

I 10506

W. Meyn

W. Meyn

Anleitung

zum

Veranschlagen der Eisenbahnen

nebst Preis-Ermittlungen zur Feststellung
der Baukosten.

Zweite

vielfach vervollständigte Auflage

der

Notizen zum Veranschlagen der Eisenbahnen

von

Ferdinand Plessner,

Eisenbahn-Baumeister und Bau-Unternehmer.

Mit 3 Kupfertafeln und einigen Holzschnitten.

Berlin 1866.

Verlag von Ernst & Korn
(Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung).

Verzeichnisse der Bibliothek

des Fernstudiums von Wirtschaftswissenschaften

des Fernstudiums



Vorwort

zur zweiten Auflage.

Mit der Entwicklung unseres deutschen Eisenbahnnetzes wuchs das Bedürfnis eines sicheren Anhalts für diejenigen Elemente, welche erforderlich sind, um die Vorerhebungen und Kostenanschläge nach einem übersichtlichen und in allen seinen Theilen wohl begründeten System anlegen zu können.

Der Verfasser, welcher sich bereits vor dreizehn Jahren bei Herausgabe der als „Notizen zum Veranschlagen der Eisenbahnen“ erschienenen ersten Auflage dieses Werkes eine dem entsprechende Aufgabe stellte, hat seit jener Zeit Gelegenheit gehabt, den Fortschritten der Technik folgend, theils als leitender Baumeister beim Entwurf und Bau einer größeren, schwierigen Bahnabtheilung und in den letzten fünf Jahren als selbstständiger Bau-Unternehmer von sehr bedeutenden Eisenbahn-Entreprisen sowohl im Sinne der Verwaltung als des Geschäftsmannes den kritischen Maafsstab an die erste Auflage seines Buches so wie auch an ähnliche Zusammenstellungen Anderer legen zu können und sie mit den Bedürfnissen des heutigen Eisenbahnwesens und den Preisen der Leistungen, nach heutigem Werthe gemessen, in Beziehung zu bringen.

Eine jetzt nothwendig gewordene zweite Auflage giebt ihm willkommenen Veranlassung, diese seine reichen Erfahrungen dem Buche hinzuzufügen und so dem Eisenbahnen bauenden Publikum Gelegenheit zu geben, dieselben zu prüfen und zu verwerthen. Gern, und mit dem ernstesten Bestreben das Richtige zu finden hat sich der Verfasser an diese Aufgabe gemacht, wiewohl ihm bewußt, daß die Kritik diesmal einen strengeren Maafsstab an sein Buch legen wird, gerade weil er es jetzt als Bau-Unternehmer herausgiebt. Andererseits aber wird man den Preisentwicklungen und Angaben mit um so mehr Sicherheit vertrauen können, weil sie durchweg Resultate der praktischen Ausführung und keine bloßen nachgeschriebenen Annahmen sind. Mit den Preissätzen, welche hier entwickelt werden, können beide Theile, d. h. die Verwaltungen und die Ausführenden resp. Liefernden bestehen, und nur solche sind die richtigen, denn man baut die Eisenbahnen, um beim Betriebe aus ihnen Nutzen zu ziehen, nicht aber, um beim Bau derselben Einzelne rasch reich zu machen oder auszubeuten.

Die Anordnung des früheren Werkes ist im Ganzen genommen bei behalten und nur in dem Tabellen- und Formularwesen erheblich verein

*

facht worden, dagegen wurde durch Hinzufügung einiger neuer Kapitel, namentlich der Bautitel „Bahnhöfe“ specieller bearbeitet; auch das für Veranschlagungen Wissenswerthe über Tunnel- und Werkstattsanlagen beigelegt, endlich auch das hingehörige über Sekundärbahnen und Pferdebahnen gegeben und als Belag für das Ganze einige statistische Zusammenstellungen über die Anlagekosten vieler europäischer Bahnen angereiht.

Als leitenden Grundsatz für den Entwurf und die Ausstattung unserer noch zu erbauenden Bahnen stellt der Verfasser den Satz auf, daß unsere Bahnbauten im letzten Decennium zu kostspielig und zu opulent ausgefallen, daß es Zeit wird, wieder einfacher und billiger zu bauen und daß für alle neuen Eisenbahn-Unternehmungen volkswirtschaftlich und finanziell das einzig Richtige ist: solche bei genügender Solidität so billig und einfach als möglich zu erbauen und es der neuen Bahn selbst zu überlassen, sich nach und nach stattlichere Einrichtungen zu verdienen, zuvörderst aber die Rente ihrer Gründer (seien nun solche der Staat oder eine Gesellschaft von Actionären) sicher zu stellen.

