ihre obere Fläche etwas tiefer als die Ebene der Fahrbahn liegt, daß dann die Räume, in welchen die Schienen liegen, Wände von starken Hölzern erhalten, die sie von dem Straßenkörper absondern, und daß diese Hölzer durch aufgenagelte eiserne Schienen gegen den Angriff der darüber gehenden Fahrzeuge verwahrt werden.

Da aber sehr viele dieser secundären Communicationen in nahe liegenden Punkten von der Bahn durchschnitten werden; so kann man an vielen Stellen ohne bedeutende Verlängerungen der Wege, und ohne jeden Nachtheil für den bestehenden Verkehr mehrere Straßen in einen Bahnübergang zusammenführen, und dadurch die Anzahl der Kreuzungspuncte bedeutend verkleinern.

#### Constructionen, welche für den Betrieb der Eisenbahnen nothwendig werden.

Die Construction, welche der Betrieb der Eisenbahn nothwendig macht: als die Stationen mit ihren Etablissements, die Häuser der Bahnwarthe u. s. w. werden in dem Artikel über den Betrieb der Eisenbahn betrachtet werden.

## V. Betrieb der Eisenbahn.

Die Eisenbahn von dem Freihafen von Mannheim zur südlichen Gränze des Großherzogthums muß für die Förderung von Menschen und Waaren eingerichtet werden; da nun der Menschentransport auf Eisenbahnen eine bisher ungekannte Geschwindigkeit fordert, für die Förderung der Güter aber eine gleiche Geschwindigkeit nicht nothwendig ist, so sind die bewe-

genden Kräfte zu betrachten, welche für die verschiedenen Transporte verwendet werden sollen.

#### Menschentransport.

Auf den englischen, so wie auf den belgischen Eisenbahnen beträgt die mittlere Geschwindigkeit des Menschentransportes 30 Fuß in der Secunde oder  $7\frac{2}{3}$  badische Wegstunden in der Stunde. Dadurch ist allen neuen Eisenbahnen die Geschwindigkeit der Förderung gewissermaßen vorgeschrieben, und auch wir müssen dieselbe in Rechnung nehmen.

Da nun die größte Geschwindigkeit des unbelasteten Pferdes 10 englische Meilen oder  $3\frac{1}{2}$  badische Stunden in der Stunde nicht übersteigt, so müssen wir für den Menschentransport die Anwendung der Locomotivmaschinen beantragen.

#### Gütertransport.

Besteht ein sehr geordneter Dienst und werden in nicht zu großen Entfernungen zweckmäßige Ausweichplätze angelegt, so ist es allerdings möglich, Förderungen mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten auf der Eisenbahn zu betreiben.

Da mit der ebenbemerkten Geschwindigkeit von  $3\frac{1}{2}$  Stunden in der Stunde, der Nutzeffekt der Pferdekraft fast ganz verschwindet; so können wir für dieselbe  $2\frac{1}{2}$  Stunden in der Stunde als die äußerste Gränze der Geschwindigkeit, also etwa  $\frac{1}{3}$  der mittlern Geschwindigkeit der Locomotivmaschinen annehmen. Diese Geschwindigkeit ist die größte, welche unsere Posten für den Transport der Reisenden erreichen.

Die Güter fördert die Post etwa 1,6 Stunden weit in der Stunde.

Aber auch diese Geschwindigkeit ist noch größer als die der s. g. beschleunigten Fracht (*roulage accéléré*) in Frankreich, welche nach dem Urtheil der Sachverständigen jedem Bedürfnisse des Handels entspräche, wenn sie wohlfeiler wäre.

Da nun die Verhältnisse des Großherzogthums eine Berücksichtigung der Pferdekraft zu gebieten scheinen, so war uns folgende Frage zur gründlichen Untersuchung gestellt:

„Wie verhalten sich die Wirkungen, die Nutzeffekte und die  
„Kosten des Betriebes mit Pferden und mit Locomotivmaschinen?“

oder

„wie verhalten sich die Geschwindigkeiten bei gleichen Kosten?“

#### Wirkung der Pferdekraft.

Es sind zur Zeit noch keine genauen Ermittlungen der Pferdekraft in Deutschland bekannt geworden, deshalb müssen wir uns an die Angaben der Engländer und Franzosen halten.

Die Vergleichung der Erfahrungen, welche sich bei der Bewegung der Fahrzeuge auf gewöhnlichen Straßen, aus dem Betrieb der Eisenbahnen, Kanäle und der Maschinen ergeben haben, hat uns folgende Bestimmungen als wahrscheinlich dargestellt:

Die volle Muskelkraft eines starken Pferdes beträgt . . . 800 Pfund  
 Sein Gewicht etwa . . . . . 1000 „

Die nützliche Kraft des Pferdes ist verschieden, je nach der Dauer seiner Tagesarbeit, der Geschwindigkeit, mit welcher es arbeitet, oder der Strecke, welche es in seinem Arbeitstage zurücklegt.

Aus den angeführten Erfahrungen der englischen und französischen Ingenieure geht nun ferner hervor:

1) daß das Pferd seine ganze Muskelkraft nur für eine augenblickliche Anstrengung verwenden könne;

2) daß das Pferd für eine anhaltende Bewegung höchstens mit 0,14 bis 0,33 seiner ganzen Kraft nützlich zu arbeiten vermöge;

3) daß die mittlere Größe der Tagesarbeit eines Pferdes auf 1800 Kilog.  $\times$  Kilom oder 810 badische Pfunde  $\times$  badischen Stunden angenommen werden könne\*);

4) daß das unbelastete Pferd täglich eine Strecke von wenigstens 15,75 Stunden (70,000 Meter) zurücklegen könne;

5) daß das Pferd bei der angegebenen mittleren Tagesarbeit, das Jahr zu 320 Arbeitstagen gerechnet, 4 oder höchstens 5 Jahre dienstfähig bleibe.

Wir haben diese Bestimmungen nach einer zweckmäßigen Interpolationsmethode combinirt, die Resultate mit den Größen der effectiven Pferdekraft, wie sie aus den Angaben der Großherzogl. Oberpostdirection für ihre Geschwindigkeiten folgt, verglichen und nahe übereinstimmend gefunden.

Wir haben ferner, um die Wirkungen dieser Pferdekraft auf der Eisenbahn zu bestimmen, den Total-Widerstand auf der Eisenbahn nach Wood  $\frac{1}{200}$  der bewegten Last\*\*) angenommen. Indem wir die landesüblichen Preise der Pferde, der Stall-Requisiten, des Geschirrs, der Unterhaltung und des Lohnes des Führers, ferner die Werthverminderung der Pferde und 5 Proz. Zinsen des Anschaffungs capitals zu Grunde legten, haben wir, alle Nebenkosten mit eingerechnet, den täglichen Aufwand für die Pferdekraft zu 2 fl. gefunden.

\*) Arbeitsgröße nennt man bekanntlich das Produkt der geförderten Last in den zurückgelegten Weg.

\*\*) Die Versuche, welche Guyoneau de Pambour in seinem *Traité des machines locomotives*, Paris 1835, mitgetheilt hat, haben diesen Widerstand viel kleiner, nämlich = 0,0036 oder  $\frac{1}{278}$  vorausgestellt — verschiedene Betrachtungen haben uns aber veranlaßt, den ältern Werth beizubehalten.

Ebenso haben wir die bisher üblichen Preise der Bahn- und Reservewagen mit ihrer Unterhaltung, jährlicher Werthverminderung und 5 Proz. Capital-Zinsen in Rechnung genommen und daraus den täglichen Aufwand für einen Bahn-Wagen auf 20 fr. ermittelt.

Um nun die Wirkung und die Kosten der Pferdekraft auf der Bahn von Mannheim zur südlichen Grenze des Großherzogthums zu ermitteln, haben wir dieselbe für das mittlere Gefälle sowohl auf der steigenden, als auf der fallenden Bahn bestimmt, und ihre Hauptresultate in folgenden Tafeln zusammengestellt.

### Horizontale Bahn.

Arbeits- Tag Stunden	Geschwin- digkeit Stunden in der Stunde	Zug- Kraft in Pfundem	Ganze Last in Centner	Nützliche Last in Centner	Nutzeffect, Stunden × Centner	Transport mit Wagen Centner auf die Stunde Kr.	Transport mit Wagen Tonnen auf die Stunde Kr.
4,0	2,10	100	200	133	1120	0,1606	3,2120
	2,25	90	180	120	1080	0,1481	2,9620
	2,41	80	160	106	1028	0,1555	3,1100
6,0	1,11	132	264	176	1172	0,1535	3,0700
	1,60	80	160	106	1024	0,1562	3,1240
	1,95	50	100	66	780	0,2050	4,1000
8,0	0,83	132	264	176	1168	0,1540	3,0800
	1,05	100	200	133	1120	0,1606	3,2120
	1,20	80	160	106	1024	0,1562	3,1240
	1,46	50	100	66	779	0,2053	4,1060

### Transport zu Berg, mittleres Gefälle 0,0006.

Arbeits- Tag Stunden	Geschwin- digkeit Stunden in der Stunde	Zug- Kraft in Pfundem	Ganze Last in Centner	Nützliche Last in Centner	Nutzeffect, Stunden × Centner	Transport mit Wagen Centner auf die Stunde Kr.	Transport mit Wagen Tonnen auf die Stunde Kr.
4,0	2,10	99	177	118	988	0,1619	3,2380
	2,25	89	159	106	952	0,1680	3,3600
	2,41	79	141	94	905	0,1767	3,5340
6,0	1,11	131	233	156	1034	0,1740	3,4800
	1,60	99	141	94	905	0,1767	3,5340
	1,95	49	88	58	682	0,2052	4,1040
8,0	0,83	131	233	156	1034	0,1740	3,4800
	1,05	99	176	117	987	0,1621	3,2420
	1,20	79	141	94	905	0,1767	3,5340
	1,46	49	88	58	682	0,2052	4,1040

## Transport zu Thal, mittleres Gefälle 0,0006

Arbeits- Tag Stunden	Geschwin- digkeit Stunden in der Stunde	Zug- Kraft in Pfund	Ganze Last in Centner	Nützliche Last in Centner	Nutzefekt, Centner × Stunden	Transport mit Wagen Centner auf die Stunde Kr.	Transport mit Wagen Tonnen auf die Stunde Kr.
4,0	2,10	100	230	153	1287	0,1398	2,7960
	2,25	90	207	138	1243	0,1488	2,8960
	2,41	81	184	123	1181	0,1524	3,0480
6,0	1,11	132	303	202	1344	0,1488	2,9760
	1,60	80	184	123	1181	0,1524	3,0480
	1,95	51	116	77	902	0,1773	3,5460
8,0	0,83	133	303	202	1344	0,1488	2,9760
	1,05	101	230	153	1287	0,1398	2,7960
	1,20	80	184	122	1180	0,1524	3,0480
	1,46	50	116	77	902	0,1773	3,5460

## Transport zu Berg, größtes Gefälle 0,00749.

Arbeits- Tag Stunden	Geschwin- digkeit Stunden in der Stunde	Zug- Kraft in Pfund	Ganze Last in Centner	Nützliche Last in Centner	Nutzefekt, Centner × Stunden	Transport mit Wagen Centner auf die Stunde Kr.	Transport mit Wagen Tonnen auf die Stunde Kr.
4,0	2,10	92	74	49	415	0,3367	6,7340
	2,25	82	66	44	396	0,3528	7,0560
	2,41	72	58	38	373	0,3748	7,4960
6,0	1,11	124	99	66	442	0,3612	6,3220
	1,60	72	58	38	372	0,3763	7,5260
	1,95	42	34	22	266	0,5263	10,5260
8,0	0,83	124	99	66	441	0,3623	6,3400
	1,05	92	74	49	415	0,3367	6,7340
	1,20	72	58	38	372	0,3763	7,5260
	1,46	42	34	22	205	0,5271	10,5420

## Wirkungen der Locomotiv-Maschinen.

Wir haben, um die Wirkungen der Dampfkraft auf unserer Eisenbahn bestimmen zu können, die Dimensionen der neuesten Maschinen erhoben und die Wirkungen derselben aus zuverlässigen Beobachtungen und zwar besonders aus jenen abgeleitet, welche Hambour auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester angestellt hat; wir glaubten jedoch, vorzüglich Maschinen von mittlern Dimensionen in Rechnung nehmen zu müssen, da die Art des wahrscheinlichen Verkehrs auf der badischen Eisenbahn für die Anwendung ganz großer Maschinen wahrscheinlich keinen Vortheil herausstellen wird.

Aus unseren Rechnungen haben sich die in folgender Tafel zusammengestellten Resultate ergeben.

## Horizontale Bahn.

Geschwindigkeiten		Druck des Dampfes auf einen □ Fuß Oberfläche in Pfunden	Zugkraft in Pfunden	Ganze Last in Tonnen	Gewicht des Wagenzugs in Tonnen	Kohlenverbrauch für eine Stunde Zeit in Pfunden	Kohlenverbrauch auf eine Tonne für die Stunde Wegs in Pfunden
Stunden in der Stunde	Fuße in der Secunde						
7,29	30	7350	434,05	43	31	515	2,25
6,07	25	8883	817,74	62	49	430	1,44
4,86	20	11188	693,31	89	77	344	0,92
3,64	15	15027	1352,00	135	123	258	0,57

## Steigende Bahn, mittleres Gefälle 0,0006.

Geschwindigkeiten		Druck des Dampfes auf einen □ Fuß Oberfläche in Pfunden	Zugkraft in Pfunden	Ganze Last in Tonnen	Gewicht des Wagenzugs in Tonnen	Kohlenverbrauch für eine Stunde Zeit in Pfunden	Kohlenverbrauch auf eine Tonne für die Stunde Wegs in Pfunden
Stunden in der Stunde	Fuße in der Secunde						
7,29	30	7350	434	38	26	515	2,71
6,07	25	8883	617	54	42	430	1,68
4,86	20	11188	893	79	67	344	1,95
3,64	15	15027	1352	120	108	258	0,65

## Fallende Bahn, mittleres Gefälle 0,0006.

Geschwindigkeiten		Druck des Dampfes auf einen □ Fuß Oberfläche in Pfunden	Zugkraft in Pfunden	Ganze Last in Tonnen	Gewicht des Wagenzugs in Tonnen	Kohlenverbrauch für eine Stunde Zeit in Pfunden	Kohlenverbrauch auf eine Tonne für die Stunde Wegs in Pfunden
Stunden in der Stunde	Fuße in der Secunde						
7,29	30	7350	434	49	37	515	1,90
6,07	25	8883	617	70	58	430	1,22
4,86	20	11188	893	102	90	344	0,79
3,64	15	15027	1352	154	142	258	0,41

## Steigende Bahn, größtes Gefälle 0,00749.

Geschwindigkeiten		Druck des Dampfes auf einen □ Fuß Oberfläche in Pfunden	Zugkraft in Pfunden	Ganze Last in Tonnen	Gewicht des Wagenzugs in Tonnen	Kohlenverbrauch für eine Stunde Zeit in Pfunden	Kohlenverbrauch auf eine Tonne für die Stunde Wegs in Pfunden
Stunden in der Stunde	Fuße in der Secunde						
7,29	30	7350	434	17	5	515	1,90
6,07	25	8883	617	24	12	430	1,22
4,86	20	11188	893	35	23	344	0,79
3,64	15	15027	1352	54	42	258	0,41

Daraus geht hervor:

1) daß die Wirkung der Locomotiv = Maschinen bei gleicher Geschwindigkeit auf dem größten Gefälle unserer Bahn nur etwa  $\frac{17}{38}$  derjenigen sei, welche sie auf der steigenden Bahn mit dem mittleren Gefälle ausübt, und daß diese Wirkung  $\frac{17}{43}$  derjenigen betrage, welche auf der horizontalen Bahn statt findet;

2) daß die Wirkung der Locomotiv = Maschinen auf unserer Bahn, wo sie mit dem mittlern Gefälle ansteigt, nur etwa  $\frac{13}{16}$  der Wirkung auf der horizontalen Bahn betrage;

3) daß, wenn nach beiden Richtungen der Bahn ein gleicher Verkehr statt findet, und die partiellen Steigungen bei Freiburg von der Betrachtung ausgeschlossen werden; die respectiven Wirkungen sich so ausgleichen, daß die Förderung, wie auf einer horizontalen Bahn betrachtet werden kann;

4) daß die kleinen Geschwindigkeiten die Spannung des Dampfes so hoch steigern, daß sie wahrscheinlich dem Kessel nicht zugemuthet werden darf, daß also in diesem Falle kleinere Ladungen gegeben werden müssen, als die volle Zugkraft der Maschine fördern könnte, wodurch ein bedeutend kleinerer Nutzeffekt erzielt wird;

5) daß man demnach besondere Locomotiv = Maschinen für den Transport der Güter construiren müsse, wenn dieselben mit kleinern Geschwindigkeiten als die Reisenden befördert werden sollen.

6) Daß sich der Kohlenverbrauch derselben Maschine nahe wie das Quadrat der Geschwindigkeit der Förderung verhalte.

7) Daß man bei dem größten Gefälle der Eisenbahn sich einer Vorspann = Maschine bedienen müsse, wenn man die gleichen Lasten ohne Verminderung der Geschwindigkeit transportiren will.

Verminderung der Geschwindigkeit durch die Wendungs-  
Curven des Zuges.

Die Wendungs = Curven des Zuges haben im Allgemeinen Halbmesser von 1000 Ruthen. Nur an einigen Orten mußten jene eine größere Krümmung erhalten, deren Halbmesser jedoch nur an wenigen Stellen kleiner ist, als 500 Ruthen.

Wir haben die Vergrößerung der Widerstände in den Curven und daraus die Verminderung der Geschwindigkeit berechnet\*), und es haben sich daraus folgende Resultate auf der horizontalen Bahn ergeben:

\*) Diese Rechnungen für die vergrößerten Widerstände wurden nach der Methode von Bélanger geführt.

Größe der Krümmungshalbmesser in Fuß	Vermehrung des Widerstandes	Totalwiderstand	Mittlere Geschwindigkeit in Fuß in der Stunde
5000	0,001	0,006	27,87
10000	0,0005	0,0055	29,09

Die Verminderung der Geschwindigkeit ist auf den geneigten Bahnen nahe dieselbe, und es ist um so weniger nöthig, sie besonders in Rechnung zu nehmen, als man fast überall die gekrümmten Bahnstücke horizontal legen kann.

Die gesammte Länge der gekrümmten Bahn beträgt . . 97 500 Fuß  
Folglich ist der daraus erfolgende Zeitverlust 2 Minuten 13 Sekunden welcher also für die ganze Transportzeit nicht in Betrachtung gezogen zu werden verdient.

Geschwindigkeit der Transporte in den einzelnen Strecken.

Der technische Ausschuß glaubte, daß der Betrieb der Eisenbahn seine vortheilhafteste Einrichtung erhalte, wenn überall die gleiche Last mit Geschwindigkeiten gefördert wird, die sich mit dem Gefälle verändern, und hat deshalb diese und daraus die Zeiten bestimmt, welche jeder Wagenzug nöthig hat, um eine Strecke zu durchlaufen.

Es ist bei diesen Bestimmungen nach den Untersuchungen von Navier angenommen worden, daß die partiellen Gefälle einer Strecke die Geschwindigkeiten sich ausgleichen, wenn sie nicht größer als 0,005 sind oder 5' auf 1000 Fuß betragen, und es ist deshalb nur nöthig geworden, das sehr große Gefälle von der Lauberbrücke bis Freiburg besonders in Rechnung zu nehmen.

Die Resultate dieser Rechnungen sind in folgender Tafel zusammengestellt:

Tafel der Geschwindigkeit und der Förderungszeit auf den einzelnen Strecken der Eisenbahn.

Nummer der Strecke	Bezeichnung der Strecken	Hörschnittlänge der Strecken in Fuß	Gefälle der Strecke in Fuß	Gefälle auf einen Fuß horizontaler Länge in Fuß	Geschwindigkeit, mit welcher die Strecke durchlaufen wird in der Stunde		Zeit, welche nöthig ist, um die ganze Strecke zu durchlaufen		Länge der Strecken in Meilen
					Aufwärts	Abwärts	in Stunden u. c.		
							Aufwärts	Abwärts	
I.	Zwischen dem Neckar und der Alb . . . .	205500	+ 57,7	0,00028	29,68	31,27	1 <sup>h</sup> 55' 23"	1 <sup>h</sup> 49' 31"	13,87
	Seitenbahn nach Heidesberg . . . . .	39100	+ 39,7	0,00101	27,84	33,61	0 <sup>h</sup> 23' 24"	0 <sup>h</sup> 19' 23"	2,638
II.	Zwischen der Alb und der Murg . . . . .	63800	+ 14,2	0,00022	29,85	31,09	0 <sup>h</sup> 35' 37"	0 <sup>h</sup> 34' 12"	4,306
III.	Zwischen der Murg u. der Kinzig . . . . .	153500	+ 98,8	0,00064	28,75	32,38	1 <sup>h</sup> 28' 59"	1 <sup>h</sup> 19' 0"	10,361
	Seitenbahn Rchl . . .	46000	- 17,0	0,00036	31,53	29,47	0 <sup>h</sup> 24' 18"	0 <sup>h</sup> 26' 0"	3,105
IV.	Zwischen der Kinzig und der Elz . . . . .	127750	+ 111,7	0,00087	28,18	33,13	1 <sup>h</sup> 15' 33"	1 <sup>h</sup> 4' 15"	8,623
	Zwischen der Elz und der Hohlle durch die March . . . . .	161500	+ 194,25	0,00120	27,40	34,27	1 <sup>h</sup> 38' 14"	1 <sup>h</sup> 18' 32"	10,901
V.	Zwischen der Elz und der Hohlle an Freiburg vorüber:								
	a) Zwischen der Elz und Tauberbrücke	36360	+ 111,0	0,00305	23,73	42,40	0 <sup>h</sup> 25' 32"	0 <sup>h</sup> 14' 17"	2,450
	b) Zwisch. d. Tauberbrücke und Pfauen	21250	+ 159,3	0,00749	17,96	40,00	0 <sup>h</sup> 19' 43"	0 <sup>h</sup> 8' 51"	1,434
	c) Zwischen Pfauen und Schlatt . . . .	59565	- 186,5	0,00313	42,98	23,60	0 <sup>h</sup> 23' 5"	0 <sup>h</sup> 42' 4"	4,020
	d) Zwischen Schlatt und der Hohlle . .	67525	+ 110,4	0,00163	26,45	35,89	0 <sup>h</sup> 42' 32"	0 <sup>h</sup> 31' 21"	4,557
VI.	Zwischen der Hohlle und Kander . . . . .	52350	+ 15,16	0,00028	29,68	31,27	0 <sup>h</sup> 29' 23"	0 <sup>h</sup> 27' 54"	3,533
VII.	Zwischen d. Kander u. d. Friedlinger Rain	16500	+ 10,75	0,00065	28,72	32,41	0 <sup>h</sup> 9' 34"	0 <sup>h</sup> 8' 29"	1,113

Da die Bahn von der Dreisam bis zu der Tauberbrücke um mehr als 5' auf 1000' fällt, so rollen die Wagen von selbst ab, und die Maschine würde deshalb, wenn man sie mit der gleichen Spannung des Dampfes arbeiten ließe, eine ungeheure mittlere Geschwindigkeit (etwa 100 Fuß) annehmen. Der Maschinist hat jedoch die Geschwindigkeit in seiner Gewalt. Er kann die Ventile öffnen, dadurch die Wirkung des Dampfes auf die Kolben ganz aufheben, und die beschleunigte Bewegung des Abrollens durch Anwendung der Bremse mäßigen, so, daß auch für diese Strecke immer eine mittlere Geschwindigkeit von 30—40' angenommen werden kann.

Die in der Tafel aufgeführten Zeiten werden aber durch die unvermeidlichen Aufenthalte der Wagenzüge in den Stationen etwas vergrößert. Dies

ser Zuschlag der Zeit ist um so kleiner, je sorgfältiger der Dienst organisiert und ausgeführt wird.

Wir glauben, die Erfahrung, welche wir aus dem Betriebe anderer Eisenbahnen gezogen haben, in ziemlich angenäherten Werthen darzustellen, wenn wir annehmen, daß für jede laufende Wegstunde die Förderungszeit um eine Minute vermehrt werde.

Nehmen wir nun ferner an, daß der Maschinist bei der Reise auf der fallenden Bahn die Maschine so dirigire, daß die mittlere Geschwindigkeit auch dort, wo der Wagenzug durch die Wirkung seines Gewichtes abrollt, eine mittlere Geschwindigkeit bewahre, die 40' nicht übersteigt, so haben wir folgende Förderungszeiten für die ganze Strecke der Bahn von dem Freihafen zu Mannheim bis zum südlichen Endpunkt am Friedlinger Rain:

Bezeichnung der Richtung der Transporte	Länge in Stunden	Reine Förderungszeit in Stunden u.	Wirkliche Förderungszeit in Stunden u.
Von Mannheim zum Friedlinger Rain durch die March.	52,7	7 <sup>h</sup> 32' 43"	8 <sup>h</sup> 25'
Von Mannheim zum Friedlinger Rain an Freiburg vorüber . . . . .	54,2	7 <sup>h</sup> 45' 29"	8 <sup>h</sup> 40'
Differenz . . . . .	1,5	0 <sup>h</sup> 12' 38"	0 <sup>h</sup> 15'
Vom Friedlinger Rain nach Mannheim durch die March	52,7	6 <sup>h</sup> 41' 53"	7 <sup>h</sup> 35'
Vom Friedlinger Rain nach Mannheim an Freiburg vorüber . . . . .	54,2	7 <sup>h</sup> 9' 51"	8 <sup>h</sup> 4'
Differenz . . . . .	1,5	0 <sup>h</sup> 28' 1"	0 <sup>h</sup> 29'

Daraus folgt, daß die Zugrichtung, welche Freiburg unmittelbar berührt, bei gleichen Lasten die Zeit der Transporte zu Berg um 15 Minuten und den Transport zu Thal um 29 Minuten vergrößere.

#### Bestimmung der reinen Förderungskosten mit Locomotiv-Maschinen.

Aus dem vorgehenden ergibt sich der Bedarf des Brennmaterials für die Förderung einer gewissen Last mit gewissen Geschwindigkeiten.

Um jedoch auch die Nebenkosten der ganzen Förderung annähernd zu ermitteln, hat der technische Ausschuss des Comité's die Rechnungen der bisher betriebenen Eisenbahnen mit den Förderungsmaßen verglichen und daraus die Kosten der Förderung sowohl aus den Resultaten obiger Rechnungen, als auch aus den Erfahrungen hergeleitet, welche ihm als zuverlässig bekannt geworden sind.

Die reinen Förderungskosten mit Locomotiv-Maschinen bestehen aus folgenden Titeln:

- 1) Kosten der Maschinen,
- 2) „ des Brennmaterials,
- 3) „ des Personals für die Bedienung der Maschinen,
- 4) „ der Wagen,
- 5) „ der Stationen.

#### Allgemeine Bemerkungen.

Bei dem Dienst der Eisenbahnen ist es nie möglich, für jede Reise der Maschine ihre vollkommene Belastung zu geben, weil die Abfahrten aus jeder Station auf gewisse Stunden bestimmt sind, und weil sich nur in seltenen Fällen so viele Passagiere oder Waaren vorfinden können, als die Maschine wirklich zu fördern vermöchte.

Auf den meisten Eisenbahnen besteht der Wagenzug für Passagiere aus verschiedenen Gattungen von Wagen, für welche verschiedene Preise bestimmt sind.

Auf der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester z. B. besteht ein Wagenzug aus drei, auf der belgischen Eisenbahn aus vier, verschiedenen Gattungen von Wagen.

Die Vergleichung der Rechnungen zeigt uns, daß auf der Bahn von Liverpool nach Manchester jede Reise im Durchschnitt 64 Passagiere mit einer mittleren Geschwindigkeit von 30 Fuß in der Sekunde, oder 7,29 badische Stunden in der Stunde, auf die ganze Länge des Zuges fördert.