Bei den Preis-Entwicklungen für Lieferungen und Leistungen ist bei Eisenbahnbauten in der Regel ein etwas vertheuerndes Moment: die sehr beschleunigte Ausführung und die Herstellung von Bauwerken an Orten, welche noch wenig oder gar nicht zugänglich sind und alle Transporte und Anschaffungen erschweren.

Im Allgemeinen jedoch unterliegt sowohl der Lieferungspreis als namentlich der Arbeiterlohnsatz dem volkswirtschaftlichen Gesetz der freien Concurrenz, und seine Regelung ist eine nothwendige Wirkung von Angebot und Nachfrage auf den verschiedenen Arbeitsgebieten.

Wo eine speculative Ueberlegung alles hastige Drängen vermeidet, eine weite Concurrenz zu eröffnen versteht und die Conjunctionen des Waaren- und Arbeitsmarktes zur rechten Zeit wahrnimmt, ohne zum inhumanen Trucksystem auszuschreiten, da wird immer billig, d. h. preiswürdig gebaut werden, und nur grose elementare Hindernisse und Zufälle können die Resultate etwas beeinträchtigen.

In obigem Sinne sind die Preise des Verfassers gegriffen; ein geschickter und erfahrener Baumeister wird nicht nur damit arbeiten, sondern gelegentlich dabei noch sparen können. Neulinge aber und solche, denen die Erfahrungen Anderer nichts gelten, werden immer die Ihrigen erst auf Kosten ihrer Auftraggeber sammeln.

Somit übergebe ich dem gesammten Eisenbahnbau-Personal, besonders aber auch den Verwaltungen, Bau-Unternehmern und Proponenten von Eisenbahnen die zweite Auflage dieses Werkes in anspruchloser Weise zur Prüfung und geneigten Benutzung.

Berlin, Ende Juni 1866.

Ferdinand Plessner.

Vorwort

zur ersten Auflage.

Die Eisenbahntechnik hat kaum ein Viertel-Jahrhundert durchlaufen und schon ist sie auf einem Punkte der Vollkommenheit, welcher den ersten Versuchen ein ganz entferntes Ideal sein mußte. Kein Culturzweig, kein Zweig der Technik hat in so kurzer Zeit und so ganz aus sich heraus so riesige Fortschritte entwickelt als die Eisenbahnen, und doch bieten sie noch Raum für mannigfache Vervollkommnung; sie selbst schieben die Grenzen ihres Feldes vor sich her, und jede neue Bahn liefert den Beweis, daß wenn auch Vieles gut und brauchbar, so doch nur Weniges als abgeschlossen zu betrachten ist.

Nur Eins ist sehr zurückgeblieben im Zweige des Eisenbahnwesens — die Litteratur.

Die Erfindungen haben sich so gedrängt, die Mittel sind so oft gewechselt, die großen Bahnen so schnell gebaut worden, daß man noch keine Zeit zum Schreiben gewonnen hat. — Mit Ausnahme einiger technischen Journale und weniger guten Broschüren, welche stets nur einen einzelnen Gegenstand des Eisenbahnwesens behandeln, sind bis jetzt nur statistische Zusammenstellungen und Betriebsresultate veröffentlicht worden; das großartige, weitumfassende Erfahrungsmaterial vom Bau liegt dagegen meistens noch wohl aufgespeichert in den Mappen und Sammlungen unserer großen Techniker und wird geduldig liegen bleiben, bis Zeit vorhanden, — d. h. bis keine Bahnen mehr gebaut werden. —

Es hat sich dagegen bei den Eisenbahn-Ingenieuren eine Art von „Solidarität der technischen Interessen“ gebildet, welche bei der mangelnden Litteratur dem Ganzen sehr zu statten kommt; ein Austausch der Erfahrungen durch persönliche Anschauung, durch Vereine und Mittheilung der gesammelten Notizen. Die Leichtigkeit des Verkehrs bot hierzu den hilfreichen Hebel. Die Eisenbahntechnik ist zunächst eine Innung geworden, und für die Sache selbst ist dieser Ideenaustausch „an Ort und Stelle“ unläugbar vortheilhafter geworden, als manchem andern Wissenszweige die gediegenste Litteratur.

So wahr nun auch obige Andeutung ist, so giebt es doch auch Vieles im Eisenbahnwesen, was sich immer wiederholt, und bei allen Bahnen in den Vordergrund tritt, das sind die Kostenanschläge, und es

bleibt für alle Ingenieure das nächste Bedürfnis, die Grundlagen kennen zu lernen, auf welche sie ihre Anschläge stützen.

„Arbeit ist in unserer Zeit eine Waare, und wer ihrer bedarf, muß seinen Markt kennen.“

Bei jeder neuen Bahn hat man das Bedürfnis gefühlt, diejenigen Notizen mühsam zusammenzustellen, welche bei Bauten unter ähnlichen Verhältnissen an andern Orten schon zur Grundlage gedient oder sich als zweckdienlich herausgestellt haben. — Aber fast jedesmal hat, weil es an einer Zusammenstellung dieses *abc* gefehlt, dieselbe Arbeit von Neuem gemacht werden müssen; dabei ist Zeit geopfert und manche längst gemachte Erfahrung übersehen worden.

Der Zweck dieses Buches ist es, jene Notizen zu geben, den Gang der Veranschlagung zu verdeutlichen und eine Sammlung bewährter Preis-Ermittelungen zusammenzustellen, um das Veranschlagungsgeschäft zu erleichtern.

Der Verfasser hat mehrere Jahre an den preussischen Eisenbahnen sein Material gesammelt und im Laufe dieses Sommers zusammengestellt; Vieles wird noch Lücken zeigen, Manches aber nützen; die Kritik wird es zersetzen; Andere werden bessere Bücher schreiben; dem Unterzeichneten aber wird seine Arbeit nicht leid werden, weil er damit einem neuen Litteraturzweige die Bahn gebrochen hat.

Posen, im August 1853.

Ferdinand Plessner.

Inhalts-Verzeichnifs.

Einleitung.

Seite

Ueber die Wichtigkeit specieller Vorarbeiten und die Richtung, nach welcher sich dieselben hauptsächlich auszudehnen haben 1 — 10.

Erster Abschnitt.

Geometrische Vorarbeiten.

Erstes Kapitel.

Abstecken der Linie, generelles und specielles Nivellement. §. 1 — 11 11 — 29.

Zweites Kapitel.

Wasser und Vorfluthverhältnisse. §. 12 — 14 } 29 — 32.

Drittes Kapitel.

Ermittelung der Baumaterialien. §. 15 — 17 }

Zweiter Abschnitt.

Der Entwurf des Projektes und die Erfordernisse zur Aufstellung des General-Kostenanschlages.

Viertes Kapitel.

1. Abtheilung. Entwurf des Projektes selbst, mit Hinweis auf die gesetzlichen Bestimmungen für technische Vorarbeiten zu Eisenbahnanlagen in Preußen vom 9. August 1845, auf die polizeilichen Vorschriften vom 4. Dezember 1844 und die allgemeinen Bestimmungen zur Sicherung des Betriebes auf den preussischen Staatsbahnen; ferner auf die von der Versammlung Deutscher Eisenbahntechniker im Jahre 1857 zu Wien und Triest aufgestellten Grundzüge für Gestaltung des Eisenbahnwesens in Deutschland §. 18 — 24 33 — 70.

2. Abtheilung. Das Detail des Bauprojektes, und speciell die Disposition des Planums und der Bahnhöfe §. 25 — 33. 71 — 89.

Fünftes Kapitel.

Ueber die Anordnung der Generalkostenanschlüge §. 34 — 39. 90 — 97.

Sechstes Kapitel.

Verzeichnifs der Anlagen und Tabellen, welche zur Aufstellung des Generalkostenanschlages erforderlich sind, nebst den dabei gebräuchlichen Schematen und Einrichtungen §. 40 — 58 97 — 132.

Dritter Abschnitt.

Specielle Preisermittlungen und Details des Anschlages.

Siebentes Kapitel.

Preisermittlungen für den Grunderwerb und die Nutzungsentschädigungen §. 59 — 62 133 — 137.