Wir finden ferner, daß jeder Zug von Güterwagen, auf 10 Wagen eine mittlere Nettolast von 30 Tonnen mit einer mittlern Geschwindigkeit von 4,5 bad. Stunden in der Stunde für die ganze Strecke der Eisenbahn fördere.

Da auf der Eisenbahn zwischen Mannheim und Basel kein so großer Verkehr, wie auf den erwähnten Eisenbahnen, wohl aber ein, mit größerer Deconomie organisirter Dienst vorausgesehen werden kann, so hat der technische Ausschuß geglaubt, die angegebenen Förderungskosten als Grundlage seiner Schätzungen annehmen zu können.

#### 1) Kosten der Maschine.

Da wir für den Betrieb der Eisenbahn Maschinen von mittlerer Stärke in Rechnung genommen haben, so ist, Transport und andere Kosten mit eingerechnet, das Anschaffungskapital einer Locomotiv-Maschine zu 15000 fl. anzunehmen.

Für die Größe der Geschwindigkeit des Personentransportes ist auf eine Maschine im Dienst eine Reserve-Maschine zu berechnen, wodurch sich, 5 Proz. Zinsen gerechnet, der daraus entstehende tägliche Aufwand zu 4 fl. 6½ kr. stellt. Da diese Maschinen in ihrem Arbeitstag die ganze Bahn-

linie zurücklegen kann, so folgt der Aufwand, auf die Wegstunde auszu-  
schlagen, für den ganzen Wagenzug 4,450 fr.

für einen Reisenden . . . 0,069 fr.

Bei der kleinern Geschwindigkeit des Waarentransportes für einen täg-  
lichen Weg von 40 Stunden ist auf je zwei Locomotiv-Maschinen eine  
Reserve anzunehmen, und wir finden deßhalb nach dem Ergebnis eines  
zweckmäßig organisirten Dienstes den täglichen Aufwand für

eine Maschine . . . . . 3 fl. 45 fr.  
demnach für eine Tonne Nettolast auf die Wegstunde . . . . . 0,187 fr.

#### Unterhaltung der Maschinen.

Die Rechnungen der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester stellen  
die Unterhaltungskosten einer Maschine für jede Reise zu 18 fl. 53 fr.

Reduziren wir diese Summe nach dem Verhältniß der Preise der Ma-  
terialien und der Arbeitslöhne, so stellt sich in unserem Lande der Auf-  
wand der Unterhaltung auf die badische Wegstunde gerechnet,

für einen Passagier . . . . . 1,00 fr.  
für eine Tonne Nettolast . . . . . 2,14 fr.

Diese Größen schließen jedoch die Kosten der Wiederanschaffung der  
Maschinen und andere Nebenkosten ein.

#### 2) Kosten des Brennmaterials.

Die Vergleichung der Rechnungen stellt den Verbrauch der  
Kohlen oder Coaks auf . . . . . 27,2 Pfd.  
für die badische Wegstunde.

In Mannheim und Karlsruhe sind die Preise des Brennmaterials  
folgende:

Steinkohlen, der Centner . . . . . 54 fr.  
Coaks, der Centner . . . . . 1 fl. 21 fr.

Nehmen wir nun an, daß die Maschine, welche Waaren transportirt,  
mit Steinkohlen, diejenige aber, welche zum Personentransport verwendet  
wird, mit Coaks geheizt werden soll, und daß die Anwendung von Holz  
oder Torf für viele Zwecke des Betriebes die Kosten des Brennmaterials  
um etwa  $\frac{1}{2}$  ermäßige; so haben wir die Kosten desselben auf eine badische  
Wegstunde gerechnet:

für einen Reisenden . . . . . 0,70 fr.  
für eine Tonne Nettolast . . . . . 1,03 fr.

#### 3) Kosten des Personals für die Bedienung der Maschine.

Wir rechnen zu diesem Personal diejenigen Leute, welche die Locomotiv-

Maschine auf ihrer Reise leiten und bedienen, das übrige Dienstpersonale ist in einen andern Titel aufgenommen.

Für jede Reise sind nun nöthig, ein Condukteur oder Maschinist, und ein Heizer (Stocker), wobei aber auf je zwei von beiden ein Reservemann angerechnet wird.

Daraus geht, für die bad. Wegstunde berechnet, ein Aufwand hervor für einen Passagier . . . . . 0,062 fr.  
für eine Tonne Nettolast . . . . . 0,225 fr.

#### 4) Kosten der Wagen.

Nach den bis jetzt erhobenen Preisen, die Zinsen des Anschaffungs-Kapitals, die Unterhaltung und Werthverminderung, Schmiere, Schoppen incl. mit eingerechnet, stellt sich der Aufwand eines ganzen Wagenzuges zum Personaltransport auf die Wegstunde gerechnet . . . 2,675 fr.

für einen Passagier . . . . . 0,043 fr.

Ein Güterwagenzug verursacht auf die Wegstunde einen Aufwand von . . . . . 6,00 fr.

Daraus folgt für die Tonne Nettolast auf die Wegstunde . 0,20 fr.

#### 5) Kosten der Stationen.

Die Kosten der Stationen bestehen aus dem Aufwand für die Gebäude und deren Einrichtung, für das Personal der Bedienung u. s. w., und ändern sich mit der Größe der Förderungsmaße; sie können deshalb erst dann in die Rechnung aufgenommen werden, wenn die wahrscheinliche Größe des Verkehrs und die Kosten der Construction herausgestellt sind.

Zum Behuf der Vergleichung der Wirkung der Pferdekraft und der Dampfkraft, sind sie aber nicht unumgänglich nothwendig, weil ein Theil der Kosten schon in den obigen Titeln mit eingeschlossen ist, und der Rest zum größten Theil auch für den Betrieb mit Pferden besteht.

#### Zusammenstellung der reinen Förderungskosten.

Die in untenstehender Tafel aufgeführten Kosten sind auf die badische Wegstunde berechnet, so, daß wir unter Wagenzüge erster Klasse die sogenannten Berlins und Diligencen, und bei der zweiten Klasse, die sogenannten Char-a-Banks und offenen Wagen (Waggons) verstehen.

Bezeichnung der Ausgaben	Personentransport				Gütertransport	
	Erste Klasse		Zweite Klasse		Ganzer Wagenzug	Eine Tonne
	Ganzer Wagenzug	Ein Passagier	Ganzer Wagenzug	Ein Passagier		
fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
Anschaffung der Maschinen . .	4,450	0,069	4,450	0,069	5,625	0,187
Unterhaltung der Maschinen . .	64,000	1,000	64,000	1,000	64,000	2,140
Brennmaterial . . . . .	44,800	0,700	44,800	0,700	30,900	1,030
Kosten der Bedienung . . . . .	4,000	0,062	4,000	0,062	6,750	0,225
Kosten der Wagen . . . . .	4,783	0,074	2,765	0,043	6,000	0,200
Ganze Kosten . . . . .	122,033	1,905	120,015	1,874	112,275	3,742

Daraus folgen für die ganze Strecke der Bahn von Mannheim bis zum Friedlinger Rain mit Ausschluß der Seitenbahnen die Ausgaben für den ganzen Wagenzug

Erste Klasse . . . . .	122 fl. 2 fr.
Zweite Klasse . . . . .	120 fl. - fr.

Im Mittel . . . . . 121 fl. 1 fr.

Der Güterwagenzug 112 fl. 16 fr. oder für einen Passagier

Erste Klasse . . . . .	1 fl. 54,4 fr.
Zweite Klasse . . . . .	1 fl. 52,5 fr.

Im Mittel . . . . . 1 fl. 53,4 fr.

Die Tonne . . . . . 3 fl. 44,5 fr.

Vergleichung der Pferdekraft mit der Dampfkraft.

Als der vortheilhafteste Transport mit Pferdekraft scheint jener angenommen werden zu müssen, welcher mit einer Geschwindigkeit von 0,83 badischen Wegstunden in der Zeitstunde geht.

Nach den oben angeführten Resultaten unserer Rechnung kostet der Transport einer Tonne für die Wegstunde

1) Auf der steigenden mit dem mittlern Gefälle . . . . .	3,4800 fr.
2) Auf der fallenden mit dem mittlern Gefälle . . . . .	2,9760 fr.

Im Mittel . . . . . 3,2280 fr.

Da wir nun immer eine volle Ladung der Wagen angenommen haben, die wirklichen Kostennachweisungen aber zeigen, daß man für einen ganzen Jahresbetrieb durchschnittlich höchstens drei Viertel der vollen Ladung annehmen könne; — so müssen wir die reinen Kosten der Förderung mit Pferdekraft wenigstens um ein Drittel vermehren, woraus dieselben

für die Tonne auf die Wegstunde . . . . . 4,3040 fr.  
 für die Tonne auf die ganze Bahnlänge . . . . . 4 fl. 18,2 fr.  
 folgen.

Für eine größere Geschwindigkeit mit Pferdebetrieb, nämlich für 1,6 Wegstunden in der Stunde und 6 Stunden täglicher Arbeitszeit, erhalten wir, die leer gehenden Wagen mit eingerechnet,

für die Tonne auf die Wegstunde . . . . . 4,3080 fr.  
 für die Tonne auf die ganze Länge der Bahn . . . 4 fl. 18,4 fr.

Da wir nun für eine Geschwindigkeit, welche um die Hälfte größer ist, als die größte Geschwindigkeit der Förderung mit Pferden, die reinen Förderungskosten mit Locomotiven erhalten haben,

für eine Tonne auf eine Wegstunde . . . . . 3,742 fr.  
 für eine Tonne auf die ganze Länge der Bahn . . . 3 fl. 44,5 fr.

so stellt sich um so mehr ein Vortheil des Transports der Waaren durch Locomotiven heraus, als wir für die Pferdekraft fast zu günstige Verhältnisse des Kraftaufwandes und der Unterhaltungskosten angenommen haben. Wir sind jedoch überzeugt, daß die Kosten der Locomotivmaschinen sich durch genaue Beachtung verschiedener Umstände und besonders durch einen sorgfältig organisirten Dienst bedeutend niedriger stellen werden, als wir sie aus den Betriebsrechnungen bestehender Eisenbahnen hergeleitet haben.

Daß der Betrieb auf der Bahn zwischen Liverpool und Manchester mit einem gewissen Luxus organisirt sey, zeigen die Rechnungen nicht minder, als alle übrigen Nachrichten, welche man über diese Communication erhält; daß aber dieser Dienst eben nicht mit der größten Sorgfalt ausgeführt werde, mag der einzige Umstand darthun, daß im Rechnungsjahr 1834 eine Entschädigung von 17,365 fl. 48 fr. für verlorne und verdorbene Waaren und Passagiereffekten geleistet werden mußte.

#### Art des Betriebes.

Da im vorigen Abschnitt nachgewiesen wurde, daß die Anwendung der Dampfkraft für jeden Transport einen bedeutenden Vortheil gegen die Förderung mit Pferdekraft gewährt; so müssen wir den Antrag stellen, daß sowohl für Menschen- als Waarentransport das System der Locomotiven in Anwendung gebracht werde.

#### Geschwindigkeit.

Der technische Ausschuß des Comités anerkennt, daß die Förderung mit ungleichen Geschwindigkeiten den Dienst des Betriebes bedeutend schwieriger mache, und daß besonders der Nachtheil, die Wagenzüge ohne volle Ladung abgehen lassen zu müssen, auf allen Bahnen eintreten werde, auf denen nicht eine sehr große Masse von Gütern und Menschen transportirt wird.

Der technische Ausschuß ist ferner der Ansicht, daß eine gleiche Geschwindigkeit von 20 Fuß in der Sekunde oder 5 Stunden in der Stunde allen wahren Bedürfnissen des Verkehrs entspreche, daß aber die auf den englischen und belgischen Bahnen eingeführte Geschwindigkeit der Förderung von 7,3 Stunden in der Stunde für den Menschentransport gewissermaßen eine Vorschrift für alle andern Unternehmungen geworden, die Förderung der Güter mit dieser Geschwindigkeit aber eine Verschwendung sey, welche sich durchaus nicht rechtfertigen lasse.

In Ermägung dieser Umstände haben wir für den Transport der Reisenden eine Geschwindigkeit von 30 Fuß in der Sekunde und für den Transport der Güter eine Geschwindigkeit von 15 Fuß in der Sekunde in Rechnung genommen.

#### Brennmaterial.

Da in dem Großherzogthum nur wenig Steinkohlen ausgebracht werden, so mußte der technische Ausschuß des Comité's sich die Frage stellen:

„Ob die Locomotivmaschinen auf Eisenbahnen nicht etwa mit Holz, Holzkohlen, Torf oder Torfkohlen betrieben werden können, und wie sich die Heizungskräfte dieser bei dem Betrieb der Maschine zu jenen der Coochs und der Steinkohlen verhalten.“

Die über diesen Gegenstand erhobenen Nachweisungen, unter welchen besonders ein gründliches Gutachten des Hofraths und Professors Volz angeführt werden muß, haben folgende Resultate gegeben:

- 1) Man könne allerdings für den Betrieb der Maschinen andere Brennmaterialien als Steinkohlen oder Coochs verwenden;
- 2) Die Verwendung der Holzkohlen, des Torfes oder der Torfkohlen werde keine wesentliche Veränderung in dem Bau der Kessel oder der übrigen Maschinentheile veranlassen;
- 3) Bei den jetzigen Preisen der Steinkohlen können für den Betrieb der Locomotiven auf Eisenbahnen nur Torfkohlen als Ersatz der erstern angewendet werden;
- 4) Für die Heizung mit Coochs würde bei den jetzigen Preisverhältnissen die vegetabilische Kohle vortheilhaft concurriren können;
- 5) Ein nachhaltiger Ersatz der Steinkohlen oder der Coochs durch Holzkohlen sey nicht wahrscheinlich;
- 6) Ob ein nachhaltiger Ersatz der Steinkohlen oder Coochs durch Torfkohlen zu erwarten sey, könne erst dann beurtheilt werden, wenn einmal die Bewirthschaftung der Torffelder einer genauen Aufsicht unterworfen seyn werde.

Unter diesen Umständen könnte daher das Comité vorerst nur noch die Heizung der Kessel der Locomotiven mit Steinkohlen oder Coochs in Aussicht

stellen, er könnte aber annehmen, daß man für den Bedarf der Stationen sowohl als zum Betrieb anderer etwa nothwendiger Maschinen Holz oder Torf verwenden werde.

#### Stationen.

Die ganze Linie mit ihren Seitenbahnen erhält folgende Stationen:

##### 1) Hauptstationen

Mannheim,  
Heidelberg,  
Karlsruhe,  
Offenburg,  
Freiburg,  
Friedlinger Rain.

##### 2) Zwischenstationen

Schwezingen,  
Kastatt,  
Dös,  
Urloffen,  
Kehl,  
Dinglingen,  
Kenzingen,  
Müllheim.

##### 3) Wasserstationen:

Wasserstationen sind zugleich in den Haupt- und Nebenstationen angelegt.

Da aber für einen regelmäßigen Betrieb die Maschine Wasser einnehmen muß, wenn sie 5—6 Stunden durchlaufen hat, so haben wir noch Einrichtungen zu diesem Zwecke bei

Graben,  
Bühl,  
Krozingen

in Rechnung genommen.

Die Hauptstation enthält:

- a) Ein Bureau für die Expedition der Reisenden;
- b) Ein solches für die Waarentransporte;
- c) Die Wohnung für den Chef der Station, den Lagerhausverwalter, das erforderliche Dienstpersonale und einen Bahnwarth;
- d) Lagerhäuser;
- e) Magazine für Dampfswagen, Bahnwagen, Ersatzstücke, Feuerungs-material u. s. w.;
- f) Werkstätten für Reparationen der Wagen, Maschinen und gewisse Bestandtheile der Bahn selbst;
- g) Einrichtung zur Speisung der Wasserbehälter der Maschinen.

### Zwischenstationen.

Die Zwischenstation enthält folgende Gebäude und Einrichtungen :

- a) Ein Bureau ;
- b) Wohnung für die betreffenden Beamten und für einen Bahnwarth und das übrige Dienstpersonale ;
- c) Magazine für Ersatzstücke und den Vorrath von Feuerungsmaterial ;
- d) Einrichtung zum Speisen der Wasserbehälter und Locomotivmaschinen.

Um alle Störungen zu vermeiden, wird bei jeder Hauptstation die doppelte Bahn in eine mehrfache, meistens eine vierfache, übergehen müssen, welche sich nach jeder Richtung auf eine Entfernung von 1000 bis 1800 Fuß ausdehnen mag; an allen Stationen aber müssen Seitenbahnen nach den Magazinen, Drehscheiben u. s. w. angelegt werden, wie der ordentliche Dienst es fordert.

Die Wasserstationen, welche nicht in den Räumen von Haupt- oder Zwischenstationen angelegt sind, bestehen nur aus

- 1) Wasserbehältern, und je nach Umständen, die sich nicht vorausbestimmen lassen, aus
- 2) Ablenkungen der Bahn.

### Bewegung zwischen den Stationen.

Wenn es die Lebhaftigkeit des Verkehrs nicht anders gebietet, so sollten nach der Ansicht des technischen Ausschusses die Wagenzüge nicht nur an allen Stationen, sondern auch an andern, zweckmäßig gelegenen Punkten anhalten, um überall Reisende aufzunehmen, wie dies auch auf der Bahn zwischen Liverpool und Manchester und auf der belgischen Bahn der Fall ist.

Auf der letztern führt jeder Zug einen leeren Wagen mit, welcher in Bilvorde und in Brüssel bereit stehende Passagiere aufnimmt.

Durch diese Anordnung würden die Wagenzüge den innern Verkehr des Landes sehr beleben, und für die Durchlaufung der ganzen Strecke der Bahn von Mannheim bis zum Friedlinger Rain höchstens eine halbe Stunde Zeit mehr nöthig haben. Die Güterwagengzüge unterlägen alle dieser Bestimmung, insofern sie nicht von ihrem Ausgangspunkt eine volle Ladung bis zum andern Ende der Bahn aufgenommen hätten.

### Bahnwarthe.

Die Nothwendigkeit, schadhast gewordene Constructionsstücke der Bahn schnell zu ersetzen, die Durchschneidungspunkte mit den verschiedenen andern Communicationen rein zu erhalten, und überhaupt die stete Aufsicht der Bahn, machen die Aufstellung von sogenannten Bahnwarthen nöthig. Damit ein solcher Bahnwarth aber seinen Dienst gehörig versehen könne, wird er keine größere Strecke als etwa 7500 Fuß oder eine halbe Wegstunde besorgen können.

Wir legen daher Warthstationen auf wechselseitigen Entfernungen von einer halben Wegstunde an. Diese Stationen enthalten eine Wohnung, ein kleines Deconomiegebäude, ein kleines Magazin für Ersatzstücke und einen Garten.

## VI. Ausführung der Bahn.

### Princip der Anordnung.

Die ganze Eisenbahn soll streckenweise ausgeführt werden, so, daß eine jede Strecke für sich behandelt wird und unmittelbar nach ihrer Ausführung in Betrieb tritt.

Der Bau soll mit den untern Strecken beginnen.

Die Arbeiten sollen immer in der kürzesten Zeit beendigt werden, selbst wenn die Beschleunigung derselben den ersten Aufwand etwas vergrößern sollte.

Wir können uns übrigens hier nur auf einige kurze Andeutungen einlassen.

### Vorarbeiten.

Die nöthigen Vorarbeiten, als die Nivelirung und Aufnahme des Bodens, die Absteckung der Linie, die vorläufige Schätzung der Grundstücke, die Einholung der nöthigen Nachweisungen, die Bearbeitung des ganzen Projectes, die Redaction desselben mit seinen Beilagen, die Vorlage und Genehmigung des Projectes, werden bei der größten Thätigkeit eines angemessenen Hilfspersonals für jede Strecke, im günstigsten Falle, sechs Monate Zeit erfordern.

### Zeitaufwand für den Bau.

In Erwägung, daß die Herbeischaffung des Materials, besonders des Schieneneisens, der seiner Natur nach langsam fortschreitende Bau gewisser Werke, besonders der Brücken, die Schwierigkeit, eine große Anzahl von Arbeitern beizuschaffen und manche unvorhergesehene Fälle das Fortschreiten der Arbeiten verzögern; glaubte der technische Ausschuß, daß, nach dem Beispiel bisher ausgeführter Eisenbahnen, die Epochen des Baues nicht zu groß angenommen seyen, wenn dieselbe für je fünf Stunden Erstreckung zu einem Jahre angeschlagen werden. Außerordentliche Anstrengungen könnten jedoch die Arbeiten bedeutend beschleunigen, wenn dieselben an mehreren, nicht zu nahe liegenden, Punkten der Linie zu gleicher Zeit begonnen würden.

### Lieferung der Baumaterialien.

Die Herbeischaffung der Baumaterialien wird in verschiedenen Strecken der Bahn einen verschiedenen Kostenaufwand verursachen, je nachdem die Orte der Gewinnung mehr oder weniger entfernt sind.

Wir führen hier diejenigen auf, welche bei unsern Arbeiten am meisten in Betracht kommen:

a) Material zum Erdbau wird selten auf große Entfernungen herbeigebracht werden dürfen, und wo dieser Fall je besteht, könnte vielleicht die Errichtung provisorischer Schienenwege die Kosten des Transports bedeutend verringern.

b) Bruchsteine sind fast auf der ganzen Linie der Eisenbahn am Fuße der Gebirge zu gewinnen.

Wenn in der fünften Strecke der zweite Zug durch die Mark gewählt werden sollte, so wären auch da, wie wir es bereits bemerkt haben, die Bausteine nahe am Fuße des Kaiserstuhles zu gewinnen.

c) Werksteine sind aus den Steinbrüchen zu ziehen, welche längs der Linie der Eisenbahn überall vorkommen, wo die Formation des bunten Sandsteines ansteht.

Es können aber wahrscheinlich noch mehrere Brüche geöffnet und der Transport der Steine, besonders in der ersten Strecke, durch provisorische Schienenwege erleichtert werden.

d) Holz, wenn man die Schienen nicht auf hölzerne Schwellen legt, ist verhältnißmäßig nur in geringer Menge nöthig. Wo eine schwierige Fundation auf Pfahlwerk einen größern Verbrauch veranlaßt, welcher Fall besonders in der fünften Strecke im Rönninger Allmendwald und weiter oben im Mooswald vorkommen dürfte, kann das Holz zu den Piloten fast unmittelbar an der Baustelle geschlagen werden.

e) Eisen. Das Eisen, welches zur Konstruktion der Bahn nothwendig ist, kann unter zwei Hauptabtheilungen gebracht werden, nämlich

1) Die Kloben und eisernen Keile zur Befestigung der Schienen, die Schlaudern zur Befestigung der Unterlage, die Bolzen, Schrauben, Klammern und Dollen, welche zur Konstruktion der andern Werke nothwendig sind, und überhaupt alle Stücke von Schmiedeeisen können, größtentheils in Gesecken geschmiedet, von den inländischen Eisenwerken geliefert werden.

2) Die Schienen bestehen aus gewalztem Eisen.

Es sind unseres Wissens im Großherzogthum bis jetzt keine Einrichtungen getroffen, um Schienen walzen zu können.

Würden aber auch Laminirwerke aufgestellt, so würden die Eisenwerke des Großherzogthums, die kein anderes Brennmaterial, als Holzkohlen verwenden können, die ungeheure Masse des Eisens wohl kaum in dem Zeitraum zu liefern vermögen, innerhalb welchem das Interesse der Unternehmung die

Beendigung des Baues verlangt \*). Es ist demnach wahrscheinlich, daß man genöthigt seyn wird, das Eisen zu den Schienen größtentheils aus dem Auslande beziehen zu müssen.

Wir wissen nicht, ob die in den Vereinsstaaten gelegenen Werke die erforderliche Eisenmasse zu liefern vermögen, wir glauben aber, daß ein großer Theil der Schienen aus den bayerischen oder preussischen Rheinprovinzen bezogen werden könnte, und stellen einem höheren Ermessen die Frage anheim, ob die Einfuhr der Schienen von englischen, belgischen oder andern, außer dem Vereinsgebiet gelegenen Hütten, von den Zollsätzen des Vereins ganz oder zum Theil befreit werden dürfte.

In jedem Fall wird die Masse des Eisens auf dem Rheine transportirt und größtentheils in den Hafen von Mannheim oder Leopoldshafen gelöscht werden.

Man wird den Bau so einteilen, daß die Schienen für die folgende Strecke auf den schon gelegten Keisen der vorhergehenden, gefördert werden können.

#### Anordnung der Arbeiten.

Wir können annehmen, daß die Arbeiten auf der ganzen Ausdehnung der betreffenden Strecke der Bahnlinie so eingeleitet werden, daß die fertig gewordenen Abtheilungen entweder gleich in Betrieb treten, oder doch zum Transport der Materialien dienen können.

#### Verakkordirung der Arbeiten.

Im Allgemeinen wird man den Grundsatz festhalten müssen, daß alle Arbeiten, wo dieß unbeschadet der genauen und soliden Construction geschehen kann, in kleinere, streckenweise Abtheilungen unter bündigen Bedingungen in Akford gegeben werden sollen, für deren genauen Vollzug die leitenden Behörden auf das Strengste verantwortlich gemacht werden; für die Erdarbeiten könnte man jedoch der schnellern Beendigung wegen Einrichtungen treffen, wie sie für den Bau des Main- und Donaukanales bestehen.

Construktionen, welche ihrer Natur nach eine längere Bauzeit erfordern, z. B. Brücken, sollten an der betreffenden Bahnstrecke alle zugleich begonnen werden.

#### Beischaffung der Maschinen und Wagen für den Betrieb der Eisenbahn.

##### Locomotiv-Maschinen.

Wir wissen nicht, ob innerhalb der Zeit, welche verstreichen wird, bis ein Theil der Eisenbahn in Dienst treten kann, in den Vereinsstaaten und

\*) Man sehe die nähere Betrachtung dieses Gegenstandes in dem Hauptbericht des Comités's. Es sind jedoch neuerdings über diesen wichtigen Gegenstand die genauesten Nachforschungen eingeleitet, und wir hoffen, wenigstens einen Theil des Schieneneisens im Großherzogthum ausbringen zu können.

insbesondere in dem Großherzogthum, Etablissements werden gegründet werden, welche die Locomotivmaschinen zu liefern, im Stande wären, wir glauben aber, daß man in jedem Fall eine gewisse Anzahl derselben aus Fabriken in Belgien oder England, welche sich bereits in derartigen Constructionen als zuverlässig erprobt haben, werde beziehen müssen. Die Zeit wird lehren, ob es dann nothwendig werde, einen Maschinisten zur Zusammensetzung und Aufstellung dieser Maschinen mitkommen zu lassen, oder ob im Lande selbst diese Arbeit von Leuten ausgeführt werden könne, welche die Construction und den Betrieb dieser Maschinen praktisch kennen gelernt haben.

#### Personenwagen.

Die Personenwagen jeder Art können ganz gewiß im Großherzogthum so vollkommen, als irgendwo verfertigt werden. Da jedoch die Personenwagen für den Dienst auf Eisenbahnen in ihrer Construction, besonders in der des Untergestelles mit eisernen Rädern und in der Lage der Federn, welche die Kästen tragen, von den gewöhnlichen Diligencen bedeutend abweichen, so wird es wohlgerathen seyn, auch für diese Construction einige Muster in England oder in Belgien zu kaufen.

Sollten jedoch Unternehmer im Großherzogthum sich finden, welche mit den englischen Fabriken, sowohl in Rücksicht auf die Güte, als der Preise concurriren können, so wäre es die Sache dieser, sich die nöthigen Muster zu verschaffen, und man müßte nur in den Stand gesetzt seyn, ihre Arbeit gehörig prüfen zu können.

#### Güterwagen.

Für die Güterwagen (Waggon's) gilt dasselbe, was von den Personenwagen gesagt worden ist.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß in dem Großherzogthum selbst werden Einrichtungen getroffen werden, um diese Fahrzeuge zu construiren. Da jedoch von allen Sachverständigen anerkannt ist, daß die sogenannten Waggon's noch bedeutender Verbesserungen fähig sind, indem ihr Gewicht die Nettolast auf zwei Drittel der Bruttolast vermindert, so würden durch eine strenge Aufsicht die Unternehmer für die Lieferung dieser Fahrzeuge gezwungen werden müssen, sich mit den neuesten Verbesserungen derselben hinreichend bekannt zu machen.

Die Afforde für die Lieferungen der neuesten Maschinen und Fahrzeuge würden so abgeschlossen werden müssen, daß immer die erforderliche Anzahl derselben vorhanden ist, wenn auf einem vollendeten Theil der Bahn der Betrieb beginnen kann.

#### Direktion der Bahnarbeiten.

Die obere Leitung aller Arbeiten könnte am schicklichsten eine Commission übernehmen, welche die geeignete Anzahl von technischen und administrativen Mitgliedern mit ihren betreffenden Büreaux enthält.

## Fondszuschüsse.

Nach diesem angedeuteten Operationsplan müssen die Bausummen in jährlichen Raten je nach Erforderniß der vorkommenden Arbeiten flüssig gemacht werden, und es wird anzunehmen seyn, daß, wenn eine größere Beschleunigung des Baues nicht möglich gemacht werden kann, jedes Jahr eine mittlere Summe verwendet werden dürfte, welche etwa den zehnten Theil des Anlagekapitals der ganzen Bahn beträgt.

## VII. Annähernde Bestimmung der Kosten der Anlage und des Betriebes der Eisenbahn.

Wir haben versucht, die Kosten der Construction der Eisenbahn sowohl, als ihres Betriebes mit der Genauigkeit zu bestimmen, welche ohne ganz specielle Aufnahmen und Gütertarationen zu erreichen ist.

Wir haben uns deshalb sowohl die Kostenberechnungen für die Projekte als die Relationen der Verwendung und die jährlichen Rechnungsabschlüsse für bestehende Eisenbahnen verschafft. Wir haben ferner durch die Großherzogl. Kreisregierungen die letzten Kaufspreise der Güter in den betreffenden Gemarkungen und durch die Großherzogl. Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues die Preise der Baumaterialien und der Arbeiten in den verschiedenen Strecken erhoben.

Verschiedene Correspondenzen haben uns die Preise des Eisens und der Maschinen aus den bedeutendsten Fabriken geliefert. Wir haben ferner durch die betreffenden Wasser- und Straßenbau-Inspektionen die Ausflußöffnungen der nothwendigen Brücken und Dohlen ermittelt, und durch dieselben Behörden haben wir uns die speciellen Profile und Situationspläne mehrerer Flußbette mit ihren Niederungen und Ueberschwemmungsgebieten verschafft.

Wir haben überhaupt nicht versäumt, alle Nachweisungen beizutreiben, deren wir für die annähernde Bestimmung der Kosten eines so großen Werkes bedurften.

Da nun die gegenwärtige Kostenberechnung nur eine angenäherte Schätzung ist, um von den nothwendigen Mitteln der Unternehmung eine Ansicht zu begründen und etwa das nothwendige Capital eines Anleihens oder einer Concession zu bestimmen, so glaubte der technische Ausschuß des Comités wenigstens nicht unter der wahren Summe bleiben zu dürfen, und deshalb die höchsten Ansätze in seine Rechnung aufzunehmen zu müssen.

Die gegenwärtige Kostenberechnung besteht aus zwei Hauptbestandtheilen, nämlich:

A. Kosten der Konstruktion.

B. Kosten des Betriebes, wozu wir die Kosten der Unterhaltung und der Administration rechnen.

### A. Kosten der Konstruktion.

Die Kostenbestimmung der Konstruktion besteht aus folgenden Titeln.

- Titel I. Erwerbung des Bodens.
- „ II. Planirarbeiten.
- „ III. Unterirdische Durchgänge.
- „ IV. Uferbauten am Rhein.
- „ V. Unterbau der Bahn.
- „ VI. Schienenlager.
- „ VII. Viadukte und Brücken.
- „ VIII. Schienen und deren Befestigung.
- „ IX. Einrichtung der Stationen.
- „ X. Dienstgebäude.
- „ XI. Einfriedigung der Bahn.
- „ XII. Allgemeine Kosten.

Zur Begründung und zur leichtern Uebersicht stellen wir eine summarische, nach den einzelnen Titeln geordnete Preisentwicklung voran.

#### Titel I.

##### Erwerbung des Bodens.

Um die Güterentschädigung zu bestimmen, hat der technische Ausschuss des Comité die letzten Verkaufspreise in den betreffenden Gemarkungen zu Grunde gelegt und denselben eine aus den Erfahrungen Großherzogl. Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues abgeleitete Erhöhung, welche zugleich die Kosten des Expropriationsverfahrens einschließt, zugeschlagen.

Die in dem zweiten Titel befindliche Tabelle enthält die wahrscheinlichen mittlern Preise eines Morgens für die verschiedenen Strecken.

#### Titel II.

##### Planirarbeiten.

Die Preise der Erdarbeiten und der Transporte sind für die betreffenden Strecken aus den Erfahrungen der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues entnommen.

Folgende Tabelle enthält die Preise einer Kubikruhe Erdauffüllung für die verschiedenen Strecken, nebst den Preisen eines Morgens Boden.

Nummer der Strecke	Bezeichnung der Strecke.	Preis eines Morgens Boden in fl.	Preis einer Cubikruthe Erdauffüllung in fl.
I.	Mannheim bis Graben . . . . .	700	4
	Graben bis zur Alb . . . . .	300	4
II.	Seitenbahn von Schwellingen nach Heidelberg . . . . .	400	4
III.	Alb bis zur Murg . . . . .	1000	5
	Murg bis zur Kinzig . . . . .		5
IV.	Seitenbahn zwischen Appenweier und Kehl . . . . .		5
V.	Kinzig bis zur Elz . . . . .	1000	4 $\frac{1}{2}$
VI.	Von der Elz bis zur Hohle bei Schliengen . . . . .	1000	4 $\frac{1}{2}$
	Von Schliengen über Böllingen . . . . .	1000	6
VII.	Von Rheinweiler bis Istein . . . . .	1000	12
	Rheingelände . . . . .	200	14
	Efringen bis Kirchen . . . . .	1000	8
	Kirchen bis zur Kander . . . . .	600	6
	Von der Kander bis zum Halttinger Rain . . . . .	600	6
	Vom Halttinger Rain bis zum Friedlinger Rain . . . . .	800	6

### III. Titel.

Unterirdischer Durchbruch durch den Klotz von Istein.

Das Gestein des Klotzes von Istein besteht aus einem sehr harten jurassischen Kalkgestein, von welchem die Sprengung mit der Förderung des Gesteines und der Abteufung der nöthigen Luftschächten für die Cubikruthe kosten wird 40 fl.

### IV. Titel.

Uferbauten zur Verwahrung des Baues in den Strecken bei Istein und Rheinweiler.

Für den oben beschriebenen Uferbau sind folgende Massen von Bruchsteinen auf die laufende Ruthe nöthig:

- |  |      |          |
|--|------|----------|
| a) Für den Grundbau . . . . .  | 2160 | Cubikfuß |
| b) In das Pflaster bis auf die Geländhöhe 6' über der Krone des Grundbaues . . . . .                       | 270  | "        |
| c) Für das Pflaster auf der Böschungfläche des Bahnkörpers bis auf die Höhe 10' über das Gelände . . . . . | 330  | "        |

Ganzer Steinbedarf auf die laufende Ruthe . . . . . 2760 "

- Die Fläche, welche abgepflastert werden soll, beträgt auf die laufende Ruthe:
- |   |     |            |
|---|-----|------------|
| a) Auf den Grundbau . . . . .                 | 120 | Quadratfuß |
| b) Auf die Böschung des Ufers . . . . .       | 185 | "          |
| c) Auf der Böschung des Bahnkörpers . . . . . | 220 | "          |

Ganze Fläche der Abpflasterung für die laufende Ruthe . . . . . 525 "

Die Hinterfüllung des Grundbaues und die Bildung der Uferböschung erfordert die Beifuhr einer Rießmasse, welche etwa beträgt 600 Cubikruthen.

Die Pflanzung, so wie die Abpflasterung des Leinpfades auf 10' Breite dürfte die Flußbaukasse übernehmen, weshalb für diese Arbeit hier keine Position aufgenommen wird.

Eine Cubikruth Stein beizuschaffen und theilweise zu versenken, kostet 20 fl. — fr.

Die Quadratruth Pflaster herzustellen, kostet . . . . . 2 fl. 12 fr.

Die Cubikruth Rieß beizuschaffen und damit die Auffüllung herzustellen, kostet . . . . . 6 fl. 30 fr.

## V. Titel.

### Gründung des Unterbaues der Bahn.

Die Fundirung des Unterbaues der Bahn geschieht durch eine Trockenmauer, deren Volumen sich ändert, je nachdem die Bahn höher oder tiefer, als der natürliche Boden gelegt wird.

An Stellen, wo schlechter Baugrund vorhanden ist, muß der Boden durch gerammte Steinschichten befestigt werden. Diese Befestigung wird an sumpfigen Stellen durch verschränkt eingeschlagene Pfähle bewerkstelligt, in welche doppelte gerammte Steinschichten eingefeilt werden.

Die folgende Tafel enthält eine Zusammenstellung des nöthigen Materials auf die laufende Ruthe und der Preise für Material und Arbeit auf die verschiedenen Strecken der Bahn.



## VI. Titel.

Herstellung des eigentlichen Schienenlagers.

Das Lager für die Schienen besteht aus einer Quaderschichte, die ohne Unterbrechung in der ganzen Entwicklung der Bahn fortläuft.

Der Querschnitt dieser Quadratschichte hat 0,8 Fuß Höhe, 1,8 Fuß Breite und enthält demnach 1,44 Quadratsfuß, folglich bei zwei Schienenlager auf die laufende Ruthe . . . . . = 28,8 Cubitfuß  
bei vier Schienenlagern . . . . . = 57,6 "

Die einzelnen Quaderstücke enthalten eine Länge von 3,5 Fuß.

Um die parallele Lage der Schienen festzuhalten, werden die zu einer Bahn gehörigen Quaderschichten durch Eisenstangen (Schlaudern) zusammengehalten.

Es kommen auf jede Schiene drei solche Schlaudern zu 8 Fuß Länge, 0,1 Fuß Breite und 0,02 Fuß Dicke, und zwei Keile, welche in die Defen der Schlaudern eingetrieben werden. Ein solcher Keil hat 2 Fuß Länge und 0,1 Fuß Breite auf 0,02 Fuß Dicke.

Der kubische Inhalt einer Schlauder beträgt demnach . 0,016 Cubitfuß

Der kubische Inhalt des Keils . . . . . 0,004 "

Berechnet man nun das Gewicht eines Cubitfußes Schmiedeeisens zu 400 Pfund, so wiegt eine Schlauder . . . . . 6,4 Pfund,  
ein Keil . . . . . 1,6 "

Auf eine Schienenlänge werden daher erfordert: 6 Schlaudern mit 38,4 Pf.

12 Keile mit . . 19,2 "

Folglich an Schmiedeeisen . 57,6 "

Wofür wir in runder Zahl annehmen . . . . . 60 Pfund.

Die Schiene hat eine Länge von 15 Fuß; folglich wird auf die laufende Ruthe an Schmiedeeisen nothwendig auf der doppelten Bahn . 40 Pfund  
auf einfacher Bahn . . . . . 20 "

Für die Steine sind folgende Preise erhoben, wobei vorausgesetzt wird, daß dieselben im Bruch bosirt werden.

Benennung der Strecke.	Mittlere Transportweite in Stunden	Brechen u. Bosiren in fr.	Transport in fr.	Versegen in fr.	Ganze Kosten
I. . . . .	$3\frac{1}{2}$	18	15	3	36
Seitenbahn v. Schwetzingen nach Heidelberg . . . . .	$3\frac{1}{2}$	18	15	3	36
II. . . . .	2	16	11	3	30
III. . . . .	$3\frac{1}{2}$	16	15	3	34
Seitenbahn nach Kehl . . . . .	$3\frac{1}{2} - 4$	16	15	3	34
IV. . . . .	$2\frac{1}{2} - 3$	12	15	3	30
V. . . . .					
a. Von der Elz bis zur Dreissam . . . . .	$2\frac{1}{2} - 3$	12	15	3	30
b. Von der Dreissam an die Hohlte . . . . .	2	15	12	3	30
VI. . . . .					
a. Von Schtiengen bis zum Rheinufer bei Ertingen . . . . .	—	12	—	3	15
b. Vom Rheinufer bei Ertingen bis zur Kander . . . . .	—	16	6	3	25
VII. . . . .	—	16	6	3	25

In der ersten Abtheilung der vierten Strecke kann das Material ganz nahe an der Trace und zwar größtentheils durch die Herstellung des Planums gewonnen werden. Es wurden deshalb keine Transportkosten in Rechnung gebracht, weil dieselben entweder schon in den Kosten der Planirarbeiten eingeschlossen sind, oder weil das Brechen sich niedriger stellt, da diese Arbeit zum Theil schon bei der Deffnung des Tunnels berechnet worden ist.

In der zweiten Abtheilung der sechsten, so wie in der siebenten Strecke stellt sich der Transportpreis so niedrig, weil der Transport größtentheils zu Wasser bewerkstelligt werden kann.

Der Preis des Schmiede Eisens wird per Centner angenommen zu 15 fl.

## VII. Titel.

### Brücken, Viadukte und Dohlen.

Um die Anzahl der nöthigen Brücken und Dohlen, so wie deren Spannweiten bestimmen zu können, hat der technische Ausschuss des Comité's von den Inspectionen des Wasser- und Straßenbaues eine Zusammenstellung sämmtlicher auf der Landstraße von Mannheim bis Basel vorkommenden Brücken und Dohlen erhoben.

Es haben sich daraus für die Eisenbahn die in folgender Tafel aufgeführten Brücken ergeben:

Bezeichnung der Strecken	Dohlen	Lichte Deffnungen.												60 und darüber		
		5 bis 7	7 bis 10	10 bis 15	15 bis 20	20 bis 25	25 bis 30	30 bis 35	35 bis 40	40 bis 45	45 bis 50	50 bis 55	55 bis 60			
I. ....	15	4	1	3	6	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Seitenbahn Heidelberg ..	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II. ....	12	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	204
III. ....	51	8	9	10	4	2	2	—	1	2	—	—	—	—	—	208
Seitenbahn Kehl .....	12	2	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV. ....	57	2	2	5	5	—	2	—	1	—	1	—	—	—	—	145 u. 100
V. ....	89	6	16	13	5	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	60
VI. ....	14	3	—	2	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
VII. ....	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	265	25	28	42	22	9	7	—	4	2	2	—	—	—	—	—

Die Baukosten wurden aus den Erfahrungen bestimmt, welche für die Bauten von Brücken gleicher Spannweite gemacht worden sind. Sie sind in folgender Tafel zusammengestellt:

Lichte Oeffnungen	Approximativer Anschlag der Kosten	
Eine Dohle unter 5' von 5 — 7'	bei überall gleichen Preisen	
7 — 10'	" " " "	200 fl.
10 — 15'	" " " "	500 "
15 — 20'	" " " "	1000 "
20 — 25'	" " " "	2000 "
25 — 30'	" " " "	4000 "
30 — 35'	" " " "	6000 "
35 — 40'	" " " "	10,000 "
40 — 45'	" " " "	12,000 "
45 — 50'	" " " "	15,000 "
50 — 55'	" " " "	18,000 "
55 — 60'	" " " "	20,000 "
60 — 65'	" " " "	25,000 "
		30,000 "
		40,000 "

Die großen Brücken sind besonders in Rechnung genommen worden.

Der Uebergang über die Rinzig könnte, da er die Richtung des Flusses schief durchschneidet, durch einen hölzernen Brückenweg hergestellt werden, welcher auf steinerne Pfeiler und Widerlager gelegt wird. Eben so der Uebergang über die Elz.

Die beiden Brücken über die Rheingießen unterhalb Rheinweiler und Istein, wo die Bahn auf die Inselgelände tritt, haben eine Oeffnung von 25 bis 30 Fuß, veranlassen aber wegen der bedeutenden Höhe und der schwierigen Gründung ihrer Pfeiler, größere Baukosten, welche wir zu 12000 fl. für eine jede derselben schätzen.

Die Ueberbrückungen der zwischen Böllingen und Istein vorkommenden Schluchten und Dohel können den Baukosten von Brücken, welche 10—15' Lichtöffnung haben, gleichgesetzt und jede derselben zu 1500 fl. geschätzt werden.

## VIII. Titel.

### Eisengestänge und dessen Befestigung.

Die Schienen liegen ganz auf und werden in Entfernung von je drei Fuß auf dem Steinlager befestigt. Sie sind von gewalztem Eisen, ihr Gewicht beträgt auf die laufende Ruthe . . . . . 140 Pfund.

Es enthält demnach die laufende Ruthe folgendes Gewicht der Schienen

bei der einfachen Bahn . . . . . 280 Pfund,

bei der doppelten Bahn . . . . . 560 "

Ein Befestigungskloben wiegt . . . . . 1,2 Pfund.

Ein Keil wiegt . . . . . 0,3 "

folglich wiegen Kloben und Keile bei jedem Befestigungspunkt . 3 "

Wir erhalten also an Schließkloben und Keilen für die laufende Ruthe

für die einfache Bahn . . . . . 20 Pfund,

für die doppelte Bahn . . . . . 40 "

Für jeden Schließkloben ist ein hölzerner Keil zur Befestigung des erstern in die Lagersteine nöthig, wir erhalten demnach auf die laufende Ruthe

für die einfache Bahn . . . . .	13 $\frac{1}{3}$ hölzerne Keile,
für die doppelte Bahn . . . . .	26 $\frac{2}{3}$ " "

Zwischen die Lagersteine und die Schienen muß ein Zwischenlager von Holz, Filz oder einem andern Stoffe gelegt werden. Wir nehmen an, daß Blättchen von weichem Holz angewendet werden, diese, nach dem Preise der Verputzplatten berechnet, kosten auf die laufende Ruthe

für die einfache Bahn . . . . .	10 fr.
für die doppelte Bahn . . . . .	20 "

Der Centner gewalzten Schieneneisens, Transport und Eingangszoll mit eingerechnet, wird mindestens anzunehmen seyn, zu . . . 11 fl. 30 fr.

Der Centner Schmiedeeisen, wie oben, . . . . . 15 fl. — fr.

Ein hölzerner Keil zur Befestigung des Klobens in dem Steine . . .  $\frac{1}{2}$  fr.

Das Einhauen der Löcher in die Quaderschichten zur Aufnahme des Kloben ist unter der Annahme, daß ein Arbeiter höchstens acht derselben herstellen könne und sein Tagelohn 48 fr. betrage, zu . . . . . 6 fr.

folglich beträgt diese Ausgabe für die laufende Ruthe

für die einfache Bahn . . . . .	40 fr.
für die doppelte Bahn . . . . .	1 fl. 20 fr.

Das Legen der Schienen ist durch die Annahme bestimmt, daß vier Mann in einem Arbeitstag die Nacharbeitung des Steinlagers, das Einsetzen der Kloben, die Auflegung und Verkeilung von vier Schienenlagen zu Stande bringen können. Es kostet demnach, die Handlangerlöhne mit eingerechnet, das Legen der Schienen für die laufende Ruthe auf der einfachen Bahn 1 fl. 40 fr. auf der doppelten Bahn 3 fl. 20 fr.

## IX. Titel.

### Einrichtung der Stationen.

An den Hauptstationen wird die vierfache Bahn schon in einer Entfernung von einer Viertelstunde von den Stationen beginnen und der nöthige Aufwand wird sich folgendermaßen berechnen:

Nach den vorigen Bestimmungen kömmt auf die laufende Ruthe

a) Güterentschädigung . . . . .	13 fl. — fr.
b) Planirarbeit . . . . .	4 " — "
c) Fundirungsarbeit . . . . .	15 " — "
d) Schienenlager der Bahn . . . . .	28 " — "
e) Eisengestänge . . . . .	64 " 24 "
f) Schmiedeeisen für Schließkloben und Keile . . . . .	6 " — "
g) Hölzerne Keile . . . . .	— " 13 $\frac{1}{3}$ "
h) Zwischenlager zwischen der Schiene . . . . .	— " 20 "
i) Einhauen der Löcher in die Steine . . . . .	1 " 20 "
k) Legen der Schienen . . . . .	3 " 20 "

135 fl. 37 $\frac{1}{3}$  fr.

Folglich ist die Ausgabe für eine halbe Stunde Länge oder 740 Ruthen Länge . . . . . 100 360 fl.  
 Auf jeder Station sind erforderlich 8 Ablenkungen, wovon eine zu 500 fl.  
 Vier Drehscheiben, jede zu . . . . . 400 fl.  
 An jeder Station zwei Wasserbehälter, einer zu . . . . . 3000 fl.  
 zu berechnen.

#### Zwischenstationen.

An jeder Zwischenstation sind erforderlich zwei Ablenkungen, eine 500 fl.  
 Ein Wasserbehälter, jeder . . . . . 3000 fl.  
 Außer den Zwischenstationen sind noch, wo dieselben zu weit entfernt, mehrere Wasserbehälter zu rechnen.

### X. Titel.

#### Dienstgebäude.

Die Kosten der Dienstgebäude schätzen wir wie folgt:

##### 1) In den Hauptstationen:

- a) Expeditionsbüreau und Beamtenwohnung . . . . . 20,000 fl.
- b) Lagerhäuser, Magazine und Remisen . . . . . 12,000 fl.

Da Hauptreparaturen nur an einem Orte bewerkstelligt werden können, so sind für die gewöhnliche Station kleine Werkstätten hinreichend, deren Kosten wir auf . . . . . 1500 fl. schätzen.

##### 2) Zwischenstationen.

- a) Büreau und Beamtenwohnung . . . . . 4000 fl.
- b) Magazine für Kohlen und Ersatzstücke . . . . . 1000 fl.
- c) Wohnung für einen Bahnwarth . . . . . 1200 fl.

Für die Wohnung eines Bahnwarthes oder für eine Wartstation rechnen wir die Kosten des Baues mit dem nöthigen Boden zu . . . . . 1200 fl.

### XI. Titel.

#### Einfriedigung der Bahn.

Der Betrag dieses Ausgabtitels vertheilt sich ziemlich gleichförmig auf die ganze Länge der Bahn.

Wir schätzen folgende Ausgaben:

- Eine doppelte Barriere an den Kreuzungspunkten mit Straßen und Wegen kostet . . . . . 100 fl.
- Einfriedigungsmauern an Städten und Dörfern, die laufende Ruthe 11 fl.
- Anlage von lebendigen Zäunen, die laufende Ruthe . . . . . 30 fr.

Zusammenstellung der in den nachfolgenden Ansätzen berechneten Baukosten der Eisenbahn vom Freihafen in Mannheim bis zur südlichen Grenze des Großherzogthums Baden.

Position	Bezeichnung der Ausgabebetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	
	<b>1. Titel. Erwerbung des Bodens.</b>				
	Erste Strecke. Von Mannheim bis zur Alb.				
1	246,5 Morgen von Mannheim nach Schwellingen bis Graben . . . . .	172 550			
2	123,46 Morgen von Graben bis zur Alb . . . . .	37 044			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der ersten Strecke Seitenbahn von Schwellingen nach Heidelberg.			209 594	
1	70,3 Morgen von Schwellingen nach Heidelberg . . . . .	49 210			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens für die Seitenbahn nach Heidelberg . . . . .			49 210	
	Zweite Strecke. Von der Alb bis zur Murg.				
1	114,84 Morgen von der Alb bis zur Murg . . . . .	45 936			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der zweiten Strecke			45 936	
	Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig.				
1	322,35 Morgen von der Murg bis zur Kinzig . . . . .	322 350			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der dritten Strecke Seitenbahn von Appenweiler bis Kehl.			322 350	
1	92,00 Morgen von Appenweiler nach Kehl . . . . .	92 000			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens für die Seitenbahn nach Kehl . . . . .			92 000	
	Vierte Strecke. Von der Kinzig bis zur Elz.				
1	249,7 Morgen von der Kinzig bis zur Elz . . . . .	249 700			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der vierten Strecke			249 700	
	Fünfte Strecke. Von der Elz bis zum Halebach.				
1	150,9 Morgen von der Elz zur Dreisam . . . . .	150 900			
2	226,4 Morgen von der Dreisam bis Schliengen . . . . .	226 400			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der fünften Strecke			377 300	
	Sechste Strecke. Von dem Halebach bis zur Rander.				
1	52,95 Morgen von Schliengen bis Kirchen . . . . .	52 950			
2	17,6 Morgen Rheingelände in dieser Strecke . . . . .	3520			
3	20,4 Morgen vom Rheinufer bis zum Dorfe Kirchen . . . . .	20 400			
4	8,8 Morgen von Kirchen bis zur Rander . . . . .	5280			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der sechsten Strecke			82 150	
	Siebente Strecke. Von der Rander bis zum Fried- linger Rain.				
1	13,85 Morgen von der Rander bis zum Hattelinger Rain . . . . .	83 100			
2	14,6 Morgen vom Hattelinger Rain bis zum Friedlinger Rain	11 680			
	Kosten für die Erwerbung des Bodens in der siebenten Strecke			94 780	
	<b>2. Titel. Planirarbeiten.</b>				
	Erste Strecke. Von Mannheim bis zur Alb.				
1	10275 Cubikruthen von Mannheim bis zur Alb . . . . .	41 100			
	Kosten der Planirarbeiten in der ersten Strecke . . . . . Seitenbahn von Schwellingen nach Heidelberg.			41 100	
1	1955 Cubikruthen von Schwellingen nach Heidelberg . . . . .	7820			
	Kosten der Planirarbeiten für die Seitenbahn nach Heidelberg			7820	
	Zweite Strecke. Von der Alb bis zur Murg.				
1	3190 Kubikruthen von der Alb bis zur Murg . . . . .	12 760			
	Kosten der Planirarbeiten in der zweiten Strecke . . . . .			12 760	
	zu übertragen			1 584 700	