Achtes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Erd- und Böschungsarbeiten §. 63 — 76 137 — 155.

Neuntes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Einfriedigungen, Schutzgeländer, Schneezäune, lebende Hecken und Baumpflanzungen §. 77 — 81 156 — 160.

Zehntes Kapitel.		Seite
Preis-Ermittlungen für Chaussirung, Pflasterung, Bohlung und Wegeüber- gangs-Barrieren §. 82 — 92		161 — 171.
Elftes Kapitel.		
Preis-Ermittlungen für die einzelnen Positionen bei hölzernen, steinernen und eisernen Durchlässen und Brücken §. 93 — 97		171 — 183.
Zwölftes Kapitel.		
Preis-Ermittlungen für den Oberbau §. 98 — 100		183 — 188.
Dreizehntes Kapitel.		
Preis-Ermittlungen für optische und elektromagnetische Telegraphen und für die Wärterbuden §. 101 — 103		188 — 192.
Vierzehntes Kapitel.		
Preis-Ermittlungen für Thore, Umwahrungen und Perrons §. 104 — 113		192 — 201.
Fünfzehntes Kapitel.		
Preis-Ermittlungen für Vieh- und Laderampen, Feuergruben und Abzugs- kanäle §. 114 — 119		201 — 206.
Sechszehntes Kapitel.		
Preis-Ermittlungen für Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben und Schlitten- gruben §. 120 — 123		206 — 215.
Siebenzehntes Kapitel.		
Die Hochbauten der Eisenbahnen §. 124 — 130		215 — 227.
Achtzehntes Kapitel.		
Innere Ausstattung der Bahnhöfe und Darstellung des Aufbaues dieses ganzen Titels §. 131 — 133		227 — 235.
Neunzehntes Kapitel.		
Kosten für außerordentliche Anlagen §. 134. 135		235 — 237.
Zwanzigstes Kapitel.		
Betriebsmittel, Kosten der Ab- und Eintheilung, Bauleitung und Verwal- tungskosten §. 136 — 138		237 — 244.
Einundzwanzigstes Kapitel.		
Generalia, Reserven und Zinsen während der Bauzeit §. 139 — 141		244 — 248.
Zweiundzwanzigstes Kapitel.		
Einiges allgemein Wissenserthe aus der preussischen, deutschen und aus- ländischen Eisenbahnstatistik §. 142		249 — 256.
Dreiundzwanzigstes Kapitel.		
Eisenbahnen II. Klasse, Sekundär- oder Elementarbahnen, Pferdebahnen §. 143		257 — 263.
Anhang.		
Vierundzwanzigstes Kapitel.		
Ueber Normalanschlüsse §. 144 — 150		264 — 274.
Hierzu drei Tabellen §. 151 — 154.		
Nachtrag.		
Neuste technische Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnver- waltungen		275 — 279.

Einleitung.

Ueber die Wichtigkeit specieller Vorarbeiten und die Richtung, nach welcher sich dieselben hauptsächlich auszudehnen haben.

Wie bei jedem grossen gewerblichen Unternehmen, so ist es insbesondere bei Herstellung einer Eisenbahn für den Unternehmer derselben, sei dies nun der Staat oder eine Genossenschaft von der grössten Wichtigkeit sich vor Herstellung derselben ein klares Bild zu schaffen von den Anlage-Kosten des Unternehmens und seiner muthmafslichen Ergiebigkeit. Baukapital und Rentabilität sind die zwei ersten Fragen, welche alle diejenigen, welche sich an einem Unternehmen betheiligen sollen, an den Gründer desselben richten, und wenn auch die Angabe der letztern sich theilweise auf Conjecturen und Muthmafsungen gründet, so mufs die Bestimmung des Baukapitals doch auf sicheren Stützen ruhen, auf einer genauen Bestimmung des Bedürfnisses und einer richtigen Anwendung vorhandener Erfahrungen.

Dem Kosten-Anschlage, welchem ein wohlgegliedertes System zu Grunde gelegt, und eine Form gegeben werden mufs, die dafür bürgt, dafs nichts vergessen wird und alles leicht gefunden, müssen die Vorarbeiten selbst vorangehen.

Die Vorarbeiten können generelle und specielle sein.

Die generellen Vorarbeiten beziehen sich in der Regel auf das Aufsuchen einer bauwürdigen rentablen Linie und die überschlägliche Bestimmung der Baukosten. Ihr Zweck ist gewöhnlich der Vergleich mit andern Linien und der erste Anhalt für das Anlagekapital. Sie schliessen alle Details aus und geben blos eine Zusammenstellung von Geldbeträgen, deren jeder einzeln eine ganze Gruppe von Ausgaben (einen Titel) umfaßt, und entnehmen die Einheitssätze den Erfahrungen, welche bei Bahnen, die unter ähnlichen Umständen gebaut wurden, entlehnt sind.

Häufig werden aber generelle Vorarbeiten blos zu dem Behufe angestellt, die technische Möglichkeit einer Bahn überhaupt zu beweisen.

Die speciellen Vorarbeiten zerfallen in drei Theile und bestehen zunächst in einem genauen Abstecken und Corrigiren der erwählten Linie, welcher ein speciellcs Nivellement folgt. Auf diese geometrische Vorarbeit gründet sich das Project selbst, und nachdem dieses festgestellt und nach allen Richtungen hin bestimmt und motivirt ist, auch alle erforderlichen Details entworfen und geprüft sind, folgt erst die eigentliche Veranschlagung, welche für den Bau selbst mafsgebend sein soll.

Unter allen Umständen ist die erste Abtheilung dieser Vorarbeiten d. h. das Programm und der generelle Entwurf für die Linie im Allgemeinen und das Ab-

stecken einer bauwürdigen Trace die wichtigste; denn ein Fehler in der Disposition der Linie pflanzt sich nicht nur durch alle Titel des Kostenanschlages fort, sondern rächt sich in empfindlicher Weise auch beim Betrieb der Bahn. Gleichzeitig ist es aber auch die mühsamste, da bei einer gewissenhaften Arbeit sowohl die Gründer als auch der Ober-Ingenieur und seine Geometer mit einem eben so großen Aufwand von Umsicht als Geduld zu Werke gehen müssen, um eine nach allen Richtungen hin geprüfte und bauwürdige Linie zu erhalten.

Zur Anfertigung des Projekts gehört Erfahrung und ein gewisser technischer Speculationsgeist, welcher das eigene Werk so oft verwirft, corrigirt und verbessert, bis alle Vortheile wahrgenommen und jede Schwierigkeit eine möglichst einfache, mithin elegante Lösung gefunden hat. Diese speculative Bearbeitung des Projekts artet aber leider oft in Geiz aus, welcher sich nach der Ausführung bitter straft. Das Richtige liegt wie gewöhnlich in der Mitte, und wird von solchem am sichersten gefunden, welcher der Entwicklung des gesammten Eisenbahnwesens aufmerksam gefolgt ist, schon selbst gebaut hat und aus den eigenen und Anderer Fehlern zu lernen wufste.

Es kann nicht Absicht des Verfassers sein hier Regeln aufzustellen für die Anfertigung einer Rentabilitätsberechnung, das läßt sich nicht lehren, sondern in jedem einzelnen Falle nur aus Zusammenstellung der lokalen Verhältnisse und der Lenksamkeit der großen Verkehrszüge, aus der Steigerungsfähigkeit der Culturen einer Gegend und dem muthmaßlichen Zuwachs an industriellen Unternehmungen annähernd ermitteln und durch verständige Vergleiche mit den Resultaten anderer Bahnen berichtigen. Dagegen dürfen wir für den generellen Entwurf der Bahntrace wohl im Voraus angeben, welches diejenigen Momente sind, auf welche es ankommt, um von vornherein zu einem Entwurf zu kommen, in welchem Kosten und Ertragsfähigkeit im richtigen Verhältniß zu einander stehen.

Es sind namentlich sieben Fragen, welche an die ersten Bearbeiter einer Eisenbahnlinie herantreten, und auf deren Studium und richtige Beantwortung vorab alle Aufmerksamkeit zu wenden ist.

1) Welche Zwischenpunkte soll die Bahn berühren?

Welche Opfer dürfen dem Heranziehen möglichst vieler Zwischenstationen gebracht werden? und welche dem möglichst nahen Heranziehen der Bahnhöfe an die größern Verkehrsplätze?