Posten	Bezeichnung der Ausgabebetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
				1 584 700	
	Uebertrag				
1	Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig. 14812,75 Cubikruthen von der Murg bis zur Kinzig . . . . .	74 063	45	74 063	45
	Kosten der Manirarbeiten in der dritten Strecke . . . . . Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.				
1	3680 Cubikruthen von Appenweier nach Kehl . . . . .	18 400		18 400	
	Kosten der Manirarbeiten für die Seitenbahn nach Kehl. . Vierte Strecke. Von der Kinzig bis zur Elz.				
1	10245,6 Cubikruthen von der Kinzig bis zur Elz. . . . .	46 105	12	46 105	12
	Kosten der Manirarbeiten in der vierten Strecke . . . . . Fünfte Strecke. Von der Elz bis zum Holsbach.				
1	6333,6 Cubikruthen von der Elz bis zur Dreisam . . . . .	28 501	12		
2	8500,8 Cubikruthen von der Dreisam zum Holsbach . . . . .	38 253	36		
	Kosten der Manirarbeiten in der fünften Strecke . . . . . Sechste Strecke. Von dem Holsbach zur Rander.			66 754	48
1	800 Cubikruthen von Schliengen bis unterhalb Rheinweiler . .	5200			
2	1364,4 Cubikruthen von Rheinweiler bis Istein . . . . .	16 372	48		
3	9625 Cubikruthen Aufdammungen über die Rheininseln bei Rhein- weiler und Istein . . . . .	134 750			
4	2412 Cubikruthen von dem Rheinufer unterhalb Istein bis zum Dorfe Kirchen . . . . .	19 296			
5	300,9 Cubikruthen von Kirchen bis zur Rander . . . . .	1805	24		
	Kosten der Manirarbeiten in der sechsten Strecke . . . . . Siebente Strecke. Von der Rander bis zum Fried- linger Rain.			177 424	12
1	469,2 Cubikruthen von der Rander bis zum Haltelinger Rain .	2815	12		
2	584,0 Cubikruthen vom Haltelinger bis Friedlinger Rain . . .	3504			
	Kosten der Manirarbeiten in der siebenten Strecke . . . . .			6319	12
	<b>3. Titel. Unterirdischer Durchbruch durch den Kloy v. Istein.</b> Sechste Strecke. Von dem Holsbach bis zur Rander.				
1	120 Kubikruthen Gestein zu schießen und zu fördern . . . . .	4802			
2	Die Ueberwölbung der den Eingängen zunächst liegenden Strecken, nebst Stirn- und Flügelmauern, wenn solche nöthig werden soll- ten, kann angenommen werden zu . . . . .	2400			
	Kosten für die Herstellung des unterirdischen Durchbruches in der sechsten Strecke . . . . .			7202	
	<b>4. Titel. Uferbauten zur Verwahrung des Baues in den Strecken Istein und Rheinweiler.</b> Sechste Strecke. Von dem Holsbach zur Rander. Die ganze Länge des Baues beträgt 600 Ruthen				
1	1656 Kubikruthen Steine zur Herstellung des Steinwurfs . . .	33 120			
2	600 Kubikruthen Hinterfüllung . . . . .	3900			
3	1350 Quadratruthen Pflaster herzustellen . . . . .	2970			
	Kosten der Uferbauten in der sechsten Strecke . . . . .			39 990	
	<b>5. Titel. Gründung des Unterbaues der Bahn.</b> Erste Strecke. Von dem Neckar bis zur Alb. A. Material.				
1	3699 Cubikruthen aufgesetzte Steine zur Herstellung der Grün- dung des Unterbaues . . . . .	240 435			
2	480 Cubikruthen aufgesetzte Steine für die Herstellung der ge- rammten Steinlage auf dem schlechten Boden . . . . .	31 200			
	Kosten des Materials für die Fundirung des Unterbaues auf der ersten Strecke . . . . .	271 635			
	zu übertragen	271 635		2 020 959	9

Position	Bezeichnung der Ausgabestücke.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Uebershaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag	271 635		2 020 959	9
	B. Arbeit.				
3	2466 Kubifruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	41 100			
4	3200 Quadratruthen Steinlage auf schlechtem Boden festzurammen	8000			
	Kosten für die Arbeit auf der ersten Strecke . . . . .	49 100			
	Summe der Kosten für die Gründung des Unterbaues auf			320 735	
	der ersten Strecke . . . . .				
	Seitenbahn von Schwezingen nach Heidelberg.				
	A. Material.				
1	352 Kubifruthen aufgesetzte Steine zur Herstellung der Grün-	19 360			
	dung des Unterbaues . . . . .				
	Kosten des Materials für die Fundirung des Unterbaues auf	19 360			
	dieser Seitenbahn nach Heidelberg . . . . .				
	B. Arbeit.				
2	235 Kubifruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	3916	40		
	Kosten für die Arbeit auf der Seitenbahn . . . . .	3916	40		
	Summe der Kosten für die Gründung des Unterbaues auf			23 276	40
	der Seitenbahn . . . . .				
	Zweite Strecke. Von der Alb zur Murg.				
	A. Material.				
1	1148 Kubifruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentmauern .	74 646			
2	117 Kubifruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentschichten .	7605			
3	32 500 Pfähle zur Pilotirung der obigen Steinschichten . . . . .	16 250			
	Kosten des Materials für die Fundirung des Unterbaues auf				
	der zweiten Strecke . . . . .	98 501			
	B. Arbeit.				
4	765,6 Kubifruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	12 760			
5	520 Quadratruthen Steine festzuschlagen und Pfähle einzurammen	3900			
	Kosten für die Arbeit auf der zweiten Strecke . . . . .	16 660			
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf			115 161	
	der zweiten Strecke . . . . .				
	Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig.				
	A. Material.				
1	5526 Kubifruthen aufgesetzte Steine für die trockenen Fundament-	248 670			
	mauern . . . . .				
2	240 Kubifruthen aufgesetzte Steine für die einfachen gerammten	10 800			
	Steinschichten . . . . .	18 000			
3	400 Kubifruthen gerammte Steinschichten mit Pilotirung . . . . .	18 000			
4	100 000 Pfähle zur Pilotirung der in obiger Position aufgeführten	50 000			
	gerammten Steinschichten . . . . .				
	Kosten des Materials für die Herstellung des Unterbaues der				
	dritten Strecke . . . . .	327 470			
	B. Arbeit.				
5	3684 Kubifruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	61 400			
6	1600 Quadratruthen Steine zur einfachen Unterlage der Funda-	4000			
	mente festzurammen . . . . .				
7	1600 Quadratruthen Steinschichten mit Pilotirung zur Unterlage	12 000			
	herzustellen . . . . .	77 400			
	Kosten für die Arbeit auf der dritten Strecke . . . . .				
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf			404 870	
	der dritten Strecke . . . . .				
	zu übertragen			2 885 001	49

Position	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	<b>Uebertrag</b>			<b>2 885 001</b>	<b>49</b>
	<b>Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.</b>				
	<b>A. Material.</b>				
1	552 Cubikruthen aufgesetzte Mauersteine für die trockenen Fundamentmauern . . . . .	35 880			
2	60 Cubikruthen aufgesetzte Steine zur Herstellung der gerammten Steinschichten ohne Pilotirung . . . . .	3900			
3	100 Cubikruthen aufgesetzte Steine zur Herstellung der gerammten Steinschichten mit Piloten . . . . .	6500			
4	25 000 Stück Pfähle zur Pilotirung der Unterlage der Fundamente	12 500			
	Kosten des Materials zur Fundirung und Herstellung des Unterbaues auf der Seitenbahn nach Kehl . . . . .	58 780			
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	368 Cubikruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	6133	20		
6	400 Quadratruthen Steine zur einfachen Unterlage der Fundamente festzurammen . . . . .	1000			
7	400 Quadratruthen Steinschichten mit Pilotirung zur Unterlage herzustellen . . . . .	3000			
	Kosten des Arbeit zur Fundirung und Herstellung des Unterbaues auf der Seitenbahn nach Kehl . . . . .	10 133	20		
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf der Seitenbahn nach Kehl . . . . .			68 913	20
	<b>Vierte Strecke. Von der Kinzig zur Elz.</b>				
	<b>A. Material.</b>				
1	3832,5 Cubikruthen aufgesetzte Steine für die trockene Fundamentmauer . . . . .	172 462			
2	180 Cubikruthen Steine für die Fundamente ohne Piloten herbeizuschaffen . . . . .	8100			
3	300 Cubikruthen Steine für die Fundamente mit Piloten herbeizuschaffen . . . . .	13 500			
4	75 000 Stück Pfähle . . . . .	37 500			
	Kosten des Materials für die Herstellung des Unterbaues der vierten Strecke . . . . .	231 562			
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	2555 Cubikruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	42 583	20		
6	1200 Quadratruthen Fundamentlager ohne Piloten festzurammen	3000			
7	1200 Quadratruthen Fundamentlager mit Piloten festzurammen	9000			
	Kosten für die Arbeit auf der vierten Strecke . . . . .	54 583	20		
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf der vierten Strecke . . . . .			286 145	20
	<b>Fünfte Strecke. Von der Elz zum Holsbach.</b>				
	<b>A. Material.</b>				
1	5541 Cubikruthen Steine für die Fundamentmauer herbeizuschaffen	249 345			
2	378 Cubikruthen Steine zu den Fundamentalschichten ohne Piloten herbeizuschaffen . . . . .	17 010			
3	200 Cubikruthen Steine zu den Fundamentalschichten mit Piloten herbeizuschaffen . . . . .	9000			
4	50 000 Stück Pfähle . . . . .	25 000			
	Kosten des Materials für die Herstellung des Unterbaues auf der fünften Strecke . . . . .	300 355			
	zu übertragen	300 355		3 240 060	29

Position	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	<b>Uebertrag</b>	300 355		3 240 060	29
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	369,4 Kubfruthen trockenes Mauerwerk herzustellen . . . . .	61 566	40		
6	2520 Quadratruthen Fundamentlager festzurammen . . . . .	6300			
7	800 Quadratruthen Fundamentlager mit Piloten festzurammen . . . . .	6000			
	Kosten der Arbeit auf der fünften Strecke . . . . .	73 866	40		
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf der fünften Strecke . . . . .			374 291	40
	<b>Sechste Strecke. Vom Holebach zur Rander.</b>				
	<b>A. Material.</b>				
1	384 Kubfruthen aufgesetzte Steine für die Fundamentmauern von Schliengen bis Istein, das Rheingelände ausgenommen . . . . .	12 582			
2	1584 Kubfruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentmauern der Bahn auf dem Inselgelände . . . . .	23 760			
3	648 Kubfruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentmauern von dem Rheinufer bei Istein bis Kirchen . . . . .	9720			
4	141,6 Kubfruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentmauern von Kirchen bis zur Rander . . . . .	5664			
5	66 Kubfruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentmauern auf dem Inselgelände . . . . .	990			
	Kosten des Materials für die Herstellung des Unterbaues auf der sechsten Strecke . . . . .	52 716			
	<b>B. Arbeit.</b>				
6	559,2 Kubfruthen trockenes Mauerwerk zu den Fundamenten von Schliengen bis zum Rheinufer bei Istein . . . . .	9326	48		
7	1056 Kubfruthen trockenes Mauerwerk zu den Fundamenten auf dem Inselgelände herzustellen . . . . .	7200			
8	94,4 Kubfruthen trockenes Mauerwerk vom Rheinufer bis Istein herzustellen . . . . .	17 600			
9	432 Kubfruthen trockenes Mauerwerk vom Rheinufer bis Kirchen herzustellen . . . . .	1573	12		
10	440 Quadratruthen Steine festzurammen . . . . .	1100			
	Kosten der Arbeit zur Herstellung des Unterbaues auf der sechsten Strecke . . . . .	36 800			
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf der sechsten Strecke . . . . .			89 516	
	<b>Siebente Strecke. Von der Rander bis zum Friedlinger Rain.</b>				
	<b>A. Material.</b>				
1	396 Kubfruthen aufgesetzte Steine zu den Fundamentmauern . . . . .	21 780			
2	42 Kubfruthen aufgesetzte Steine zu den Schichten der Fundamente . . . . .	2310			
	Kosten des Materials zur Herstellung des Unterbaues auf der siebenten Strecke . . . . .	24 090			
	<b>B. Arbeit.</b>				
3	264 Kubfruthen trockenes Mauerwerk zu den Fundamenten . . . . .	4400			
4	280 Quadratruthen Steine festzurammen . . . . .	700			
	Kosten der Arbeit auf der siebenten Strecke . . . . .	5100			
	Summe der Kosten für die Herstellung des Unterbaues auf der siebenten Strecke . . . . .			29 190	
	zu übertragen			3 732 988	9



No.	Bezeichnung der Ausgabeposten.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag			6 880 054	57
1	9 Straßenübergänge . . . . .	1800			
2	10 Dohlen . . . . .	2000			
	Kosten der Brücken, Viadukte und Dohlen auf der Seitenbahn nach Heidelberg . . . . .			3800	
	Zweite Strecke. Von der Alb zur Murg.				
1	14 Straßenübergänge . . . . .	2800			
2	12 Dohlen . . . . .	2400			
3	1 Brücke von 20 — 25 Fuß lichter Weite . . . . .	6000			
4	Uebergang über die Murg, den Gewerbscanal, den Dösbach mit den damit in Verbindung stehenden Constructionen . . . . .	200 000			
	Kosten der Brücken, Viadukte u. Dohlen auf der zweiten Strecke Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig.			211 900	
1	34 Straßenübergänge . . . . .	6800			
2	51 Dohlen . . . . .	10 200			
3	8 Brücken zwischen 5 — 7 Fuß lichter Weite . . . . .	400 <sup>0</sup>			
4	9 " " 7 — 10 " " " . . . . .	9000			
5	10 " " 10 — 15 " " " . . . . .	20 000			
6	4 " " 15 — 20 " " " . . . . .	16 000			
7	2 " " 20 — 25 " " " . . . . .	12 000			
8	2 " " 25 — 30 " " " . . . . .	20 000			
9	1 " " 35 — 40 " " " . . . . .	15 000			
10	2 " " 40 — 45 " " " . . . . .	36 000			
11	Uebergang über die Kinzig mit den dabei vorkommenden Constructionen . . . . .	125 000			
12	Viadukt oberhalb Kastatt auf der Straße nach Baden . . . . .	10 000			
	Kosten der Brücken, Viadukte u. Dohlen auf der dritten Strecke Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.			284 000	
1	10 Straßenübergänge . . . . .	2000			
2	12 Dohlen . . . . .	2400			
3	2 Brücken zwischen 5 — 7 Fuß lichter Weite . . . . .	1000			
4	9 " " 10 — 15 " " " . . . . .	18 000			
	Kosten der Brücken, Viadukte und Dohlen auf der Seitenbahn nach Kehl . . . . .			23 400	
	Vierte Strecke. Von der Kinzig zur Elz.				
1	29 Straßenübergänge . . . . .	5800			
2	57 Dohlen . . . . .	11 400			
3	2 Brücken von 5 — 7 Fuß lichter Weite . . . . .	1000			
4	2 " " 7 — 10 " " " . . . . .	2000			
5	5 " " 10 — 15 " " " . . . . .	10 000			
6	5 " " 15 — 20 " " " . . . . .	20 000			
7	2 " " 25 — 30 " " " . . . . .	20 000			
8	1 " " 35 — 40 " " " . . . . .	15 000			
9	1 " " 45 — 50 " " " . . . . .	20 000			
10	2 Brücken über die künftige alte Elz mit Lichtweiten, wie solche nach hergestellter Regulirung des Flusses nöthig seyn werden . . . . .	40 000			
11	Uebergang über die Elz bei Köndringen . . . . .	40 000			
	Kosten der Brücken, Viadukte u. Dohlen auf der vierten Strecke Fünfte Strecke. Von der Elz bis zur Hölz.			185 200	
1	42 Straßenübergänge . . . . .	8400			
2	82 Dohlen . . . . .	16 400			
3	6 Brücken von 5 — 7 Fuß lichter Weite . . . . .	3000			
	zu übertragen	27 800		7 587 654	57

Position	Bezeichnung der Ausgabepostel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag	27 800		7 587 654	57
4	16 Brücken von 7 — 10 Fuß lichter Weite . . . . .	16 000			
5	13 " " 10 — 15 " " " . . . . .	26 000			
6	5 " " 15 — 20 " " " . . . . .	20 000			
7	4 " " 20 — 25 " " " . . . . .	24 000			
8	3 " " 25 — 30 " " " . . . . .	30 000			
9	Uebergang über die Dreisam . . . . .	40 000			
	Kosten der Brücken, Viadukte u. Dohlen auf der fünften Strecke Sechste Strecke. Von der Hole bis zur Kander.			183 800	
1	12 Straßenübergänge . . . . .	2400			
2	14 Dohlen . . . . .	2800			
3	3 Brücken von 5 — 7 Fuß lichter Weite . . . . .	1500			
4	2 " " 10 — 15 " " " . . . . .	4000			
5	19 Ueberbrückungen der Schluchten ic. zwischen Bellingen u. Stein	28 500			
6	2 Brücken von 15 — 20 Fuß lichter Weite . . . . .	8000			
7	2 " " 20 — 25 " " " . . . . .	12 000			
8	Brücke über den Rheingießen unterhalb Rheinweiler beim Aus- tritt der Bahn auf das Inselgelände mit einer lichten Weite von 25 — 30 Fuß . . . . .	10 000			
9	Brücke über den Rheingießen unterhalb Stein, wo die Bahn aus dem Tunnel auf das Inselgelände tritt . . . . .	12 000			
10	Brücke über die Kander . . . . .	20 000			
	Kosten der Brücken, Viadukte u. Dohlen auf der sechsten Strecke Siebente Strecke. Von der Kander bis zum Fried- linger Rain.			101 200	
1	4 Straßenübergänge . . . . .	800			
2	3 Dohlen . . . . .	600			
	Kosten der Brücken, Viadukte u. Dohlen auf der siebenten Strecke			1400	
	<b>8. Titel. Eisengestänge und dessen Befestigung.</b>				
	Erste Strecke. Vom Neckar zur Alb.				
	A. Material.				
1	115 080 Centner gewalztes Eisen . . . . .	1 323 420			
2	8220 Centner Schmiedeseisen für Schließkloben und Keile . . . . .	123 300			
3	548 000 hölzerne Keile . . . . .	4566			
4	Zwischenlager zwischen die Schienen und Steine . . . . .	6850			
	Kosten des Materials . . . . .	1 458 136			
	B. Arbeit.				
5	Einhauen der Böcher in die Steine . . . . .	27 400			
6	Legen der Schienen . . . . .	68 500			
	Kosten der Arbeit . . . . .	95 900			
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung in der ersten Strecke . . . . .			1 554 036	
	Seitenbahn von Schwetzingen nach Heidelberg.				
	A. Material.				
1	10 948 Centner gewalztes Eisen . . . . .	125 902			
2	782 Centner Schmiedeseisen für Schließkloben und Keile . . . . .	11 730			
3	52 133 hölzerne Keile . . . . .	434	26		
4	Zwischenlager zwischen die Schienen und Steine . . . . .	651	40		
	Kosten des Materials . . . . .	138 718	6		
	zu übertragen	138 718	6	9 428 090	57

Position	Bezeichnung der Ausgabeteil.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag	138 718	6	9 428 090	57
5	B. Arbeit. Einhauen der Löcher in die Steinlagen . . . . .	2606	40		
6	Legen der Schienen . . . . .	6516	40		
	Kosten der Arbeit . . . . .	9123	20		
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der Seitenbahn nach Heidelberg . . . . .			147 841	26
	Zweite Strecke. Von der Alb zur Murg.				
	A. Material.				
1	35 728 Centner gewalztes Eisen . . . . .	410 872			
2	2552 Centner Schmiedeseisen für Schließfloben und Keile . . . . .	38 280			
3	170 133 Stück hölzerne Keile . . . . .	1417	46		
4	Zwischenlager zwischen den Schienen und Steinen . . . . .	2126	40		
	Kosten des Materials . . . . .	452 695	26		
5	B. Arbeit. Einhauen der Löcher in das Steinlager . . . . .	8506	40		
6	Legen der Schienen . . . . .	21 266	40		
	Kosten der Arbeit . . . . .	29 773	26		
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der zweiten Strecke . . . . .			482 468	46
	Dritte Strecke. Von der Murg zur Kinzig.				
	A. Material.				
1	85 960 Centner gewalztes Eisen . . . . .	988 540			
2	6140 Centner Schmiedeseisen für Schließfloben und Keile . . . . .	92 100			
3	409 333 hölzerne Keile . . . . .	3411	6		
4	Zwischenlager zwischen den Schienen und Steinen . . . . .	5116	40		
	Kosten des Materials . . . . .	1 089 167	46		
5	B. Arbeit. Einhauen der Löcher in die Steine . . . . .	20 466	40		
6	Legen der Schienen . . . . .	51 166	40		
	Kosten der Arbeit . . . . .	71 633	20		
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der dritten Strecke . . . . .			1 160 801	6
	Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.				
	A. Material.				
1	12 880 Centner gewalztes Eisen . . . . .	148 120			
2	920 Centner Schmiedeseisen für Schließfloben und Keile . . . . .	13 800			
3	61 332 hölzerne Keile . . . . .	511	6		
4	Zwischenlager zwischen die Steine . . . . .	766	40		
	Kosten des Materials . . . . .	163 197	46		
5	B. Arbeit. Einhauen der Löcher in die Steine . . . . .	3066	40		
6	Legen der Schienen . . . . .	7666	40		
	Kosten der Arbeit . . . . .	10 733	20		
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der Seitenbahn nach Kehl . . . . .			173 931	6
	Vierte Strecke. Von der Kinzig zur Elz.				
	A. Material.				
1	71 540 Centner gewalztes Eisen . . . . .	822 710			
2	5110 Centner Schmiedeseisen für Schließfloben und Keile . . . . .	76 650			
3	340 666 hölzerne Keile . . . . .	2839			
4	Zwischenlager zwischen den Schienen und Steinen . . . . .	4258	20		
	Kosten des Materials . . . . .	906 457	20		
	zu übertragen	906 457	20	11 393 133	21

Posten	Bezeichnung der Ausgabebetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberrhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag	906 457	20	11 393 133	21
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	Einhauen der Löcher in die Steinlager . . . . .	17 033	20		
6	Legen der Schienen . . . . .	42 583	20		
	Kosten der Arbeit . . . . .	59 616	40		
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung in der vier- ten Strecke . . . . .			966 074	
	Fünfte Strecke. Von der Elz zur Hölz.				
	<b>A. Arbeit.</b>				
1	103 432 Centner gewalztes Eisen . . . . .	1 189 468			
2	7388 Centner Schmiedeseisen zu Schließkloben und Keilen . . . .	11 082			
3	492 533 Stück hölzerne Keile . . . . .	4104	26		
4	Zwischentlager zwischen den Schienen und Steinen . . . . .	6156	40		
	Kosten des Materials . . . . .	1 210 811	6		
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	Einhauen der Löcher in das Steinlager . . . . .	24 626	40		
6	Legen der Schienen . . . . .	61 566	40		
	Kosten der Arbeit . . . . .	86 193	20		
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der fünf- ten Strecke . . . . .			1 297 004	26
	Sechste Strecke. Von der Hölz bis zur Rander.				
	<b>A. Material.</b>				
1	29 316 Centner gewalztes Eisen . . . . .	337 134			
2	2094 Centner Schmiedeseisen für Schließkloben und Keile . . . .	31 410			
3	139 600 Stück hölzerne Keile . . . . .	169 800			
4	Zwischentlager zwischen den Schienen und Steinen . . . . .	1745			
	Kosten des Materials . . . . .	540 089			
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	Einhauen der Löcher in die Steine . . . . .	6980			
6	Legen der Schienen . . . . .	1745			
	Kosten der Arbeit . . . . .	8725			
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der sechsten Strecke . . . . .			548 814	
	Siebente Strecke. Von der Rander bis zum Fried- linger Rain.				
	<b>A. Material.</b>				
1	9240 Centner gewalztes Eisen . . . . .	106 260			
2	660 Centner Schmiedeseisen für Schließkloben und Keile . . . .	9900			
3	44 000 Stück hölzerne Keile . . . . .	366	40		
4	Zwischentlager zwischen den Schienen und Steinen . . . . .	550			
	Kosten des Materials . . . . .	117 076	40		
	<b>B. Arbeit.</b>				
5	Einhauen der Löcher in das Steinlager . . . . .	2200			
6	Legen der Schienen . . . . .	5500			
	Kosten der Arbeit . . . . .	7700			
	Kosten des Eisengestänges und seiner Befestigung auf der sie- benten Strecke . . . . .			124 776	40
	<b>9. Titel. Einrichtung der Stationen.</b>				
	Erste Strecke. Vom Neckar bis zur Alb.				
	<b>A. Hauptstation in Mannheim.</b>				
1	Herstellung der vierfachen Bahn . . . . .	98 360			
2	8 Ablenkungen . . . . .	4000			
	zu übertragen	102 360		14 329 802	27

Posten	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag	102 360		14 329 802	27
3	4 Drehscheiben . . . . .	1600			
4	2 Wasserbehälter . . . . .	6000			
	Hauptstation in Mannheim . . . . .	109 960			
5	B. Hauptstation in Karlsruhe . . . . .	109 960			
6	Zwischenstation in Schwesingen.				
7	2 Ablenkungen . . . . .	1000			
8	1 Wasserbehälter . . . . .	3000			
	Zwischenstation in Schwesingen . . . . .	4000			
9	1 Wasserbehälter bei einem Bahnwarthaus bei Graben . . . . .	3000			
10	1 Ablenkung . . . . .	500			
	Bahnwarthaus bei Graben . . . . .	3500			
	Kosten der Stationen in der ersten Strecke . . . . .			227 420	
	Seitenbahn von Schwesingen nach Heidelberg.				
1	Hauptstation von Heidelberg wie oben . . . . .	109 960			
	Kosten der Stationen auf der Seitenbahn nach Heidelberg . .			109 960	
	Zweite Strecke. Von der Alb bis zur Murg.				
1	Zwischenstation in Nastatt . . . . .	4000			
	Kosten der Stationen in der zweiten Strecke . . . . .			4000	
	Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig.				
1	Zwischenstation in Dös . . . . .	4000			
2	1 Wasserbehälter mit einer Ablenkung bei Bühl . . . . .	3500			
3	Zwischenstation in Urloffen . . . . .	4000			
4	Hauptstation in Offenburg . . . . .	109 960			
	Kosten der Stationen in der dritten Strecke . . . . .			121 460	
	Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.				
1	Zwischenstation in Kehl . . . . .	4000			
	Kosten der Stationen in der Seitenbahn nach Kehl . . . . .			4000	
	Vierte Strecke. Von der Kinzig bis zur Elz.				
1	Zwischenstation in Dinglingen . . . . .	4000			
2	Zwischenstation in Kenzingen . . . . .	4000			
	Kosten der Stationen in der vierten Strecke . . . . .			8000	
	Fünfte Strecke. Von der Elz bis zur Hölz.				
1	Hauptstation in Freiburg . . . . .	109 960			
2	Eine Wasserstation in Kenzingen . . . . .	3500			
3	Zwischenstation in Mülheim . . . . .	4000			
	Kosten der Stationen in der fünften Strecke . . . . .			117 460	
	Sechste Strecke. Von der Hölz zur Rander.				
	Keine Station.				
	Siebente Strecke. Von der Rander bis zum Fried-				
	linger Rain.				
1	Hauptstation am Friedlinger Rain . . . . .	109 960			
	Kosten der Stationen in der siebenten Strecke . . . . .			109 960	
	10. Titel. Dienstgebäude.				
	Erste Strecke. Vom Neckar bis zur Alb.				
1	Hauptstation Mannheim.				
2	Expeditionsbureau und Beamtenwohnung . . . . .	20 000			
3	Lagerhäuser, Magazine und Remisen . . . . .	12 000			
4	Eine Werkstätte . . . . .	1500			
	Hauptstation Mannheim . . . . .	33 500			
	zu übertragen	33 500		15 032 062	27

Posten	Bezeichnung der Ausgabebetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Uebershaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	<b>Uebertrag</b>	<b>33 500</b>		<b>15 032 062</b>	<b>27</b>
5	Zwischenstation in Schwезingen.				
6	Bureau und Beamtenwohnung . . . . .	4000			
7	Magazin für Kohlen und Erfsagstücke . . . . .	1000			
8	Wohnung für einen Bahnwart . . . . .	1200			
	Zwischenstation in Schwезingen . . . . .	6200			
	In der Hauptstation Karlsruhe werden 6000 fl. weiter in Antrag gebracht für Einrichtung größerer Werkstätten . . . . .	39 500			
	23 Wartstationen . . . . .	27 600			
	Kosten der Dienstgebäude in der ersten Strecke . . . . .			106 800	
	Seitenbahn von Schwезingen nach Heidelberg.				
1	Hauptstation Heidelberg wie oben . . . . .	33 500			
2	4 Wartstationen . . . . .	4 800			
	Kosten der Dienstgebäude in der Seitenbahn nach Heidelberg Zweite Strecke. Von der Alb bis zur Murg.			38 300	
1	Zwischenstation Rastatt . . . . .	6200			
2	8 Wartstationen . . . . .	9600			
	Kosten der Dienstgebäude in der zweiten Strecke . . . . .			15 800	
	Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig.				
1	Zwischenstation in Dös . . . . .	6200			
2	Zwischenstation in Urloffen . . . . .	6200			
3	Hauptstation in Offenbure . . . . .	33 500			
4	16 Wartstationen . . . . .	19 200			
	Kosten der Dienstgebäude in der dritten Strecke . . . . .			65 100	
	Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.				
1	5 Wartstationen . . . . .	6000			
2	Zwischenstation in Kehl . . . . .	6200			
	Kosten der Stationen in der Seitenbahn nach Kehl . . . . .			12 200	
	Vierte Strecke. Von der Kinzig bis zur Elz.				
1	Zwischenstation in Dinglingen . . . . .	6200			
2	Zwischenstation in Kenzingen . . . . .	6200			
3	15 Wartstationen . . . . .	18 000			
	Kosten der Dienstgebäude in der vierten Strecke . . . . .			30 400	
	Fünfte Strecke. Von der Elz bis zur Hole.				
1	Hauptstation in Freiburg . . . . .	33 500			
2	Zwischenstation in Müllheim . . . . .	6200			
3	23 Wartstationen . . . . .	27 600			
	Kosten der Dienstgebäude in der fünften Strecke . . . . .			67 300	
	Sechste Strecke. Von der Hole bis zur Rander.				
1	7 Wartstationen . . . . .	8400			
	Kosten der Dienstgebäude in der sechsten Strecke . . . . .			8400	
	Siebente Strecke. Von der Rander bis zum Friedlinger Rain.				
1	Hauptstation am Friedlinger Rain . . . . .	33 500			
2	1 Wartstation . . . . .	1200			
	Kosten der Dienstgebäude in der siebenten Strecke . . . . .			34 700	
	<b>II. Titel. Einfriedigung der Bahn.</b>				
	Erste Strecke. Vom Neckar bis zur Alb.				
1	46 Barrieren . . . . .	4600			
2	1153 Ruthen Einfriedmauern . . . . .	12 683			
3	4624 Ruthen lebendige Säune . . . . .	2312			
	Kosten der Einfriedigung in der ersten Strecke . . . . .			19 595	
	zu übertragen			15 430 657	27

Position	Bezeichnung der Ausgabebetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
	Uebertrag			15 430 657	27
	Seitenbahn von Schwetzingen nach Heidelberg.				
1	9 Barrieren . . . . .	900			
2	221 Ruthen Mauer . . . . .	2430			
3	880 Ruthen Zäune . . . . .	440			
	Kosten der Einfriedigung in der Seitenbahn nach Heidelberg			3770	
	Zweite Strecke. Von der Alb bis zur Murg.				
1	14 Barrieren . . . . .	1400			
2	360 Ruthen Mauer . . . . .	3960			
3	1435 Ruthen Zäune . . . . .	717	30		
	Kosten der Einfriedigung in der zweiten Strecke . . . . .			6077	30
	Dritte Strecke. Von der Murg bis zur Kinzig.				
1	34 Barrieren . . . . .	3400			
2	862 Ruthen Mauer . . . . .	9482			
3	3454 Ruthen Zäune . . . . .	1727			
	Kosten der Einfriedigung in der dritten Strecke . . . . .			14 609	
	Seitenbahn von Appenweier nach Kehl.				
1	10 Barrieren . . . . .	1000			
2	558 Ruthen Mauer . . . . .	2838			
3	1035 Ruthen Zäune . . . . .	517	30		
	Kosten der Einfriedigung in der Seitenbahn nach Kehl			4355	30
	Vierte Strecke. Von der Kinzig bis zur Elz.				
1	29 Barrieren . . . . .	2900			
2	716 Ruthen Mauer . . . . .	7876			
3	2874 Ruthen Zäune . . . . .	1437			
	Kosten der Einfriedigung in der vierten Strecke . . . . .			12 213	
	Fünfte Strecke. Von der Elz bis zur Hote.				
1	42 Barrieren . . . . .	4200			
2	1046 Ruthen Mauer . . . . .	11 506			
3	4150 Ruthen Zäune . . . . .	2075			
	Kosten der Einfriedigung in der fünften Strecke . . . . .			17 781	
	Sechste Strecke. Von der Hote bis zur Kander.				
1	12 Barrieren . . . . .	1200			
2	290 Ruthen Mauer . . . . .	3190			
3	1178 Ruthen Zäune . . . . .	589			
	Kosten der Einfriedigung in der sechsten Strecke . . . . .			4979	
	Siebente Strecke. Von der Kander bis zum Fried- linger Rain.				
1	4 Barrieren . . . . .	400			
2	94 Ruthen Mauer . . . . .	1034			
3	370 Ruthen Zäune . . . . .	185			
	Kosten der Einfriedigung in der siebenten Strecke . . . . .			1619	
	<b>12. Titel. Allgemeine Kosten.</b>				
	Für Aufnahme der Pläne und Abmessungen, Sammlung aller erforderlichen Daten und Verfassung des ganzen Entwurfs kann gerechnet werden zu . . . . .	30 000			
	Für die Direction und specielle Leitung der Arbeiten während 10 — 12 Jahren . . . . .	250 000			
	Für Reisen, Anschaffung von Instrumenten, Maschinen u. Modellen	60 000			
	Für Unvorhergesehenes, Mehraufwand wegen Elementarereignisse, Anschaffung von Geschirr, Baracken zur Beherbergung fremder Arbeiter, Wachtposten, Prozesse u. . . . .	200 000			
	Summe der allgemeinen Kosten . . . . .			540 000	
	<b>Totalsumme aller Ausgabebetitel . . . . .</b>			<b>16 036 061</b>	<b>27</b>

## Zusammenstellung der Kosten nach den Ausgabetiteln geordnet.

Nummer der Ausgabetitel	Bezeichnung der Ausgabetitel.	Kostenbetrag			
		im Einzelnen		Ueberhaupt	
		fl.	fr.	fl.	fr.
1	Erwerbung des Bodens . . . . .	1 523 020			
2	Planirarbeiten . . . . .	450 747	9		
3	Unterirdischer Durchbruch durch den Klog von Istein . . . . .	7202			
4	Uferbauten zur Verwahrung des Baues in den Strecken bei Istein und Rheinweiler . . . . .	39 990			
5	Gründung des Unterbaues der Bahn . . . . .	1 712 029			
6	Herstellung des eigentlichen Schienenlagers . . . . .	3 071 866	57		
7	Brücken, Viadukte und Dohlen . . . . .	1 069 200			
8	Eisengestänge und dessen Befestigung . . . . .	6 455 746	31		
9	Einrichtung der Stationen . . . . .	702 259	50		
10	Dienstgebäude . . . . .	379 000			
11	Einfriedigung der Bahn. . . . .	85 000			
12	Allgemeine Kosten . . . . .	540 000			
	Summe der Gesamtkosten für die Erbauung der Eisenbahn zwischen Mannheim und der südlichen Landesgrenze .			16 036 061	27

## Zusammenstellung der Kosten nach den Strecken geordnet.

Nummer der Strecke	Bezeichnung der Strecken.	Länge der Strecken in		Kostenbetrag			
		Ru- then	Stun- den	im Einzelnen		Ueberhaupt	
				fl.	fr.	fl.	fr.
1	Vom Neckar bis zur Alb . . . . .	20 550	13,871	3 513 718			
	Seitenbahn von Schweszingen n. Heidelberg	3910	2,639	487 903	54		
2	Von der Alb bis zur Murg . . . . .	6380	4,306	1 155 377	16		
3	Von der Murg bis zur Kinzig . . . . .	15 350	10,361	3 135 047	51		
	Seitenbahn von Appenweiler nach Kehl . .	4600	3,105	514 991	56		
4	Von der Kinzig bis zur Elz . . . . .	12 775	8,623	2 307 627	32		
5	Von der Elz bis zur Hohle . . . . .	18 470	12,467	3 257 486	54		
6	Von der Hohle bis zur Kander . . . . .	5235	3,534	1 210 663	19		
7	Von der Kander bis zum Friedlinger Rain	1650	1,114	453 244	52		
	Gesamtkosten der Bahn vom Neckar bis zum Friedlinger Rain						
	Hauptbahn mit Seitenbahnen . .	88 920	60,020			16 036 061	27
	Hauptbahn ohne Seitenbahnen . .	80 410	54,276			15 033 165	37

Daraus gehen nun die in folgender Tafel zusammengestellten mittleren Baukosten hervor:

## Mittlere Kosten des Baues in den einzelnen Strecken.

Nummer der Strecken	Bezeichnung der Strecken.	In der bezeichneten Strecke kostet	
		Die Stunde Wegs in fl.	Die laufende Ruthe in fl.
1	Vom Neckar bis zur Alb . . . . .	253 314	171
	Seitenbahn von Schwetzingen nach Heidelberg . . . . .	184 882	125
2	Von der Alb bis zur Murg . . . . .	268 317	181
3	Von der Murg bis zur Kinzig . . . . .	302 581	204
	Seitenbahn von Appenweier nach Kehl . . . . .	165 858	111
4	Von der Kinzig bis zur Elz . . . . .	267 613	180
5	Von der Elz bis zur Hohle . . . . .	261 288	176
6	Von der Hohle bis zur Rander . . . . .	342 575	230
7	Von der Rander bis zum Friedlinger Rain . . . . .		
	Hauptstation mit eingeschlossen . . . . .	406 861	275
	Hauptstation ausgeschlossen . . . . .	277 250	187

Die Vergleichung der ganzen Länge der Bahn mit dem ganzen Kostenbetrag giebt folgende mittlere Baukosten :

	Laufende Stunde	Laufende Ruthe
Hauptbahn (doppelte Schienenreihe)	276 976	186
Seitenbahnen (einfache Schienenreihe)	174 599	118

## B. Kosten des Betriebes.

Die Kosten des Betriebes einer Eisenbahn bestehen in Ausgaben sehr verschiedener Art, welche sich jedoch unter allgemeine Gesichtspunkte bringen lassen.

Die Betriebskosten sind nämlich solche, welche

- 1) für eine gegebene Eisenbahn als unveränderlich betrachtet werden können ;
- 2) welche von der Förderungsmaße unabhängig mit der Länge der Bahn sich verändern ; und
- 3) welche mit der Größe der Förderungsmaße und mit der Länge der Bahn sich verändern.

Ohne in die kleinen Details dieser Kosten einzugehen, können wir sie unter folgenden Titeln betrachten :

1. Titel: Keine Förderungskosten.
2. Titel: Kosten der Unterhaltung der Bahn.
3. Titel: Betrag der auf der Eisenbahn lastenden Abgaben.
4. Titel: Kosten des Dienstes und der Administration.
5. Titel: Betrag der Zinsen des Baukapitals.

## I. Titel.

### Reine Förderungskosten.

Die reinen Kosten der Förderung haben wir in dem fünften Haupttitel gegenwärtiger Denkschrift bestimmt.

Wir haben dort, die fünf Prozent Zinsen des Anschaffungs-Capitals, die Kosten der Unterhaltung, des Materials und die Werthverminderung desselben mit eingeschlossen, folgende Ziffern gefunden.

Die reinen Förderungskosten betragen für die ganze Länge der Hauptbahn von dem Freihafen zu Mannheim bis zu dem Friedlinger Rain, die beiden Seitenbahnen mit eingerechnet, oder für eine Transportstrecke von 60 badischen Stunden für den ganzen Wagenzug

a) für den Personentransport . . . . .	121 fl. 1,0 fr.
b) für den Gütertransport . . . . .	112 fl. 16,0 fr.
oder für einen Passagier . . . . .	1 fl. 53,4 fr.
für eine Tonne Waaren . . . . .	3 fl. 44,5 fr.

Da nun aber der wirkliche Betrag der reinen Förderungskosten von der Größe der Förderungsmaße abhängt, so können wir denselben nur unter gewissen Annahmen bestimmen.

## II. Titel.

### Kosten der Unterhaltung der Bahn.

Die Kosten der Unterhaltung einer Eisenbahn lassen sich zum Voraus nicht bestimmen; man kann dieselben nur annähernd schätzen, wenn die wirklichen Ausgaben für eine andere Bahn von gleicher Construction bekannt sind.

Auf der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester kostete vom 1. Juli 1831 bis 31. Dezember 1834 die Unterhaltung der Bahn . . . 614 701 fl.  
oder im Mittel für ein Jahr . . . . . 175 628 fl.  
woraus die jährlichen Kosten der Unterhaltung für jene Eisenbahn auf die badische Wegstunde gerechnet, sich auf . . . . . 16 444 fl. stellt.

Da nun bei diesen Kosten die Arbeitslöhne etwa die Hälfte der ganzen Summe ausmachen und dieselben wenigstens um die Hälfte höher als in Deutschland stehen, so würde die obige Summe in unserm Lande nur betragen . . . . . 12 333 fl.

Die Specialrechnungen zeigen, daß die Ausbesserungen der Steine und der Stühle  $\frac{5}{10}$  —  $\frac{1}{10}$  dieser ganzen Summe betragen haben; daß die neu eingelegten Schienen aber als sehr veränderliche Größen eingegangen und daß überdies viele neue Constructionen in die Unterhaltungskosten mit eingerechnet worden sind.

Da nun bei unserer Constructionart die Reparationen für die Steine und für die Stühle, so wie die Kosten für die Einlegung neuer Schienen

zum größten Theile wegfallen dürften, die nächsten kleinen Unterhaltungskosten aber größtentheils in dem IV. Titel unter der Position der Gehalte der Bahnwarte enthalten sind; so stellt sich für die badische Wegstunde eine wahrscheinliche jährliche Ausgabe von 1600 fl. heraus.

Wir haben demnach in runder Summe für die ganze Erstreckung der Bahn

a) Kosten der Unterhaltung der Bahn zu . . . . .	96 000 fl.
b) Kosten der Unterhaltung der Dienstgebäude . . . . .	4 000 fl.
	<u>Summa 100 000 fl.</u>

Wir sind geneigt, zu glauben, daß in dem ersten Jahrzehend des Betriebes diese Summe nicht werde verzehrt werden, und daß deshalb dieselbe noch eine Rente darstelle, welche nach Ablauf einer gewissen Dauerzeit ein Reäifikations-Capital erzeugt haben wird.

### III. Titel.

Betrag der auf der Eisenbahn lastenden Abgaben.

In England sind die Eisenbahnen und die Kanäle mit großen Abgaben belastet, wohin besonders die Kirchspiel- oder Armen-*Taxen* gehören, die bei uns nicht vorkommen.

Wir wissen nicht, ob im Großherzogthum Baden die Eisenbahn mit Communal-Abgaben belegt werden wird, eben so wenig können wir beurtheilen, ob der Staat der Unternehmung eine Gewerbesteuer zumuthe, und nach welchen Grundsätzen er das Capital derselben bestimmen würde.

Wir können demnach hier nur die Grundsteuer, und die Entschädigung der Posten in Anrechnung bringen.

#### A. Grundsteuer.

Vor der Bearbeitung eines vollständigen Projectes der Eisenbahn ist es kaum möglich, das Steuerkapital zu ermitteln, auf welches die betreffende Grundsteuer umgelegt werden dürfte.

Der Betrag der Güter-Entschädigung der Eisenbahn ist in dem ersten Titel der Kostenberechnung für die Hauptbahn von Mannheim zum Friedlinger Rain zu . . . . . 1 523 020 fl. berechnet worden, daraus folgt ein wahrscheinliches Steuerkapital von etwa . . . . . 800 000 fl. welches nach dem jetzigen Steuerfuß eine jährliche Grundsteuer von 2 600 fl. erzeugt.

#### B. Entschädigung der Posten.

Die Oberpostdirection hat nachgewiesen, daß der Dienst der Eilwagen auf der Route von Heidelberg nach Basel, im Rechnungsjahr 1835 eine reine Einnahme von 56000 fl. eingebracht habe.

Da nun durch den Betrieb der Eisenbahn der Transport der Reisenden

auf der bezeichneten Route größtentheils aufhören wird, und da zur Zeit noch nicht darüber entschieden ist, ob die Eisenbahn auf Kosten des Staates, oder ob sie durch die Mittel einer Aktien-Gesellschaft erbaut werden, und auf welche Weise die Verwaltung der Posten sich mit der Unternehmung abfinden wird; so sind wir vermöge eines in der Sitzung vom 6. April gefaßten Beschlusses des Comités angewiesen, eine jährliche Entschädigungs-Summe von . . . . . 60 000 fl. in unsere Rechnung aufzunehmen. Es stellt sich demnach der wahrscheinliche jährliche Betrag, der auf der Eisenbahn lastenden, Abgaben zu 62 600 fl. heraus.

#### IV. Titel.

##### Kosten des Dienstes und der Administration.

Unter Kosten des Dienstes verstehen wir die Ausgaben, welche diejenigen Betriebs-Arbeiten mit ihrem nöthigen Material verursachen, die in den vorigen Titeln nicht mit in Rechnung gebracht worden sind; dahin gehören das Auf- und Abpacken der Wagen, die Beaufsichtigung der Wa-genzüge während der Reise, das Einlagern der Waaren u. Es gehörten auch dahin die Kosten, welche für die Lagerhäuser und für die Dienstgebäude sowohl aus den Zinsen des Baukapitals, als aus der Unterhaltung und Werthverminderung derselben entstehen. Da diese aber in den vorigen Titeln bereits eingerechnet sind, oder in den nächsten wieder vorkommen werden, so glaubten wir uns am besten an die Erfahrungen über den Dienst anderer Eisenbahnen halten zu müssen.

Der gegenwärtige Titel theilt sich in zwei Haupt-Abtheilungen, nämlich: in die Kosten, welche beständig sind, und in diejenigen, welche mit der Förderungsmaße sich verändern.

##### A. Beständige Kosten.

Dahin gehören:

Die Kosten der Central-Administration und die Kosten der Bahnwarte, wofür wir folgende Positionen ansetzen:

a) Kosten der Central-Administration . . . . .	25 000 fl.
Gehalte für 120 Bahnwarte . . . . .	<u>36 000 fl.</u>

Summe der beständigen Ausgabe . 61 000 fl.

##### B. Veränderliche Ausgaben.

Diese Ausgaben enthalten folgende Positionen:

a) Ein Capital für die Anschaffung des nöthigen Materials, als Karren, Winden, Ketten, Stricke u., wofür wir eine runde Summe von . . . . . 30 000 fl. berechnen.

b) die veränderlichen Ausgaben für Condukteurs, Packer, Karren, Pferde, Büreaukosten, Gehalte der Expeditions-Beamten u., wofür wir nach Vergleichung der Betriebs-Rechnungen anderer Eisenbahnen erhalten

a) für einen Passagier auf die Bad. Wegstunde . . . . .	0,25 fr.
b) für eine Tonne auf die Wegstunde . . . . .	1,00 fr.
folglich für die ganze Länge der Hauptbahn:	
a) für einen Passagier . . . . .	15,00 fr.
b) für eine Tonne . . . . .	1 fl. 0,00 fr.

## V. Titel.

### Betrag der Zinsen.

Das Capital, welches zuerst ausgelegt wird, besteht aus zwei Theilen, nämlich aus der Summe, welche die Construction der Bahn erfordert, und aus jener, welche die Anschaffung des Betriebsmaterials nöthig macht.

Der erste Theil dieses Capitals ist unveränderlich; für einen bestimmten Zinsfuß erhält er aber eine Vermehrung durch die sogenannten Verzugszinsen, d. h. durch diejenigen Zinsen, welche für jenes Capital während des Baues bezahlt werden müssen, ehe die Eisenbahn noch in Betrieb getreten ist.

Das Baukapital für die Eisenbahn mit Einschluß der Seitenbahnen beträgt . . . . .	16 036 062 fl.
folglich dessen 5% Zinsen . . . . .	801 803 fl.

Wir nehmen nun, um die Verzugszinsen zu berechnen, den ungünstigsten Fall an: daß die Bahn erst dann rentire, wenn eine Strecke von zehn Stunden fertig geworden ist, und daß dann die Rente nur die 5 procentigen Zinsen des verwendeten Capitals decke.

Die Construction der ganzen Bahn wird nun etwa 10 — 12 Jahre erfordern.

Folglich können die Verzugszinsen gedeckt werden, wenn man diesem Baukapital eine Summe von . . . . .	1 202 700 fl.
zuschlägt, so daß nun in der Betriebsrechnung die 5 procentigen Zinsen für ein Capital von . . . . .	17 238 762 fl.

berechnet werden müssen.

Der andere Theil aber hängt von der Förderungsmaße ab, weil ein größerer Betrag derselben auch ein größeres Betriebscapital erfordert. Es kann demnach nur bestimmt werden, wenn man die Anzahl der Reisenden und der Waaren kennt, welche auf der Eisenbahn transportirt werden sollen.

### C. Bedingungen des ökonomischen Effectes.

Da die wahrscheinliche Größe des Verkehrs und der daraus folgenden Förderungsmaße schwerlich mit einiger Gewisheit wird ermittelt werden können; so konnten wir für das Betriebscapital nur angenäherte Werthe finden, indem wir die Anzahl der Reisenden und die Masse der Güter bestimmten, welche auf der Eisenbahn gefördert werden müssen, wenn die Unternehmung eine gewisse Rente abwerfen soll.

Es sind uns ebenfalls nicht die Tarife gegeben, welche für die Trans-

porte der Eisenbahn statt finden werden. Wir glauben aber wahrscheinliche Werthe derselben aus folgenden Betrachtungen ableiten zu können.

#### Waaren-Transport.

Da auf der Eisenbahn in der Regel nur solche Güter transportirt werden, welche bei kleinerem Gewicht einen großen Werth haben, so wird es schon als vortheilhaft zu betrachten seyn, wenn die Fracht auf der Eisenbahn nicht größer als die gewöhnliche Landfracht ist.

Die Landfracht von Mannheim nach Basel beträgt in ihren mittleren Preisen 1 fl. 48 fr. per Centner oder 36 fl. per Tonne; woraus, auf der Landstraße gemessen, für die Tonne eine Fracht auf die Wegstunde von 37,2 fr. und, auf der Linie der Eisenbahn gemessen, auf die Wegstunde . 39,0 fr. folgt.

Die Post berechnet die Transport-Preise der Güter nicht nach dem einfachen Verhältnisse der Förderungsstrecken. Auf der Route von Mannheim nach Basel folgt oder ergibt sich aus ihren Ansätzen, der Transport-Preis auf die bad. Stunde der Centner . . . . . 11,5 fr.  
die Tonne . . . . . 3 fl. 50,0 fr.

Wir nehmen nun für unsere erste Rechnung die Fracht auf der Eisenbahn zu 24 fr. die Tonne auf die bad. Wegstunde an. Dadurch erhält der Kaufmann ein Benefice von  $\frac{5}{13}$  der ganzen Fracht, während er seine Waare in wenigstens viermal kürzerer Zeit erhält\*).

#### Menschen-Transport.

Wir haben vorläufig angenommen, daß etwa  $\frac{2}{3}$  der Reisenden, für welche ein geringerer Tarif besteht, auf den Wagen zweiter Klasse, ungefahr  $\frac{1}{3}$ , aber auf den Wagen erster Klasse werden transportirt werden.

Das Postgeld für den Eilwagen von Mannheim nach Basel beträgt  
18 fl. 23 fr.

Also auf die Poststunde . . . . . 15 fr.

Auf die Wegstunde zu (14815 Fuß) nahe . . . . . 18,5 fr.

Eine Reise mit Extra-Post zu den geringsten Ansätzen kostet 67 fl. 31 fr.

Nehmen wir daher an, daß für die Reisenden verschiedene Plätze zu verschiedenen Preisen eingerichtet werden, und daß die ersten Plätze wenigstens ebensoviel als der Transport mit dem Eilwagen kostet; so glauben wir, einen mittleren Tarif für einen Reisenden auf eine Wegstunde zu . . . . . 10 fr. annehmen zu können, wobei, wie bei den Fahrzeugen der Post, der Transport von 40 — 50 Pfund Effekten miteingerechnet ist\*).

\*) Die Landfracht liefert ihre Waaren in sieben Lieferungstagen von Mannheim nach Basel; auf der Eisenbahn würde sie in  $1\frac{1}{2}$  geliefert werden.

\*) Aus den Betriebsrechnungen der Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth folgt der mittlere Förderungs-Preis für einen Reisenden auf die bad. Wegstunde nahe zu 8 fr.

Unter diesen Voraussetzungen haben wir Untersuchungen über die Bedingungen des ökonomischen Effekts geführt, deren Resultate in Folgendem dargestellt sind:

### 1) Bestimmung der Anzahl der Reisenden für gewisse Größen der Renten.

Aus den bei dem Großherzoglichen Finanzministerium vorliegenden Nachweisungen über die Masse der auf den Zoll-Stationen ein- und ausgehenden Güter wurde geschlossen, daß wenigstens 300 000 Centner oder 15 000 Tonnen auf der Eisenbahn transportirt werden dürften.

Indem wir nun diese Angaben als eine feste Zahl annahmen, so haben wir untersucht, wie hoch sich die Anzahl der Reisenden stellen muß, wenn der Betrieb der Bahn eine gewisse Rente abwerfen soll.

Unter der Voraussetzung der oben bestimmten Frachtsätze nämlich:

Für einen Centner . . . . .	1,2 fr.
„ eine Tonne . . . . .	24,0 fr.
„ einen Reisenden . . . . .	10,0 fr.

auf die Bad. Wegstunde oder 1481,48 Ruthen folgen nun die in folgenden Tafeln aufgeführten Resultate, welche in sehr angenäherten Werthen die Bedingungen des ökonomischen Effektes der Eisenbahn darstellen.

Tafel der Anzahl der Reisenden für gewisse Renten und mittlere Frachtpreise von 10 kr. für einen Reisenden, und 24 kr. per Tonne, oder 1,2 kr. per Centner.

Rente in Procenten	Anzahl der Reisenden	Anzahl der transportirten Güter in Tonnen	Betriebscapital in fl.	Jährliche Ausgabe in fl.	Jährliche Einnahme in fl.	Revenue der Bahn in fl.
4	81 926	15 000	269 512	478 943	1 179 260	700 317
4 $\frac{1}{2}$	93 530	„	290 433	505 353	1 295 300	789 947
5	105 134	„	311 355	531 762	1 411 340	879 578
5 $\frac{1}{2}$	116 737	„	332 276	558 172	1 527 370	969 198
6	128 340	„	353 197	584 581	1 643 400	1 058 819
6 $\frac{1}{2}$	139 944	„	374 119	610 991	1 759 440	1 148 449
7	151 547	„	395 040	637 400	1 875 470	1 238 070
7 $\frac{1}{2}$	163 151	„	415 962	663 810	1 991 510	1 327 700
8	174 754	„	436 883	690 219	2 107 540	1 417 321
8 $\frac{1}{2}$	186 358	„	457 805	716 629	2 223 580	1 506 951
9	197 961	„	478 726	743 038	2 339 610	1 596 572
9 $\frac{1}{2}$	209 565	„	499 648	769 448	2 455 650	1 686 202
10	221 173	„	520 574	795 869	2 571 730	1 775 861

Man kann daher annehmen, daß unter den obigen Annahmen für 11 600 Reisende die Rente um  $\frac{1}{2}$  Prozent wachse.

2) Bestimmung der Fracht-Preise, wenn die Eisenbahn für die kleinste Förderungs-Masse gewisse Renten abwerfen soll.

Wir haben nun die Förderungs-Masse als gegeben angenommen, und zu bestimmen gesucht, wie sich die Frachten herausstellen, wenn die Bahn gewisse Renten abwerfen soll.

Dabei haben wir das vorige Verhältniß der Personen und Güter-Frachten festgehalten, so daß der mittlere Tarif für einen Reisenden immer  $\frac{5}{12}$  der Fracht einer Tonne betrage, und unter diesen Voraussetzungen die in folgender Tafel zusammengestellten Resultate erhalten.

Tafel der Frachtpreise für gewisse Renten und eine Förderungs-Masse von 100 000 Reisenden und 15 000 Tonnen Güter.

Rente in Procenten.	Tarif eines Reisenden für die ganze Bahnlänge in fl.	Fracht einer Tonne für die ganze Bahnlänge in fl.	Fracht eines Centners für die ganze Bahnlänge in fl.	Tarif für einen Reisenden auf die Wegstunde in fl.	Fracht für eine Tonne auf die Wegstunde in fl.	Betriebscapital in fl.	Jährliche Ausgabe in fl.	Jährliche Einnahme in fl.	Revenue der Bahn
4	8,983	21,559	1,077	0,149	0,359	301 200	520 080	1 221 685	701 605
4 $\frac{1}{2}$	9,628	23,107	1,155	0,160	0,385	"	"	1 309 405	789 325
5	10,272	24,652	1,232	0,171	0,410	"	"	1 396 980	876 900
5 $\frac{1}{2}$	10,917	26,200	1,310	0,181	0,436	"	"	1 484 700	964 620
6	11,561	27,746	1,387	0,192	0,462	"	"	1 572 290	1 052 210
6 $\frac{1}{2}$	12,206	29,294	1,464	0,203	0,488	"	"	1 660 010	1 139 930
7	12,850	30,840	1,542	0,214	0,514	"	"	1 747 600	1 227 520
7 $\frac{1}{2}$	13,495	32,388	1,619	0,224	0,539	"	"	1 835 320	1 315 240
8	14,139	33,933	1,696	0,235	0,565	"	"	1 922 895	1 402 815
8 $\frac{1}{2}$	14,784	35,481	1,774	0,246	0,591	"	"	2 010 615	1 490 535
9	15,428	37,027	1,851	0,257	0,617	"	"	2 098 205	1 578 125
9 $\frac{1}{2}$	16,073	38,575	1,928	0,267	0,642	"	"	2 185 925	1 665 845
10	16,720	40,122	2,006	0,278	0,668	"	"	2 273 920	1 753 840

Daraus geht hervor, daß die angenommene kleinste Förderungs-Masse die Renten um  $\frac{1}{2}$  Prozent vermehre, wenn die Frachtanfätze die ganze Strecke von 60 Stunden für den Reisenden um . . . . . 38,7 fr.  
für die Tonne . . . . . 1 fl. 32,0 fr.  
für den Centner . . . . . — 4,5 fr.  
oder auf die Wegstunde berechnet,  
für den Reisenden . . . . . — 0,6 fr.  
für die Tonne . . . . . — 1,5 fr.  
vermehrt werden.

3) Bestimmung der Fracht-Preise, wenn die Eisenbahn für eine mittlere Förderungs-Masse eine gewisse Rente abwerfen soll.

Wenn aus dem Betriebe anderer Eisenbahnen, über die Vergrößerung des Verkehrs, gültige Schlüsse gezogen werden können, so würde eine viel größere Anzahl von Reisenden und eine größere Masse von Gütern auf unserer Bahn gefördert werden, als wir bisher angenommen haben. Nehmen wir nun an, daß täglich 400 Reisende, und während jeden Arbeitstages 83 Tonnen oder in runder Summe jährlich 146 000 Reisende und 25 000 Tonnen die Bahn durchlaufen, so haben wir die in folgender Tafel aufgeführten Resultate:

Tafel der Frachtpreise für gewisse Renten und eine Förderungs-masse von 146 000 Reisenden oder 500 000 Centnern Güter.

Rente in Prozenten.	Carif eines Reichthens für die ganze Schichtlänge in fl.	Fracht einer Tonne für die ganze Schichtlänge in fl.	Fracht eines Centners für die ganze Schichtlänge in fl.	Carif für einen Reichthens auf die Wegstunde in fl.	Fracht für eine Tonne auf die Wegstunde in fl.	Betriebscapital in fl.	Schätliche Ausgabe in fl.	Schätliche Einnahme in fl.	Provenne der Bahn
4	6,690	16,056	0,802	0,111	0,267	446 238	670 696	1 378 140	707 444
4 $\frac{1}{2}$	7,118	17,083	0,854	0,118	0,284	"	"	1 466 308	795 612
5	7,546	18,110	0,905	0,125	0,301	"	"	1 554 476	883 780
5 $\frac{1}{2}$	7,975	19,140	0,957	0,132	0,319	"	"	1 642 850	972 154
6	8,403	20,167	1,008	0,140	0,336	"	"	1 731 018	1 060 322
6 $\frac{1}{2}$	8,832	21,196	1,059	0,147	0,353	"	"	1 819 392	1 148 696
7	9,260	22,224	1,111	0,154	0,370	"	"	1 907 560	1 236 864
7 $\frac{1}{2}$	9,688	23,251	1,162	0,161	0,387	"	"	1 995 728	1 325 032
8	10,117	24,280	1,214	0,168	0,404	"	"	2 084 102	1 413 406
8 $\frac{1}{2}$	10,545	25,308	1,265	0,175	0,421	"	"	2 172 270	1 501 574
9	10,974	26,337	1,316	0,182	0,439	"	"	2 260 644	1 589 948
9 $\frac{1}{2}$	11,402	27,364	1,368	0,190	0,456	"	"	2 348 812	1 678 116
10	11,840	28,416	1,420	0,197	0,473	"	"	2 439 040	1 768 344

Daraus geht hervor, daß für die angenommene mittlere Förderungs-masse die Rente um  $\frac{1}{2}$  Prozent wachse, wenn die Frachttansätze für die ganze Strecke von 60 Stunden

für den Reisenden . . . . . 25,6 fr.

für die Tonne um . . . . . 1 fl. 1,6 fr.

oder auf die Wegstunde berechnet

für den Reisenden . . . . . 0,42 fr.

für die Tonne . . . . . 1,02 fr.

vergrößert werden.

4) Bestimmung der Frachtpreise, wenn die Eisenbahn für eine größere Förderungsmaße gewisse Renten abwerfen soll.

Wir glaubten noch ferner untersuchen zu müssen, wie sich die Frachten und die Renten der Bahn gegen einander verhalten, wenn eine bedeutend größere Förderungsmaße angenommen wird, um dadurch den Vortheil der Unternehmung herauszustellen, wenn sich der Verkehr vergrößert, ohne daß die Frachten ermäßigt werden. Der geheime Hofrath Kau hat in seinem, der ersten Kammer der Bad. Stände-Versammlung erstatteten, Commissions-Berichte die kleinste Förderungsmaße zu 800 000 Centner oder 40 000 Tonnen bestimmt. Wir haben für diese Annahme die Frachten für gewisse Renten angegeben, indem wir angenommen haben, daß die Anzahl der Reisenden sich auf 200 000 vermehrt habe. Die folgende Tafel enthält die Resultate unserer Rechnung.

Tafel der Frachtpreise für gewisse Renten und eine für Förderungsmaße von 200 000 Reisenden und 800 000 Centnern oder 40 000 Tonnen Güter.

Rente in Prozenten	Carif eines Reisenden für die ganze Bahnhänge in fl.	Fracht einer Tonne für die ganze Bahnhänge in fl.	Fracht eines Centners für die ganze Bahnhänge in fl.	Carif für einen Reisenden auf die Wegstunde in fl.	Fracht für eine Tonne auf die Wegstunde in fl.	Betriebscapital in fl.	Sährliche Zinsgabe in fl.	Sährliche Einnahme in fl.	Rente der Bahn
4	5,329	12,789	0,639	0,088	0,213	635 400	862 480	1 577 384	714 904
4 $\frac{1}{2}$	5,631	13,514	0,675	0,093	0,225	"	"	1 666 776	804 296
5	5,932	14,236	0,711	0,098	0,237	"	"	1 755 872	893 392
5 $\frac{1}{2}$	6,233	14,959	0,747	0,103	0,249	"	"	1 844 968	982 488
6	6,535	15,684	0,784	0,108	0,261	"	"	1 934 360	1 071 880
6 $\frac{1}{2}$	6,836	16,408	0,820	0,113	0,273	"	"	2 023 456	1 160 976
7	7,137	17,128	0,856	0,118	0,285	"	"	2 112 552	1 250 072
7 $\frac{1}{2}$	7,439	17,853	0,892	0,123	0,297	"	"	2 201 944	1 339 464
8	7,740	18,576	0,928	0,129	0,309	"	"	2 291 040	1 428 560
8 $\frac{1}{2}$	8,042	19,300	0,965	0,134	0,321	"	"	2 380 432	1 517 952
9	8,343	20,023	1,001	0,139	0,333	"	"	2 469 528	1 607 048
9 $\frac{1}{2}$	8,645	20,748	1,037	0,144	0,345	"	"	2 558 920	1 696 440
10	8,951	21,482	1,074	0,149	0,358	"	"	2 649 496	1 787 016

Daraus geht hervor, daß für die obige Förderungsmaße die Rente um  $\frac{1}{2}$  Prozent wachse, wenn die Frachtansätze für die ganze Strecke von 60 Stunden

für den Reisenden um . . . 18,0 fr.  
für die Tonne um . . . 43,5 fr.

oder auf die Wegstunde berechnet

für den Reisenden . . . . . 0,30 fr.

für die Tonne . . . . . 0,72 fr.

vergrößert werden.

Wenn die Unternehmung auf eine Art ausgeführt würde, daß während des Baues keine Zinsen des Baukapitales zu bezahlen, und weder die Entschädigung von 60000 fl. an die Verwaltung der Großherzogl. Posten, noch die Grundsteuer mit 2600 fl. zu leisten wäre; so würden sich die Bedingungen des ökonomischen Effectes in günstigeren Verhältnissen stellen, wie sie in folgender Tafel zusammengestellt sind.

Tafel der Anzahl der Reisenden, welche für gewisse Renten nothwendig sind, wenn die Verzugszinsen, die Entschädigung der Posten und die Grundsteuer nicht bezahlt werden.

Rente in Procenten	Anzahl der Reisenden	Anzahl der transportirten Güter.	Betriebscapital in fl.	Jährliche Ausgabe in fl.	Jährliche Einnahme in fl.	Einnahme der Bahn
3	46 234	15 000	205 159	335 108	822 340	487 232
3 1/2	56 998	"	224 567	359 607	929 980	570 373
4	67 762	"	243 975	384 106	1 037 620	653 514
4 1/2	78 526	"	263 383	408 605	1 145 260	736 655
5	89 290	"	282 791	433 104	1 252 900	819 796
5 1/2	100 054	"	302 199	457 604	1 360 540	902 936
6	110 818	"	321 607	482 104	1 468 180	986 076
6 1/2	121 583	"	341 014	506 603	1 575 830	1 069 227
7	132 348	"	360 421	531 102	1 683 480	1 152 378
7 1/2	143 113	"	379 829	555 602	1 791 130	1 235 528
8	153 877	"	399 237	580 102	1 898 770	1 318 668
8 1/2	164 641	"	418 645	604 601	2 006 410	1 401 809
9	175 405	"	438 053	629 100	2 114 050	1 484 950
9 1/2	186 169	"	457 461	653 600	2 221 690	1 568 090
10	196 933	"	476 870	678 099	2 329 330	1 651 231

Daraus geht hervor, daß die Rente der Bahn um 1/2 Prozent wachse, wenn sich bei gleicher Gütermasse die Anzahl der Reisenden um 10 764 Passagiere vergrößert.

Diese Untersuchungen mögen genügen, um das gegenseitige Verhältniß der Renten, der Förderungsmaße und der Frachttäge zur klaren Anschauung zu bringen. Wir haben aber für eine Förderungsmaße von 100 000 Rei-

senden und 15000 Tonnen Güter spezielle Betriebsrechnungen (Beilage Nr. VI), sowohl für den Zug, welcher in der fünften Strecke die Stadt Freiburg unmittelbar berührt, als für jene, welche zwei Stunden von dieser Stadt entfernt, durch die March zieht, mit Sorgfalt geführt.

Aus diesen Rechnungen haben sich folgende Resultate ergeben:

### I. Bahnzug, welcher die Stadt unmittelbar berührt.

1) Baukapital . . . . .	16 036 062 fl.
2) Zuschlag zu den Verzugszinsen . . . . .	1 202 700 fl.
3) Betriebskapital . . . . .	302 160 fl.
Summe des ersten Aufwands . . . . .	<u>17 540 922 fl.</u>

#### Jährliche Ausgaben.

1) Menschentransport . . . . .	227 667 fl.
2) Gütertransport . . . . .	68 882 fl.
3) Beständige jährliche Ausgabe . . . . .	223 600 fl.
Summe der jährlichen Ausgaben . . . . .	<u>520 149 fl.</u>

#### Jährliche Einnahme.

1) Menschentransport . . . . .	1 000 000 fl.
2) Gütertransport . . . . .	360 000 fl.
Bruttoertrag der Eisenbahn . . . . .	<u>1 360 000 fl.</u>
Reinertrag der Eisenbahn . . . . .	839 851 fl.
folglich Revenue zu $4\frac{3}{4}$ Prozent . . . . .	833 193 fl.
Bleibt Reservefond . . . . .	6 658 fl.

### II. Bahnzug, welcher durch die March zieht.

#### Erster Aufwand.

1) Baukapital . . . . .	15 620 070 fl.
2) Zuschlag zu den Verzugszinsen . . . . .	1 171 500 fl.
3) Betriebskapital . . . . .	302 160 fl.
Summe des ersten Aufwandes . . . . .	<u>17 093 730 fl.</u>

#### Jährliche Ausgaben.

1) Menschentransport . . . . .	222 059 fl.
2) Gütertransport . . . . .	67 258 fl.
3) Beständige jährliche Ausgabe . . . . .	220 100 fl.
Summe der jährlichen Ausgaben . . . . .	<u>509 417 fl.</u>

## Jährliche Einnahme.

1) Menschentransport . . . . .	1 000 000 fl.
2) Gütertransport . . . . .	360 000 fl.
	<hr/>
Bruttoertrag der Eisenbahn . . . . .	1 360 000 fl.
Reinertrag der Eisenbahn . . . . .	850 583 fl.
Revenue zu $4\frac{3}{4}$ Prozent . . . . .	811 952 fl.
Bleibt also Reservefond . . . . .	38 631 fl.

Der ökonomische Vortheil des letzten Zuges stellt sich also durch ein jährliches Benefice von . . . . . 31 937 fl. dar.

Da wir jedoch die Rechnung für den ökonomischen Effect des kürzern Bahnzuges in der Voraussetzung geführt haben, daß der Tarif der Reisenden und die Frachtsätze der Waaren für beide gleich seien; so stellt die angegebene Summe den günstigsten Fall für den betreffenden Zug oder die eine Grenze seines Vortheiles dar.

Die andere Grenze wird durch die Annahme bestimmt, daß auf diesem Bahnzug nur die Länge des wirklich zurückgelegten Weges bezahlt werde, und es stellt sich dann der ökonomische Effect für beide Bahnen nahe gleich heraus.

Bei dem wirklichen Betrieb wird der Effect der Bahn zwischen diese beiden Grenzen fallen. Wenn wir daher annehmen, daß im Fall die Bahn über Freiburg geführt, und daß den Reisenden, welche sich nicht nach dieser Stadt, sondern etwa bis an das Ende der Eisenbahn eingeschrieben hätten, der Umweg von 1,5 Stunden nicht in Anrechnung gebracht würde, während er in die Bestimmung des Tarifs für diejenigen einginge, welche in der Station von Freiburg aussteigen; so würde vielleicht die Summe, welche den ökonomischen Vortheil des andern Zuges darstellt, bedeutend verringert werden müssen, und wir glauben, den Bahnzug, welcher Freiburg berührt, und gewiß eine größere Menge Reisender als der andere aufnehmen wird, noch recht ungünstig zu beurtheilen, wenn wir den jährlichen Ausfall der reinen Rente zu 20 000 fl. schätzen.

## VIII. Zusammenstellung der Resultate der Denkschrift.

Der technische Ausschuss glaubt durch eine kurze Zusammenstellung der Resultate gegenwärtiger Denkschrift darthun zu müssen, daß sowohl der Zug, als die Construction und der Betrieb der beantragten Eisenbahn den vorangestellten Staatsgrundsätzen entspreche.

Ein Blick auf die Karte zeigt besser als jedes Raisonnement, daß der beantragte Zug der Eisenbahn mit ihren Zweigen von Mannheim nach Heidelberg und von Urloffen nach Rehl sich den wichtigsten Straßen anknüpfe, die aus Schwaben, Frankreich und der Schweiz in das Großherzogthum treten.

Ob eine Zweigbahn an den Bodensee ausführbar sei, werden spätere spezielle Untersuchungen entscheiden. Aus der Recognoszirung des Rheinthal's von Basel bis Konstanz geht aber so viel mit Gewißheit hervor, daß die Führung einer Eisenbahn in diesem Thale großen Schwierigkeiten unterliegt. Im ungünstigsten Falle wird jedoch eine gut geführte Straße von Freiburg nach Konstanz den Güterzug aus Tyrol und der östlichen Schweiz aufnehmen, und demnach auch die Ufer des Bodensee's an den Wirkungen einer Unternehmung Theil nehmen lassen, welche sich ihnen nicht unmittelbar nähern konnte.

Da oben hinreichend dargethan worden ist, daß die Eisenbahn die eigentliche Fortsetzung der Dampfschiffahrt auf dem Oberrhein ist, und daß sie von Mannheim aus mit Leichtigkeit in nördlicher Richtung verlängert werden kann; so folgt, daß sie, auch in den engsten Grenzen ihrer Wirkung gedacht, nicht als eine isolirte Unternehmung angesehen werden könne.

Der beantragte Zug der Eisenbahn berührt fast alle größere Städte des Großherzogthums und entfernt sich nur auf kleine Strecken von demselben, wo die Natur des Bodens die größere Annäherung nicht gestattet, und selbst die Stadt Freiburg kann, ungeachtet ihrer ungünstigen Lage mit einem nicht unverhältnißmäßigen großen Opfer unmittelbar erreicht werden.

Der Bahnzug verbindet fast alle Märkte im Rheinthal, nimmt die wichtigsten Straßen auf, die aus dem Gebirge ziehen und erfüllt demnach die Forderung der Belebung des innern Verkehrs für den Ackerbau sowohl, als für die Industrie, welche sich in kurzer Zeit erheben dürfte. Es ist demnach keinem Zweifel unterworfen, daß, in Folge des Betriebs der Eisenbahn, der Verkehr auf den Seitenstraßen eine Lebendigkeit gewinnen wird, welche man jetzt nicht ahnet, und daß dadurch die Verluste reichlich ersetzt werden dürften, welche einige Gewerbe auf der Bergstraße, vielleicht augenblicklich erleiden möchten. Die Eisenbahn gestattet eine große Geschwindigkeit der Förderung, so, daß die 54,2 Wegstunden lange Linie von Mannheim bis zum Friedlinger Rain in 8 Stunden und 40 Minuten zurückgelegt werden kann.

Die technischen Forderungen, welche wir aus den vorangestellten Staatsgrundsätzen gezogen haben, sind nicht weniger erfüllt, als jenen entsprochen worden ist.

Die Beschreibung des Bahnzuges zeigt, daß derselbe auf dem vortheilhaftesten Boden des Rheinthal's geführt werden kann.

Aus der Darstellung des Zuges geht ferner hervor, daß derselbe aus

geraden, meistens sehr langen Linien bestehe, deren Vereinigungskurven nur an einigen Stellen, wo sie dem Verkehr kein Hinderniß verursachen, kleinere Halbmesser als 1000 Ruthen oder mehr als  $\frac{2}{3}$  Stunden haben, und daß auch die wenigen Curven von kleinerem Halbmesser noch innerhalb der Grenzen bleiben, welche die Technik für einen vortheilhaften Betrieb verlangt.

Wenn die Bahn Freiburg nicht genähert wird, so erreicht kein partielles Gefälle die oben angeführte Grenze des vortheilhaften Betriebs, will man aber mit der Zugrichtung die genannte Stadt erreichen, so stellt sich auf einer fast  $1\frac{1}{2}$  Stunden langen Strecke eine unvermeidliche Neigung der Bahn heraus, welche bedeutend größer ist, als die vorangestellten technischen Maximen es verlangen.

Die Berechnungen, welche sich auf den Betrieb beziehen, haben aber gezeigt, daß dadurch ein Mehraufwand von Zeit verursacht werde, welcher selbst für die Thalfahrt nur eine halbe Stunde, also den 16ten Theil der ganzen Reisezeit beträgt.

Durch die in Antrag gebrachte solidere Construction aber hofft der technische Ausschuß die Kosten der Unterhaltung der Bahn bedeutend zu vermindern, und viele der Uebelstände zu beseitigen, welche auf Eisenbahnen statt finden, die nach den bisher üblichen Constructionsarten ausgeführt sind.

Die Bestimmung der Kosten der Bahn sowohl, als ihres Betriebes, kann allerdings nur angenäherte Werthe des wirklichen Aufwands darstellen. Der technische Ausschuß glaubt jedoch, daß seine Schätzung nicht unter dem Betrag der wirklichen Ausgaben fallen werde. Es ist wohl wahrscheinlich, daß ein, auf spezielle Untersuchungen gegründeter, Kostenanschlag einzelne Ausgabebetitel höher, es ist aber eben so wahrscheinlich, daß er andere niedriger stellen, und demnach ziemlich nahe dasselbe Baukapital ermitteln werde, welches sich aus unsern vorläufigen Rechnungen ergeben hat.

So möchten z. B. die Kosten der Gütererwerbung zu hoch, die Förderungskosten der Abträge aber zu niedrig gegriffen seyn; die wahren Werthe bei den Ausgabebetiteln nach ihrer Zusammenstellung aber werden wieder die gleiche Total-Summe erzeugen, wenn anders nicht gewisse Preise z. B. des Eisens und der Arbeitslöhne sich bedeutend verändern. Die Betriebsrechnungen, wenn sie gleich wie die Kosten-Berechnung nur annähernde Schätzungen sind, zeigen nichts desto weniger, daß unter den gewöhnlichen Verhältnissen bei mäßigen Frachtansätzen die Unternehmung der Eisenbahn eine solide Rente gewähre, die mit der Zunahme der Förderungsmaße sehr schnell wächst.

Der technische Ausschuß glaubt endlich, daß er der schließlichen Bestimmung des Capitals, welches für den Bau der ganzen Bahn aufzubringen wäre, eine Förderungsmaße von 100 000 Reisenden und 15 000 Tonnen Güter zu Grunde legen müsse, und daß daher in runder Summe

Siebenzehn und eine halbe Million Gulden

in einer Bauzeit von zehn bis zwölf Jahren aufzubringen wäre, wenn die Verzugszinsen während des Baues mit eingerechnet werden.

Würden diese Zinsen nicht zum ersten Aufwand geschlagen werden müssen, so wäre eine Summe von

Sechzehn Millionen und vierhunderttausend Gulden  
in einer gleichen Bauzeit beizuschaffen.

---

## Beilagen.

## I. Beilage.

Vergleichung des badischen Maasses mit dem französischen  
oder dem Meter-Maass.

Ein bad. Fuß . = 10 bad. Zoll . . = 0,3 mètre.

Eine bad. Ruthe = 10 bad. Fuße . . = 3 mètre.

Eine bad. Stunde = 14814,8 bad. Fuße = 4444,44 mètre = 4,444 Kilo-  
mètre = 1,1111 lieue.

---

Ein bad. Pfund = 0,5 Kilogramme.

Ein bad. Centner = 100 bad. Pfunde = 50 Kilogramme.

Eine bad. Tonne = 20 Centner = 2000 Pfunde = 1000 Kilogramme.

---



Nummer der Punkte.	Bezeichnung der Punkte.	Entfernungen der Punkte vom Anfangspunkt der betreffenden Strecke in Fuß.	Entfernungen der Punkte von Mannheim in Fuß.	Höhe unter der Mäurerpforte-Schwelle in Weiburg in Fuß.
23	Ufer . . . . . Höchster Wasserstand . . . . . Sohle . . . . .	205 500	205 500	545,12 545,53 559,23
23	Ufer . . . . .	0	205 500	
24	Bulacher Feld . . . . .	4 118	209 618	540,33
25	Oberer Hardwald . . . . .	11 418	216 918	532,93
26	" . . . . .	15 378	220 878	530,48
27	Marktstein Nr. 1 bei dem Hardhof . . . . .	25 220	230 720	527,32
28	Durmersheimer Hardfeld . . . . .	32 051	237 551	529,06
29	Feldweg nach Malsch . . . . .	36 011	241 511	523,83
30	Detigheimer Feld . . . . .	47 891	253 391	516,51
31	Weg nach Detigheim . . . . .	50 861	256 361	523,70
32	Detigheimer Feld . . . . .	53 831	259 331	511,06
33	Straße nach Ettlingen . . . . .	55 913	261 413	523,56
34	Federbach { Ufer . . . . . Sohle . . . . .	56 705	262 205	542,56
35	Hochgestade der Murg . . . . .	60 338	265 838	524,56
36	Anfang Weinkelwald . . . . .	63 278	268 778	526,06
37	Murg { Damm . . . . . Höchster Wasserstand . . . . . Sohle . . . . .	63 800	269 300	530,38 528,03 544,74
37	Murg . . . . .	0	269 300	
38	Hochgestade der Murg . . . . .	2 312	271 612	514,93
39	Straße nach Bühl . . . . .	5 595	274 895	513,33
40	Sandweierer Gemeindswald . . . . .	10 740	280 040	487,35
41	Sandweierer Mittelfeld . . . . .	14 798	284 098	518,02
42	Weg nach Iffezheim . . . . .	16 669	285 969	512,22
43	Hochgestade . . . . .	22 794	292 094	503,84
44	Weg nach Hügelshcim . . . . .	30 487	299 787	514,46
45	Bruchwiesen in der Nähe des Doser Kanals . . . . .	35 877	305 177	499,76
46	Weg nach Halberstung . . . . .	37 837	307 137	498,94
47	Weg nach Einsheim . . . . .	40 777	310 077	498,25
48	Einsheimer Uckerfeld . . . . .	42 247	311 547	494,96
49	Rungsbach und Weg nach Weitenung . . . . .	47 079	316 379	497,60
50	Wiesen in der Gemarkung Steinbach . . . . .	50 019	319 319	491,67
51	Müllenbacher Wiesen . . . . .	56 389	325 689	492,66
52	Weg nach Bimbuch . . . . .	60 799	330 099	480,44
53	Rehtmatten in der Gemarkung Ottersweier . . . . .	75 038	344 338	472,05
54	Ufer des Gäßbaches . . . . .	82 401	351 701	468,27
55	Ufer des Feldbaches . . . . .	89 886	359 286	463,02
56	Fautenbacher Weiße . . . . .	96 964	366 264	457,11
57	Ufer des Velybaches . . . . .	101 178	370 478	458,36
58	Ufer des Anzenbaches . . . . .	105 784	375 084	452,76
59	Ufer der Rench . . . . .	110 877	380 177	446,77
60	Punkt nächst der Stimmenbrücke . . . . .	115 091	384 391	452,83
61	Punkt nächst der Landstraße zwischen Zimmern und Renchen . . . . .	120 971	390 271	422,59
62	Signalweg von Zimmern nach Urtoffen . . . . .	123 837	393 137	412,47

Nummer der Punkte.	Bezeichnung der Punkte.	Entfernungen der Punkte vom Anfangspunkt der betreffenden Strecke in Fuß.	Entfernungen der Punkte von Mannheim in Fuß.	Höhe unter der Münster-Sporth-Schwelle in Freiburg in Fuß.
63	Punkt in der Nähe des Bizinalwegs von Appenweiler nach Urloffen . . . . .	127 390	396 690	447,21
64	Sander - Straße . . . . .	133 270	402 570	449,03
65	Ufer des Durbaches . . . . .	138 885	408 185	434,13
66	Bizinalweg von Windschlag nach Sand . . . . .	140 855	410 155	436,21
67	Mattenweg . . . . .	147 120	416 420	437,10
68	Ackerfeld bei Bühl . . . . .	148 220	417 520	410,23
69	" " " . . . . .	149 114	418 414	420,07
70	Rinzig { Damm . . . . . Sohle . . . . .	153 500	422 800	425,03 440,11
70	Rinzig . . . . .	0	422 800	
71	Bizinalweg von Offenburg nach Schutterwald . . . . .	11 475	434 275	420,64
72	Niederschopfheimer Wald . . . . .	23 445	446 245	428,61
73	Mattenweg in der Schopfheimer Gemarkung . . . . .	30 645	453 445	416,44
74	Punkt bei Schuttern . . . . .	38 043	460 843	414,18
75	Rheinstraße nach Keßl . . . . .	47 052	469 852	401,46
76	Weg von Dinglingen nach Hugsweiler . . . . .	49 941	472 741	395,71
77	Ackerfeld in der Nähe der Schutter . . . . .	52 119	474 919	392,04
78	Stein am Nietersheimer Wald . . . . .	58 698	481 498	397,74
79	Weg von Rippenheim nach Weibert . . . . .	65 628	488 428	385,76
80	Weg von Rippenheim in Kaiserwald . . . . .	69 318	492 118	388,96
81	Weg von Mahlberg in Kaiserwald . . . . .	72 648	495 448	380,37
82	Weg von Ringsheim nach Rüst . . . . .	87 444	510 244	365,90
83	Weg von Herbolzheim nach Oberhausen . . . . .	96 066	518 866	356,05
84	Eis . . . . .	106 047	528 847	343,56
85	Weg von Kenzingen nach Weisweil . . . . .	107 847	530 647	341,62
86	Weg von Kenzingen nach Riegel . . . . .	114 687	537 487	330,25
87	Weg von Mallerdingen nach der Neumühle . . . . .	125 667	548 467	316,85
88	Eis { Dammhöhe . . . . . Ufer . . . . . Sohle . . . . .	127 750	550 550	300,85 313,35 322,40
88	Eis . . . . .	0	550 550	
89	Weg von Theningen nach Eichstetten . . . . .	6 468	557 018	291,55
90	Am Almenwald, Heidenwinkel . . . . .	10 784	561 334	270,76
91	Schwelle der Eisfahleuße bei Wasser . . . . .	23 741	574 291	225,23
92	Weg von Birstetten nach Gundelfingen . . . . .	34 300	584 850	194,72
93	Tauberbrücke . . . . .	36 360	586 910	199,32
94	Punkt im Jähringer Bann . . . . .	48 850	599 400	144,50
95	Pfauen bei Freiburg . . . . .	57 610	608 160	43,05
96	Dreisam { Ufer . . . . . Sohle . . . . .	65 657	616 207	109,80 100,20
97	Haslacher Weg . . . . .	69 941	620 491	124,20
98	Straße von Freiburg nach Breisach . . . . .	80 493	631 043	183,89
99	Straße nach Mengen . . . . .	94 721	645 271	123,18
100	Punkt in der Nähe der Straße von Mengen . . . . .	95 450	646 000	173,10
101	Punkt bei Mengen . . . . .	99 500	650 050	195,22
102	Straße nach Dyingen . . . . .	101 651	652 201	218,52

Nummer der Punkte.	Bezeichnung der Punkte.	Entfernungen der Punkte vom Anfangspunkt der betreffenden Strecke in Fuß.	Entfernungen der Punkte vom Brunnstein in Fuß.	Höhe unter der Münster-Portal-Schwelle in Freiburg in Fuß.
103	Ackerfeld bei Biengen . . . . .	105 400	655 950	208,01
104	Brücke über die Möhlin . . . . .	108 161	658 711	223,10
105	Weg bei Schlatt . . . . .	117 175	667 725	229,56
106	Straße von Eschbach nach Bremgarten . . . . .	130 400	680 950	204,93
107	Straße von Seefeldern nach Griesheim . . . . .	143 420	693 970	192,65
108	Straße von Hugelheim nach Zinken . . . . .	155 369	705 919	176,28
109	Mülheimer Bach . . . . .	159 369	709 919	170,00
110	Straße von Mülheim nach Neuenburg . . . . .	164 105	714 655	154,31
111	Straße von Muggen an den Rhein . . . . .	172 778	723 328	149,46
112	Straße von Muggen nach Steinenstadt . . . . .	180 485	731 035	132,48
113	Hohlebach { Ufer . . . . . Sohle . . . . .	184 700	735 250	119,10 129,20
113	Hohlebach . . . . .	0	735 250	
114	Bannstein rechts am Weg . . . . .	7 000	842 250	117,50
115	Rheinmarkstein . . . . .	9'900	745 150	128,40
116	Punkt bei Rheinweiler . . . . .	17 700	752 950	103,50
117	" " " . . . . .	19 000	754 250	143,00
118	Anfang des Mühlegrunds . . . . .	19 900	755 150	170,00
119	Ende des Mühlegrunds . . . . .	21 340	756 590	168,00
120	Punkt bei Klein Rems . . . . .	31 900	767 150	152,00
121	Felsenmühle . . . . .	33 206	768 456	137,58
122	Steiner Klog . . . . .	37 445	772 695	137,43
123	Punkt bei Kirchen . . . . .	45 350	780 600	132,11
124	Rander { Ufer . . . . . Sohle . . . . .	52 350	787 600	103,94 113,90
124	Rander . . . . .	0	787 600	
125	Neue Straße beim Zollhaus . . . . .	12 300	799 900	76,10
126	Friedlinger Rain . . . . .	16 500	804 100	93,19

Verzeichniss einiger Punkte, welche theils ausserhalb der Richtung des Zuges liegen, theils aber zu den Seitenbahnen gehören.

Bezeichnung der Punkte.	Höhen unter der Münster-Portal-Schwelle in Freiburg in Fuß.
Schwезingen . . . . .	587,23
Heidelberg, Neckarpegel = Nullpunkt . . . . .	547,53
Uppenweiler . . . . .	442,56
Rehl . . . . .	462,88
Markstein links der Straße an Kroman's Garten bei Freiburg . . . . .	43,05
Markstein am Heidenhof links dem Thore . . . . .	77,87
Straße nach Bezenhausen . . . . .	132,56
Hirschen, Wirthshaus zu Lehen . . . . .	156,91
Münsterplatz zu Basel . . . . .	31,45
Basel. Pegelnullpunkt . . . . .	117,93

## Wirkung der Lokomotiv-Maschinen auf der Eisenbahn.

Als wir die Wirkungen der Lokomotiv-Maschinen aus den Resultaten der Beobachtungen von Wood bestimmt hatten; so erkannten wir sogleich, daß die absolute Größe des Nutzeffektes bedeutend kleiner gefunden war, als sie aus den Notizen zu folgen schien, welche wir über den Betrieb der Bahn zwischen Liverpool und Manchester erhalten hatten. Da uns aber damals noch keine genaueren Erfahrungen über die Wirkung der neuen Maschinen, die im Verlauf einiger Jahre, besonders in Beziehung auf die Dampferzeugung, so große Veränderungen erlitten haben, bekannt geworden waren, so glaubten wir um so mehr, uns mit den Resultaten der Rechnungen, wie sie in gegenwärtiger Schrift (S. 34) aufgeführt sind, beruhigen zu können, als uns vorzüglich nur daran gelegen war, das Verhältniß der Wirkungen der Lokomotiv-Maschinen auf den Neigungen unserer Eisenbahn klar zu machen. Seit dieser Zeit hat aber G y o n n e a u d e P a m b o u r die Beobachtungen bekannt gemacht, welche er mit großer Sorgfalt auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester angestellt hat; und wir glaubten gegenwärtiger Schrift die neuen Bestimmungen beifügen zu müssen, welche aus diesen Beobachtungen sich ergeben. Wir haben die Wirkung der Lokomotiv-Maschinen nach der Methode combinirt, welche von Navier in einer interessanten Abhandlung entwickelt wurde. Wir haben auch hier, wie in den vorigen Rechnungen, die Dimensionen kleinerer Maschinen, wie z. B. der Fury zum Grunde gelegt:

Sie sind folgende:

Durchmesser der Cylinder . . . . .	0,93 Fuß.
Länge des Kolbenhubes . . . . .	1,35 "
Durchmesser der Triebräder . . . . .	5,08 "
Gewicht der Maschine . . . . .	8,5 Tonnen.
Gewicht des Vorrathswagens mit seiner Ladung . . . . .	5,3 "
Gewicht des Dampfes, welcher in jeder Secunde nützlich verwendet wird . . . . .	0,62 Pfund.

Die Einrichtung der Maschine gestattet verschiedene Spannungen des Dampfes, so daß der Druck bis auf acht oder neun Atmosphären vergrößert werden kann.

Die Vergleichung der Erfahrungen über den Betrieb der erwähnten Eisenbahn zeigt, daß die Lokomotiven von den angegebenen Dimensionen gewöhnlich mit einem Ueberschuß des Druckes von  $3\frac{1}{2}$  Atmosphären oder mit einem ganzen Druck von  $4\frac{1}{2}$  Atmosphären arbeiten und daß die Spannung vermehrt oder vermindert werde, wenn eine größere oder kleinere Ge-

schwindigkeit erzielt, oder wenn die Maschine in möglichst gleicher Geschwindigkeit auf einer geneigten Bahn auf- oder absteigen soll.

Die Leistungen der Maschine auf der horizontalen Bahn, mit einer Spannung des Dampfes von  $4\frac{1}{2}$  Atmosphären ist daher durch folgende Zahlen ausgedrückt:

Gesamtlast, Maschine, Vorrathswagen und Wagenzug mit eingerechnet . . . . .	91,0 Tonnen.
Gewicht des Wagenzuges . . . . .	77,2 "
Nützliche Last . . . . .	51,4 "
Mittlere Geschwindigkeit in der Sekunde . . . . .	30 Fuß.

Wenn nun die Spannung des Dampfes nicht vermehrt wird und die geförderte Last dieselbe bleibt, so nimmt die Geschwindigkeit mit zunehmendem Steigen ab. Es besteht aber eine Grenze der Geschwindigkeit, unter welcher bei der gleichen Spannung die Maschine nichts mehr fördern kann, und dieser entspricht ein Gefälle, als das stärkste Steigen, welches die Maschine bei der angegebenen mittleren Spannung von  $4\frac{1}{2}$  Atmosphären und der beständigen Last von 91 Tonnen überwinden kann. Diese kleinste Geschwindigkeit beträgt nur . . . . . 21,82 Fuße in der Sekunde oder . . . . . 5,32 Stunden in der Stunde welcher Geschwindigkeit das größte Steigen von 0,0025 entspricht.

Innerhalb dieser Grenzen ergeben sich nun für verschiedene Gefälle die in folgender Tafel angeführten Geschwindigkeiten.

Tafel der Geschwindigkeiten, mit welcher die Maschine die Gesamtlast von 91 Tonnen oder die nützliche Last von 51 Tonnen unter gleicher Spannung des Dampfes von 4,5 Atmosphären oder 8367,90 Pfund auf den Quadratfuß auf verschiedenen Neigungen der Bahn fördert.

Steigende Bahn.

Fallende Bahn.

Gefälle der Bahn.	Geschwindigkeit des Wagenzuges.		Zeit, welche nöthig ist, um eine Strecke von 1000 Fuß zu durchlaufen in Sekunden.
	in Fuß.	in Stunden auf die Stunde.	
0,0000	30,00	7,29	33,3
0,00025	29,13	7,07	34,3
0,0005	28,19	6,85	35,4
0,00075	27,31	6,63	36,6
0,0010	26,47	6,43	37,7
0,0015	24,94	6,06	40,0
0,0020	23,55	5,72	42,4
0,0025	22,31	5,42	44,8

Gefälle der Bahn.	Geschwindigkeit des Wagenzuges.		Zeit, welche nöthig ist, um eine Strecke von 1000 Fuß zu durchlaufen in Sekunden.
	in Fuß.	in Stunden auf die Stunde.	
0,0000	30,00	7,29	33,3
0,00025	30,54	7,42	32,7
0,0005	32,30	7,84	30,9
0,00075	33,45	8,12	29,8
0,0010	34,70	8,43	28,8
0,0015	37,39	9,08	26,7
0,0020	40,48	9,83	24,7
0,0025	43,90	10,66	22,7

Wenn die Eisenbahn von Mannheim bis zur Grenze des Großherzogthums über Freiburg geführt wird, so beträgt das größte partielle Gefälle derselben 0,00749.

Aus dem Bisherigen ersehen wir demnach, daß die also geneigte Bahnstrecke von der Lokomotive nicht erstiegen werden kann, wenn dieselbe 91 Tonnen fördert, und mit einer Spannung des Dampfes von 4,5 Atmosphären oder 8367 Pfund auf den Quadratfuß arbeitet.

Wird aber die Spannung des Dampfes auf 7 Atmosphären oder 13015,8 Pfund auf den Quadratfuß erhöht, so finden wir, daß die kleinste Geschwindigkeit der Maschine . . . . . 14,28 Fuße  
die Gesamtlast auf einem Steigen von 0,0075 . . . . . 96,5 Tonnen  
und das größte Steigen, welches die Maschine mit einer

Gesamtbelastung von 91 Tonnen überwinden kann 0,0081  
betragen.

Die Lokomotiv-Maschinen von den angegebenen Dimensionen können demnach die Steigung bei Freiburg überwinden, wenn die Gesamtlast nicht größer als 96,5 Tonnen oder die nützliche Last nicht größer als 55,1 Tonnen beträgt.

Wird aber die Spannung des Dampfes vermindert, so kann die Maschine auf diesem Gefälle mit einer Geschwindigkeit absteigen, welche durch Anwendung bekannter Mittel dergestalt gemäßigt werden kann, daß noch eine regelmäßige Förderung statt findet.

Die folgende Tafel enthält die Resultate der Rechnungen für die Geschwindigkeiten auf geneigten Bahnen bei gewissen Spannungen des Dampfes :

Tafel der Geschwindigkeiten, mit welcher die Maschine die Gesamt-Last von 91 Tonnen, oder die nützliche Last von etwa 51 Tonnen unter verschiedenen Spannungen des Dampfes und auf verschiedenen Steigungen der Bahn fördert.

Gefälle der Bahn.	Spannungen, unter welcher der Dampf er- zeugt worden ist.		Beständige Geschwindigkeit.		Zeit, welche nö- thig ist, um eine Strecke von 1000 Fußen zu durch- laufen in Sec- unden.
	in Atmos- phären.	in Pfunden auf einen Quadratfuß.	in Fuß- en in der Secunde.	in Stunden auf die Stunde.	
Fallen 0,0075	2,0	3718,80	91,35	22,198	10,9
0,007	2,5	4648,50	86,36	20,985	11,5
0,006	3,0	5578,20	75,93	18,450	13,1
0,005	3,5	6507,90	65,70	15,965	15,2
0,004	4,0	7437,60	56,16	13,646	17,7
0,003	4,5	8367,30	47,70	11,591	20,9
0,002	4,5	8367,30	40,43	9,824	24,7
0,001	4,5	8367,30	34,60	8,427	28,8
Horizontal 0,000	4,5	8367,30	30,00	7,290	33,3
Steigen 0,001	4,5	8367,30	26,37	6,407	37,9
0,002	4,5	8367,30	23,43	5,693	42,6
0,003	5,0	9297,00	21,23	5,158	46,9
0,004	5,5	10226,70	19,77	4,804	50,5
0,005	6,0	11156,40	17,97	4,366	55,6
0,006	7,0	13015,80	16,73	4,065	59,7
0,007	7,0	13015,80	15,52	3,766	64,4
0,0075	7,0	13015,80	14,96	3,635	66,8

Wenn bei einer Spannung von  $4\frac{1}{2}$  Atmosphären die Maschine mit einer Geschwindigkeit von 21,82 Fuß-*n* sich bewegt, so kann sie eine Gesamtlast von 157 Tonnen oder eine nützliche Last von 95,4 Tonnen fördern. Es verhalten sich demnach die Nutzeffekte der Maschine bei dieser und bei der Geschwindigkeit von 30 Fuß in der Sekunde wie 2079 : 1542 oder wie 1,348 : 1,000. Es ist also die kleinere Geschwindigkeit vortheilhafter, wenn die Bahn kein größeres Steigen hat als die Maschine mit der Gesamtlast von 157 Tonnen noch überwinden kann, welcher Fall freilich für das Steigen unserer Bahn bei Freiburg nicht besteht. Wenn man eine vortheilhaftere Förderung dadurch bewirken will, daß die Geschwindigkeit vermindert und die Ladung vermehrt wird, so wird man, wie bereits im Text bemerkt worden ist, besser thun, die Dimensionen der Maschinen zu ändern. Auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester haben die Maschinen Samson und Goliath, so wie die Maschinen, welche auf der Eisenbahn zwischen Darlington und Stockton die Kohlen fördern, folgende Dimensionen :

Durchmesser des Cylinders . . . . .	1,18 Fuß.
Länge des Kolbenhubes . . . . .	2,75 „
Durchmesser der Triebräder . . . . .	5,08 „
Gewicht der Maschine . . . . .	12 Tonnen.
Gewicht des Vorrathwagens . . . . .	5,3 „
Gewicht des Dampfes, welcher in jeder Secunde nützlich verwendet wird . . . . .	0,62 Pfund.
Die kleinste Geschwindigkeit dieser Maschine bei einem Total- druck von $4\frac{1}{2}$ Atmosphären beträgt . . . . .	13,1 Fuße
bei welcher Geschwindigkeit sie auf der ebenen Bahn eine Ge- sammtlast von . . . . .	272 Tonnen
oder eine nützliche Last von . . . . .	169,8 „
fördert.	

Die Maschine kann aber mit dieser Last nur höchstens eine Steigung von 0,0035 überwinden.

Der Nutzeffekt dieser Maschine verhält sich, wenn die Gefälle nicht größer als die oben angegebenen sind wie 2224:1542 oder wie 1,442:1,000.

Mit bedeutender Vergrößerung der Spannung des Dampfes kann man jedoch auch bedeutend größeres Steigen mit dieser Maschine überwinden.

Bei dem gewöhnlichen Dienst einer Eisenbahn, vielleicht mit Ausnahme derjenigen, auf welcher gewisse Waaren in regelmäßigen Massen gefördert werden, führen die Lokomotiv-Maschinen sehr selten einen Wagenzug, welcher das Gewicht der ganzen Belastung erreicht, daher sind die oben angeführten Resultate hinreichend, um zu zeigen, daß die nützliche Wirkung der Maschine die Forderungen reichlich erfülle, welche von dem Verkehr an die bewegende Kraft gestellt werden.

## IV. Beilage.

Tabelle über die Preise der Grundstücke, welche in der Richtung der Eisenbahn von Mannheim bis Basel liegen.

Gemarkungen im Unterrhein-Kreis.	A m t.	Ackerfeld.		Garten.		Waldung.		Wiesen.		Reben.	
		Quadrat- ruthe in fl.	Morgen in fl.								
Mannheim . . .	Stadtamt	2,000	800,0	•••	•••	•••	•••	1,500	600,0	••	••
Edingen . . .	Bezirksamt Schwezingen.	1,145	458,0	•••	•••	•••	•••	••	••	••	••
Hockenheim . . .	••	1,618	647,2	•••	•••	0,875	350,0	0,935	374,0	••	••
Neckarau . . .	••	2,150	860,0	•••	•••	1,250	500,0	1,250	500,0	••	••
Dittersheim . . .	••	0,900	360,0	•••	•••	•••	•••	••	••	••	••
Planfstadt . . .	••	1,819	727,6	•••	•••	1,250	500,0	••	••	••	••
Keilingen . . .	••	1,193	477,2	•••	•••	0,250	100,0	1,500	600,0	••	••
Schwezingen . . .	••	1,280	512,0	•••	•••	1,000	400,0	1,000	400,0	••	••
Seckenheim . . .	••	2,216	886,4	•••	•••	1,250	500,0	4,000	1600,0	••	••
Neudorf . . .	Bezirksamt Philipsburg.	2,450	980,0	6,000	2400,0	•••	•••	4,000	1600,0	••	••
St. Leon . . .	••	1,350	540,0	6,000	2400,0	•••	•••	3,734	1493,6	••	••
Kirrlach . . .	••	1,430	572,0	7,000	2800,0	•••	•••	4,000	1600,0	••	••
Wiesenthal . . .	••	1,000	400,0	7,000	2800,0	•••	•••	1,250	500,0	••	••
Waghäusel . . .	••	1,000	400,0	3,000	1200,0	•••	•••	0,630	252,0	••	••
Wieblingen . . .	Deccamt Heidelberg.	3,000	1200,0	4,250	1700,0	•••	•••	••	••	••	••
Eppelheim . . .	••	2,380	952,0	4,250	1700,0	•••	•••	••	••	••	••
Heidelberg . . .	••	1,820	728,0	1,820	728,0	•••	•••	••	••	••	••
Graben . . .	Vandamt Karlsruhe.	0,975	390,0	••	••	••	••	••	••	••	••
<b>Im Mittel . . .</b>		<b>1,650</b>	<b>660,0</b>	<b>5,082</b>	<b>2032,0</b>	<b>0,979</b>	<b>391,6</b>	<b>2,229</b>	<b>891,9</b>		
<b>Gemarkungen im Mittel- rhein-Kreis.</b>											
Friedrichsthal . . .	Vandamt Karlsruhe.	1,383	553,2	•••	•••	•••	•••	••	••	••	••
Lintenheim . . .	••	0,530	212,0	•••	•••	••	••	0,660	264,0	••	••
Eggenstein . . .	••	0,666	266,4	•••	•••	••	••	1,388	555,2	••	••
Deutschneureuth . . .	••	1,525	610,0	••	••	••	••	0,370	148,0	••	••
Welschneureuth . . .	••	0,178	71,2	1,800	720,0	••	••	0,938	375,2	••	••
Weiertheim . . .	••	0,970	388,0	••	••	••	••	1,201	480,4	••	••
Durmersheim . . .	Deccamt Rastatt	0,540	216,0	••	••	••	••	0,960	384,0	••	••
Vietigheim . . .	••	1,030	412,0	1,680	672,0	••	••	2,000	800,0	••	••
Muggensturm . . .	••	1,500	600,0	1,800	720,0	••	••	2,500	1000,0	5,400	2160,0
Rastatt . . .	••	1,400	560,0	20,000	8000,0	••	••	3,000	1200,0	••	••
Kuppenheim . . .	••	1,945	778,0	1,760	704,0	••	••	1,880	752,0	2,800	1120,0
Niederbühl . . .	••	1,470	588,0	1,200	480,0	••	••	3,000	1200,0	••	••
Sandweiler . . .	Bezirksamt Baden	1,180	472,0	••	••	••	••	1,410	564,0	••	••
Dos . . .	••	2,210	884,0	••	••	••	••	1,665	666,0	1,600	640,0
Ginsheim . . .	••	2,600	1040,0	••	••	••	••	2,000	800,0	••	••
Steinbach . . .	Bezirksamt Badst	1,525	610,0	••	••	••	••	1,872	749,0	••	••
Bimbuch . . .	••	1,475	590,0	••	••	••	••	2,410	964,0	••	••
Berweiler . . .	••	1,220	488,0	••	••	••	••	2,150	860,0	••	••
Bühl . . .	••	1,500	600,0	••	••	••	••	2,500	1000,0	••	••
Dittersweiler . . .	••	2,315	926,0	••	••	••	••	2,500	1000,0	••	••
Sasbachried . . .	Bezirksamt Baden	2,375	950,0	••	••	••	••	4,125	1650,0	••	••
Sasbach . . .	••	2,592	1037,0	••	••	••	••	3,250	1300,0	1,500	600,0
Uchern . . .	••	1,500	600,0	••	••	••	••	1,875	750,0	1,875	750,0
Fautenbach . . .	••	1,312	525,0	••	••	••	••	1,320	488,0	1,575	630,0
Dehnsbach . . .	••	2,250	900,0	••	••	••	••	2,250	900,0	2,000	800,0
Rechen . . .	••	1,370	548,0	••	••	••	••	1,742	697,0	1,102	441,0
Erlach . . .	••	2,400	960,0	••	••	••	••	1,830	732,0	0,830	332,0

Gemarkungen im Mittelrheintreis.	N m t.	Ackerfeld.		Gärten.		Waldung.		Wiesen.		Reben.	
		Quadrat ruthe in fl.	Morgen in fl.								
Urfaffen } Zimmern }	Oberamt Offenburg	2,500	1000,0	...	...	1,250	500,0	2,500	1000,0	...	...
Appenweiler	"	1,977	791,0	...	...	...	...	1,500	600,0	3 285	1314,0
Griesheim	"	2,350	942,0	...	...	...	...	2,355	942,0	...	...
Windschlag	"	1,500	600,0	...	...	0,625	250,0	1,875	750,0	0,175	70,0
Bohlsbach	"	1,750	700,0	...	...	...	...	2,500	1000,0	...	...
Weyer	"	1,500	600,0	...	...	2,500	1000,0	2,000	800,0	...	...
Bühl	"	2,125	850,0	...	...	...	...	2,250	900,0	...	...
Offenburg	"	2,000	800,0	...	...	0,300	120,0	2,500	1000,0	0,250	100,0
Schutterwald	"	2,250	900,0	...	...	0,375	150,0	1,250	500,0	...	...
Hofweiler	"	2,750	1100,0	...	...	1,500	600,0	3,000	1200,0	0,200	80,0
Niederschopfheim	"	1,535	614,0	...	...	2,250	900,0	2,500	1000,0	0,475	190,0
Oberschopfheim	Oberamt Lahr	2,800	1120,0	3,000	1200,0	...	...	2,050	820,0	2,935	1174,0
Schuttern	"	3,000	1200,0	3,000	1200,0	1,100	440,0	2,000	800,0	...	...
Friesenheim	"	3,165	1266,0	4,055	1622,0	...	...	2,560	1024,0	2,800	1120,0
Hugsweiler	"	1,455	582,0	...	...	...	...	...	...	0,920	368,0
Dinglingen	"	2,320	928,0	...	...	...	...	0,715	286,0	1,190	476,0
Mietersheim	"	1,725	690,0	...	...	...	...	0,775	310,0	1,190	476,0
Im Mittel		1,832	733,0	4,255	1702,0	1,237	495,0	1,970	788,0	1,820	728,0
<b>Gemarkungen im Oberrhein-Kreis.</b>											
Rippenheimweiler	Bezirksamt Ettenheim	2,500	1000,0	3,000	1200	0,700	280	1,500	600	...	...
Rippenheim	"	2,027	811	19,200	7680	1,000	400	2,555	1022	1,600	640
Mahlberg	"	1,460	584	2,200	880	1,000	400	2,100	840	2,000	800
Grafenhausen	"	1,060	424	2,500	1000	0,800	320	2,000	800	1,000	400
Drschweiler	"	1,222	489	1,400	560	...	...	1,185	474	...	...
Ettenheim	"	1,740	696	2,600	1040	...	...	3,000	1200	1,300	520
Ringsheim	"	2,000	800	5,000	2000	7,500	3000	2,000	800	1,000	400
Herbolsheim	Bezirksamt Kenzingen	2,060	824	...	...	0,400	160	2,360	944	...	...
Kenzingen	"	2,500	1000	...	...	1,000	400	3,500	1400	...	...
Hecklingen	"	1,560	624	...	...	...	...	1,750	700	...	...
Riegel	"	1,750	700	...	...	...	...	2,500	1000	...	...
Wasser	Oberamt Emmendingen	1,500	600	1,500	600	0,750	300	1,500	600	...	...
Köndringen	"	3,375	1350	...	...	...	...	3,325	1330	1,600	640
Ehningen	"	2,325	930	...	...	...	...	1,805	722	...	...
Emmendingen	"	2,000	800	2,500	1000	0,750	300	1,500	600	1,000	400
Denzingen	"	1,937	775	...	...	1,250	500	1,750	700	1,450	580
Börstetten	"	1,780	712	1,660	664	0,640	256	1,960	784	...	...
Zähringen	Stadtamt Freiburg.	1,625	650	1,750	700	0,375	150	1,750	700	2,000	800
Bezenhausen	"	1,500	600	2,250	900	...	...	2,000	800	...	...
Lehen	"	1,650	660	2,000	800	...	...	1,975	790	2,125	850
Haslach	"	0,750	300	1,250	500	...	...	1,500	600	1,500	600
Freiburg	"	2,625	1050	6,000	2400	0,550	220	3,000	1200	4,995	1998
Wenblingen, Uffhausen, und St. Georgen	"	2,400	960	2,665	1050	1,000	400	3,000	1200	4,800	1920
Gundelfingen	Landamt Freiburg	2,010	804	...	...	...	...	1,900	760	...	...
Wolfenweiler	"	2,000	800	...	...	...	...	2,000	800	...	...
Schallstadt	"	1,200	520	...	...	...	...	1,600	640	...	...
Scherzingen	"	2,350	500	...	...	...	...	1,875	750	...	...
Korzingen	Bezirksamt Staufen	1,255	502	...	...	...	...	2,800	1120	4,500	1800
Obnadingen	"	2,300	920	...	...	...	...	2,500	1000	...	...
Krozingen	"	1,600	640	...	...	...	...	1,745	698	1,200	484
Dunsel	"	1,340	536	...	...	...	...	1,500	600	2,540	1016
Eschbach	"	1,300	520	...	...	...	...	2,000	800	2,000	800
Heitersheim	"	1,400	560	...	...	...	...	1,370	548	2,480	992

Gemarkungen im Oberrhein-Kreis.	A m t.	Ackerfeld.		Gärten.		Waldung.		Wiesen.		Reben.	
		Quadrat- ruthe in fl.	Morgen in fl.								
Seefteden . . .	Bezirksamt Mülheim	1,000	400	..	..	..	..	1,100	440	1,000	400
Hügelheim . . .	"	1,705	682	..	..	..	..	1,112	445	..	..
Mülheim . . .	"	2,250	900	..	..	..	..	4,500	1800	7,500	2000
Muggen . . .	"	2,000	800	..	..	..	..	5,000	2000	5,000	2000
Steinstadt . . .	"	1,500	600	..	..	..	..	2,500	1000	3,000	1200
Schlengen . . .	"	1,500	600	..	..	..	..	..	..	..	..
Bellingen . . .	"	2,812	1126	..	..	..	..	3,750	1500	8,750	3500
Bamlach . . .	"	1,180	472	3,625	1450	..	..	3,000	1200	10,000	4000
Rheinweiler . .	"	2,315	926	..	..	..	..	1,236	494	4,732	1893
Wansingen u. R. Rems	Bezirksamt Verach	0,462	185	3,000	1200	2,000	800	3,000	1200	3,000	1200
Stein . . . . .	"	1,107	443	..	..	..	..	..	..	2,047	819
Efringen . . . .	"	1,307	523	4,320	1728	1,440	576	2,422	969	5,302	2121
Kirchen . . . . .	"	1,995	798	5,000	2000	2,000	800	3,000	1200	5,400	2160
Eineldingen . .	"	1,500	600	1,825	730	0,175	70	3,332	1333	3,022	1209
Märkt . . . . .	"	1,007	403	2,925	1170	..	..	2,670	1068	..	..
Weil . . . . .	"	1,182	473	4,415	1766	1,250	500	2,152	861	9,450	3780
Im Mittel . . .		1,692	677	3,587	1435	1,292	517	2,340	936	3,460	1384

Die gefundenen mittleren Preise für die verschiedenen Kulturarten sind, per Morgen:

	Ackerfeld.	Gärten.	Waldung.	Wiesen.	Reben.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Im Unterhein-Kreis . . .	660,0	2032,0	391,6	891,9	—
„ Mittelhein-Kreis . . .	733,0	1702,0	495,0	788,0	728,0
„ Oberhein-Kreis . . .	677,0	1435,0	517,0	936,0	1384,0
Im Mittel . . . . .	690,0	1723,0	467,8	871,9	1056,0

## V. Beilage.

Verzeichniß der wirklichen Baukosten einiger Eisenbahnen, welche ausgeführt und in Betrieb getreten sind.

Benennung der Bahn.	Länge der Bahn in		Kosten der Bahn für die			Bemerkungen.
	Stun- den.	Ruthen.	ganze Länge. fl.	laufende Stunde. fl.	laufende Ruthe. fl.	
Nürnberg nach Fürth.	1,359	2 013,8	175 469	129 116	87	Ein Geleise, Schienentager, theils von Stein, theils von Holz, kein Unterbau, Schienen von gewalztem Eisen.
Brüssel nach Mecheln.	4,95	733,33	675 388	136 530	92	Einfache Bahn, Erdarbeiten für doppelte Leise, Schienentager von Holz, kein Unterbau, nur wenige Weierwerke.
London nach Birmingham.	40,28	59 678,7	25 590 636	635 318	429,8	2 Schienenwege, 4,78 Fuß Leisebreite auf Stein gelegt, ohne besondere viele u. große Weierwerke.
Liverpool nach Manchester.	11,13	16 495,4	9 354 681	840 492	567,3	Doppelte Bahn, Schienentager auf Stein gelegt, ohne besondern Unterbau, viele und kostbare Weierwerke.
Stocton nach Darlington.	14,84	21 993	2 623 898	170 074	114,7	Theils doppelte, theils einfache Bahn, Schienentager von Stein, Schienen von gewalztem Eisen.
Leeds nach Selby.	7,38	10 943	4 002 689	542 369	359,8	Doppelte Bahn, Schienentager von Stein, Weierwerke (Tunnel).
Canterburn nach Whits table.	2,53	3 755	794 139	286 221	193,2	Einfache Bahn, Schienen von Schmiedeeisen.
St. Etienne nach Andrezieux.	4,8	7 111	796 443	165 925	112	Einfache, theils doppelte Bahn, Schienentager von Stein, Schienen von Gusseisen.
St. Etienne nach Lyon.	12,78	18 933	5 963 994	466 666	315	Schienentager von Stein, doppelte Bahn.
Andrezieux nach Rouen.	18	73 333	3 733 329	207 407	140	Schienentager von Stein, doppelte Bahn.
Paris nach Rouen. Project. v. Navier.	49,5	73 333	14 000 000	282 820	190	Gewöhnliche Construction, zwei Schienenreihen, nicht sehr viel Weierwerke, (sind nur zu 326 666 fl. berechnet).
Dublin nach Kingstown.	2,16	3 199	18 192 000	842 222	5 687	Viele und großartige Weierwerke

Verzeichniss der wahrscheinlichen Baukosten einiger Eisenbahnen in England, welche von dem Parlament genehmiget, aber noch nicht in Betrieb gesetzt worden sind.

Benennung der Bahn.	Länge der Bahn in		Kosten der Bahn für die			Bemerkungen.
	Stunden.	Ruthen.	ganze Länge. fl.	tausende Stunde. fl.	tausende Ruthe. fl.	
Bolton nach Leigh.	2,80	4 148	900 000	321 428	217	Doppelte Bahn.
Kromford nach High-Daf.	12,195	18 066	2 362 560	193 731	120	
West nach Lothian.	5,4	7 999	728 400	134 688	91	
Edinburg nach Dalkeith.	2,97	4 399	1 152 000	394 612	261	Doppelte Bahn.
Newcastle nach Carlisle.	21,16	31 999	4 800 000	222 222	150	Doppelte Bahn
Warrington nach Newton.	1,980	2 933	876 000	442 424	298	Doppelte Bahn.
St. Helenä nach Runcorn.	3,19	4 725	1 800 000	564 263	380	Doppelte Bahn.
Wigan-Eisenbahn.	2,34	3 466	1 050 000	448 717	302	Doppelte Bahn.

Berechnung der Betriebskosten der Eisenbahn zwischen Mannheim und der süd. Gränze des Grossherzogthums Baden, wenn 100 000 Reisende und 15 000 Tonnen Güter auf dem Zuge gefördert werden, welcher Freiburg berührt.

Position.	Bezeichnung der Ausgabe- und Einnahmetitel.	Kostenbetrag	
		im Einzelnen.	Uebershaupt.
	<b>Erster Aufwand.</b>	fl.	fl.
	<b>A. Menschentransport.</b>		
1	Kosten der Locomotiven.		
	Um 100 000 Reisende auf die ganze Bahnstrecke zu transportiren, sind die Reserven mit eingerechnet, 9 Maschinen nothwendig à 15 000 fl. . . .	135 000	
2	Kosten der Personenwagen.		
	Wenn wir annehmen, daß 60 000 Reisende mit dem Wagen II. Klasse, 40 000 Reisende mit dem Wagen I. Klasse gehen, so sind nothig:		
	3½ Wagenzüge I. Klasse à 8 000 fl. . . . .	28 800	
	3½ Wagenzüge II. Klasse à 4 600 fl. . . . .	16 560	
	Summe für den Menschentransport . . . . .		180 360
	<b>B. Waarentransport.</b>		
1	Kosten der Locomotiven.		
	Um 15 000 Tonnen zu transportiren, sind die Reserven mit eingerechnet, 5 Maschinen nothwendig à 15 000 fl. . . . .	75 000	
2	Kosten der Güterwagen.		
	Für den Transport von 15 000 Tonnen sind die Reserven mit eingerechnet, 42 Wagen nothig à 400 fl. . . . .	16 800	
	Summe für den Gütertransport . . . . .		91 800
	<b>C. Materiel des Dienstes.</b>		30 000
	Ganzes Betriebskapital . . . . .		302 160
	<b>D. Baukapital . . . . .</b>	16 036 062	
	Zuschlag für Verzugszinsen . . . . .	1 202 700	
	Baukapital mit Verzugszinsen . . . . .		17 238 762
	Summe des ersten Aufwandes . . . . .		17 540 922
	<b>I. Jährliche Ausgabe.</b>		
	<b>A. Menschentransport.</b>		
1	Unterhaltung der Maschinen . . . . .	112 093	
2	Kosten des Brennmaterials . . . . .	78 745	
3	Kosten des Personals für die Bedienung der Maschinen . . . . .	6579	
4	Unterhaltung der Personenwagen I. Klasse . . . . .	1440	
5	Jährlicher Verlust an Werth . . . . .	1920	
6	Schmiere, Schoppen zc. . . . .	24	
7	Unterhaltung der Personenwagen II. Klasse . . . . .	828	
8	Jährlicher Verlust an Werth . . . . .	1104	
9	Schmiere, Schoppen zc. . . . .	24	
10	Kosten des Dienstes . . . . .	24 910	
	Summe der jährlichen Ausgaben für den Menschentransport . . . . .		227 667
	<b>B. Waarentransport.</b>		
1	Unterhaltung der Maschinen . . . . .	32 057	
2	Kosten des Brennmaterials . . . . .	15 443	
3	Kosten des Personals für die Bedienung der Maschinen . . . . .	4386	
4	Unterhaltung der Güterwagen . . . . .	840	
5	Jährlicher Verlust an Werth . . . . .	1120	
6	Schmiere, Schoppen zc. . . . .	36	
7	Kosten des Dienstes . . . . .	15 000	
	Summe der jährlichen Ausgaben für den Waarentransport . . . . .		68 882
	Summe der reinen Förderungskosten . . . . .		296 549
	<b>C. Besoldung der Bahnwärter . . . . .</b>	36 000	
	<b>D. Entschädigung der Post . . . . .</b>	60 000	
	<b>E. Grundsteuer . . . . .</b>	2600	
	<b>F. Centraladministration . . . . .</b>	25 000	
	<b>G. Unterhaltung der Bahn . . . . .</b>	100 000	
	Beständige jährliche Ausgabe . . . . .		223 600
	Ganzer jährlicher Aufwand . . . . .		52 149

Position.	Bezeichnung der Ausgabe- und Einnahmetitel.	Kostenbetrag	
		im Einzelnen.	Uebershaupt.
	II. Jährliche Einnahme.	fl.	fl.
	A. Menschentransport.		
1	100 000 Reisende à 10 fl. . . . .	1 000 000	
	B. Waarentransport.		
2	15 000 Tonnen Güter à 24 fl. . . . .	360 000	
	Ganze jährliche Brutto-Einnahme . . . . .		1 360 000
	Netto-Einnahme . . . . .		839 851
	Wenn daher eine Rente zu 4½ % ausbezahlt wird, so ist die Revenue der Bahn . . . . .		833 193
	Reibt als Reservefond . . . . .		6658

Berechnung der Betriebskosten der Eisenbahn zwischen Mannheim und der südl. Gränze des Grossherzogthums Baden, wenn 100 000 Reisende und 15 000 Tonnen Güter auf dem Zuge gefördert werden, welcher Freiburg nicht berührt.

Position.	Bezeichnung der Ausgabe- und Einnahmetitel.	Kostenbetrag	
		im Einzelnen.	Uebershaupt.
	Erster Aufwand.	fl.	fl.
	A. Menschentransport. . . . .	180 360	
	B. Waarentransport. . . . .	91 800	
	C. Material des Dienstes . . . . .	30 000	
	Ganzes Betriebskapital. . . . .		302 160
	D. Baukapital . . . . .	15 620 070	
	Zuschlag für Verzugszinsen . . . . .	1 171 500	
	Baukapital mit Verzugszinsen . . . . .		16 791 570
	Summe des ersten Aufwandes . . . . .		17 093 730
	I. Jährliche Ausgabe für den Betrieb.		
	A. Menschentransport.		
1	Unterhaltung der Maschinen. . . . .	109 179	
2	Kosten des Brennmaterials . . . . .	76 698	
3	Kosten des Personals für die Bedienung der Maschinen . . . . .	6579	
4	Unterhaltung der Personenwagen I. Klasse . . . . .	1440	
5	Jährlicher Verlust an Werth . . . . .	1920	
6	Schmiere, Schoppen etc. . . . .	24	
7	Unterhaltung der Personenwagen II. Klasse . . . . .	828	
8	Jährlicher Verlust an Werth . . . . .	1104	
9	Schmiere, Schoppen etc. . . . .	24	
10	Kosten des Dienstes . . . . .	24 263	
	Summe der jährlichen Ausgaben für Menschentransport. . . . .		222 059
	B. Waarentransport.		
1	Unterhaltung der Maschinen. . . . .	31 224	
2	Kosten des Brennmaterials . . . . .	15 042	
3	Kosten des Personals für die Bedienung der Maschinen . . . . .	4386	
4	Unterhaltung der Güterwagen . . . . .	840	
5	Jährlicher Verlust an Werth . . . . .	1120	
6	Schmiere, Schoppen etc. . . . .	36	
7	Kosten des Dienstes . . . . .	14 610	
	Summe der jährlichen Ausgaben für Waarentransport. . . . .		67 258
	Summe der reinen Förderungskosten. . . . .		289 317

Position.	Bezeichnung der Ausgabe- und Einnahmetitel.	Kostenbetrag	
		im Einzelnen.	Uebershaupt.
		fl.	fl.
	C. Befoldung der Bahnwarte . . . . .	35 100	
	D. Entschädigung der Post . . . . .	60 000	
	E. Grundsteuer . . . . .	2600	
	F. Centraladministration . . . . .	25 000	
	G. Unterhaltung der Bahn . . . . .	97 400	
	Beständige jährliche Ausgaben . . . . .		220 100
	Jährlicher Aufwand . . . . .		509 417
	II. Jährliche Einnahmen.		
	A. Menschentransport.		
1	100 000 Reisende à 10 fl. . . . .	1 000 000	
	B. Waarentransport.		
2	15 000 Tonnen Güter à 24 fl. . . . .	360 000	
	Ganze jährliche Brutto-Einnahme . . . . .		1 360 000
	Netto-Einnahme . . . . .		850 583
	Wenn daher eine Rente zu $4\frac{1}{2}\%$ ausbezahlt wird, so ist Revenue der Bahn . . . . .		811 952
	Bleibt im Reservefond . . . . .		38 631

Unter der Annahme, daß der Tarif für die Reisenden und die Frachtsätze für die Waaren nur nach der wirklichen Länge der Bahnlinie bestimmt werden, stellt sich die Einnahme niedriger und wir haben dafür folgende Ziffern:

Position.	Bezeichnung der Ausgabe- und Einnahmetitel.	Kostenbetrag	
		im Einzelnen.	Uebershaupt.
		fl.	fl.
	Einnahme.		
	Menschentransport.		
1	100 000 Reisende à 9,75 fl. . . . .	975 000	
	Waarentransport.		
2	15 000 Tonnen à 23,4 fl. . . . .	351 000	
	Ganze jährliche Brutto-Einnahme . . . . .		1 326 000
	Netto-Einnahme . . . . .		816 583
	Wenn daher eine Rente zu $4\frac{1}{2}\%$ ausbezahlt wird; so ist Revenue der Bahn . . . . .		811 95
	Bleibt im Reservefond . . . . .		4631

### Verbesserung.

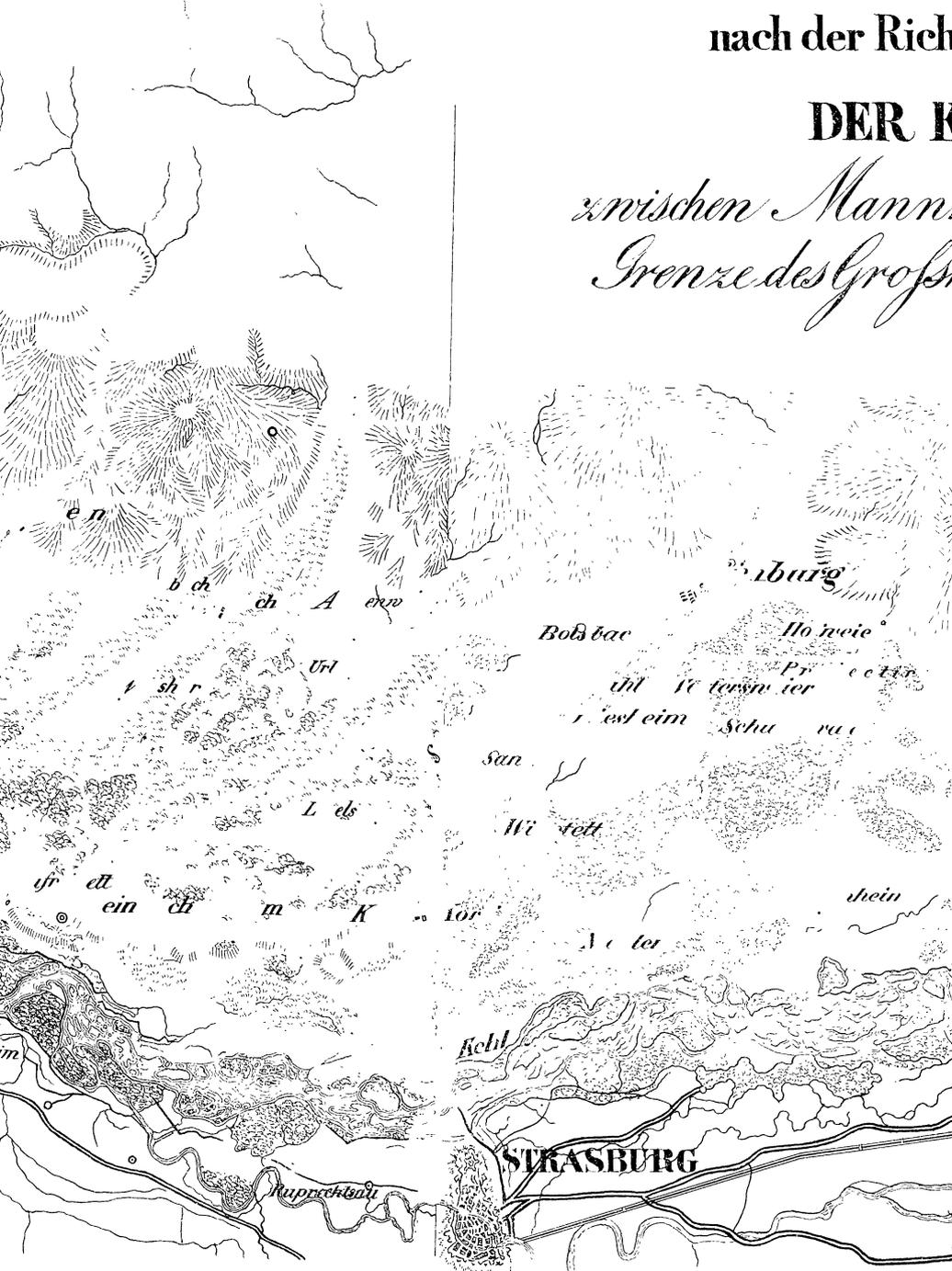
Seite 42 Zeile 2 lies: mit Einschluß statt mit Ausschluß.

stüber...

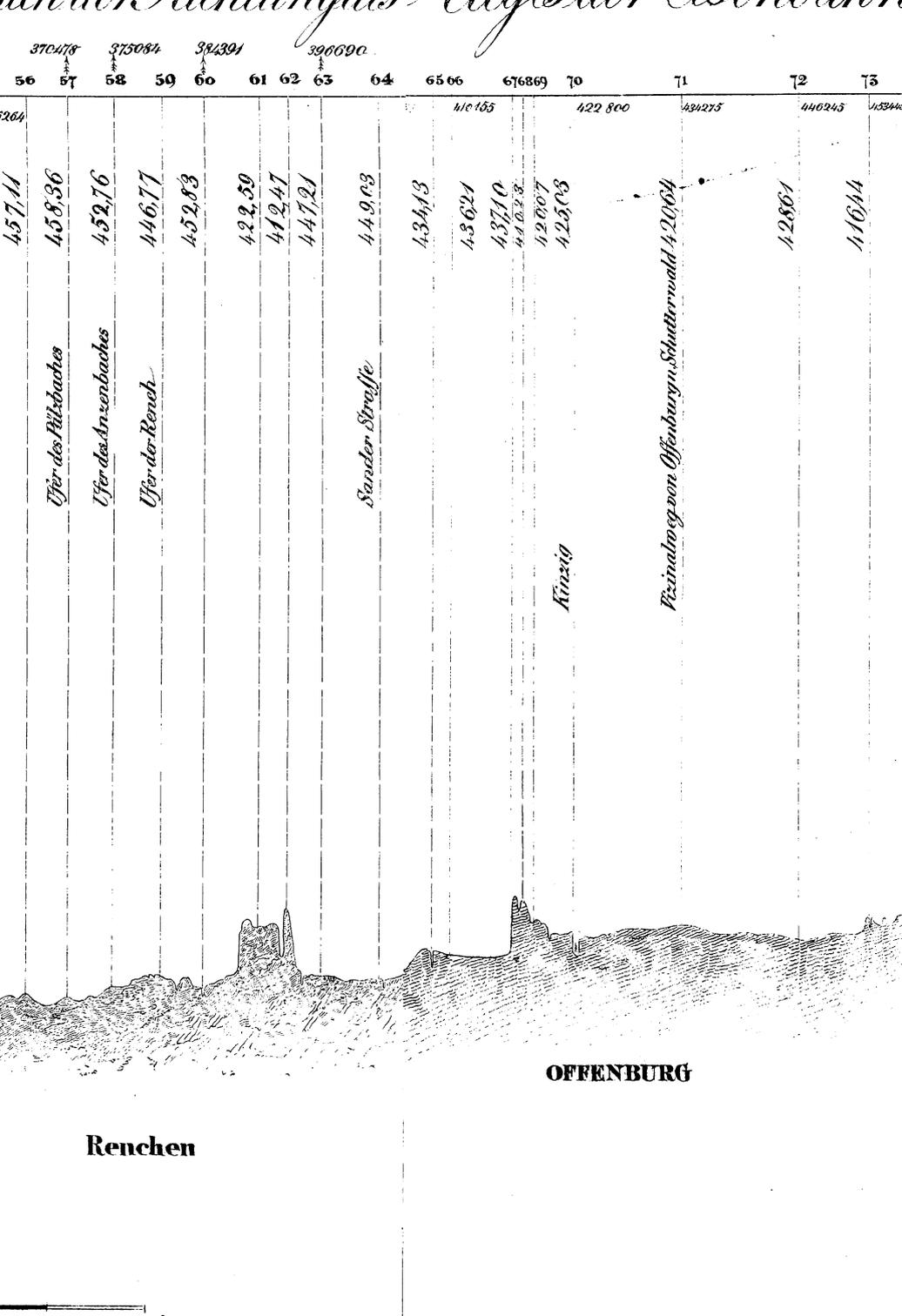
nach der Rich

DER K

zwischen Mann  
Grenze des Groß

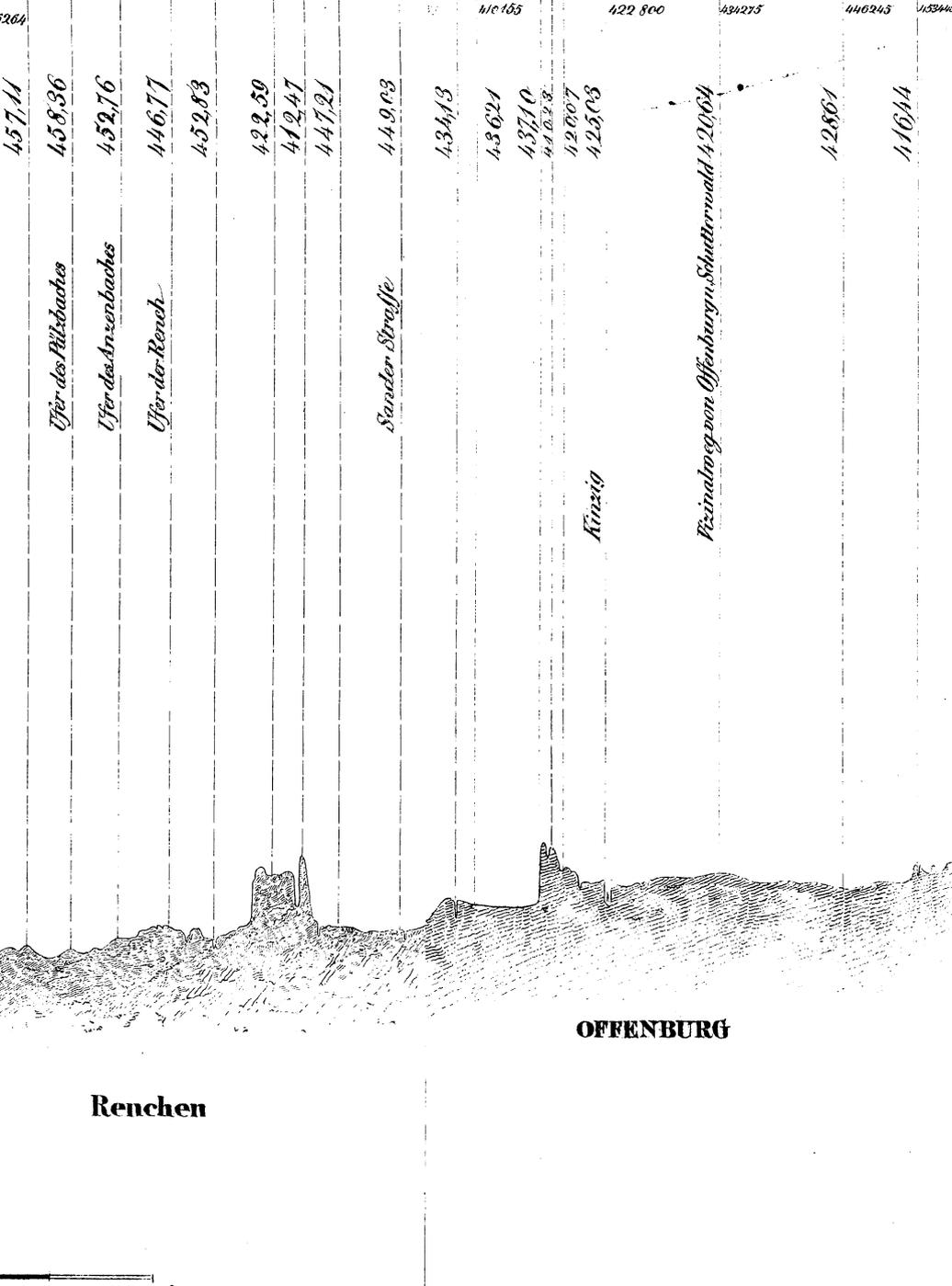


STRASBURG



370478 375084 384391 390690 410155 422800 431275 440245 453244

56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73



457,11 458,36 452,76 446,77 452,83 422,59 442,47 447,21 449,03 434,13 436,21 437,10 440,23 420,07 425,03 428,61 416,44

Ufer des Mühlbaches

Ufer des Anzenbaches

Ufer der Rench

Stander Straße

Kinzig

Friedenstalweg von Offenburg im Schutterwald

OFFENBURG

Renchen