Ist der Verkehr, den man erwartet, seiner Natur nach hauptsächlich ein durchgehender, so beliebe man nur die nothwendigen Halteplätze anzunehmen. Kleine Städte, Kreuzungen von wichtigen Landstraßen und der Umstand, daß man gern mindestens alle 3 Meilen eine Wasserstation hat, geben genügenden Anhalt. Doch wolle man, um auch dem künftigen Bedürfniß vorzuarbeiten es nicht versäumen, an geeigneten Stellen, wo dereinst vielleicht Halteplätze wünschenswerth, horizontale Strecken einzulegen, welche Gelegenheit gewähren solche herzustellen.

In industriereichem dichtbevölkertem Lande aber, namentlich in der Nähe großer Städte, wolle man dagegen, wo nur irgend ein erheblicher Zugang zu erwarten und die Anlagekosten nicht im Mißverhältniß stehen, Halteplätze anlegen, wenn auch im Anfang nur dürftig ausstatten. Diese kleinen Haltestellen bilden die Saugeadern, welche der Bahn die Nahrung aus dem Lande zuführen; an sie knüpfen sich die Zweigbahnen und Kunststraßen an, neben ihnen sondirt die Industrie das Feld. Es ist noch ein recht flotter Betrieb möglich, wenn alle Meile, auch sogar alle $\frac{1}{4}$ Meile eine Haltestelle vorhanden, die selbstredend von den Eilzügen durchfahren der Verkehrsgeschwindigkeit wenig und eben nur insoweit hinderlich wird, als

vor und hinter derselben die Geschwindigkeit der durchgehenden Züge etwas gemässigt werden muß.

Bei den grossen Bahnhöfen trenne man vor allen den Güterverkehr vom Personenverkehr. Die Personenbahnhöfe lege man nah' an die Städte heran, wenn auch die Baustellen etwas theurer werden; man halte sie geräumig und zugänglich; die Güter- und Viehstation kann weiter hinaus, wo man mit dem Platz nicht zu geizen braucht und sich das Rangiren leicht machen kann. Selbstredend sind ein guter Baugrund und mässige Terrainkorrekturen sehr maassgebend; auch vermeide man im allgemeinen Kopfstationen an solchen Stellen, wo zwei grosse Hindernisse, z. B. Brücken und Tunnel vor und hinter dem Bahnhofe die künftige Ausdehnung verhindern. Näheres hierüber erfolgt im Kapitel Bahnhöfe.

2) Soll die Bahn ein- oder zweigeleisig angelegt werden?

In den meisten künftigen Fällen ist, da die Hauptlinien bereits gebaut sind, die Anlage eines 2ten Geleises nicht nöthig, weil durch den jetzt beliebten Bau sehr starker Maschinen grosse Massen von Frachten auf einmal fortgeschafft werden können, die nah zusammen liegenden Haltestellen ein häufiges Ausweichen gestatten, und der elektrische Telegraph ein sicheres Mittel gewährt, das Begegnen der Züge zu vermeiden. Anders ist es bei Bahnen, welche muthmaasslich einen sehr grossen Personenverkehr, also deshalb viele Züge erhalten, oder bei solchen Gebirgsbahnen, bei denen wegen sehr ungünstiger Steigungsverhältnisse nur kleinere Züge und deshalb öfter abgelaassen werden müssen.

Für die Sicherheit des Betriebes wird jedenfalls durch die Anlage zweier Geleise sehr viel gewonnen, da das Begegnen ganz, das Auffahren und auch Einfahren in falsche Weichen fast ganz unmöglich gemacht wird, abgesehen davon, dass alle Unglücksfälle und Betriebsstörungen auf einer zweigeleisigen Bahn weit weniger hindernd werden als auf der eingleisigen.

Inzwischen sind die Mehrkosten einer vollständig zweigeleisigen Bahn doch so erheblich, dass man selten von Haus aus eine der noch zu erwartenden Bahnen gleich so anlegt.

Den Grunderwerb sichere man sich in allen Fällen für die Doppelbahn, ebenso möge man, um gewünschten Falles schnell zum Ziele zu kommen, alle Tunnels und Brücken für zweigeleisige Bahn einrichten, wenn schon die Bögen oder der eiserne Oberbau der letztern nur erst für 1 Geleise gelegt zu werden braucht.

Futtermauern (gegen die Berglehne) und Stützmauern — welche die Bahn tragen — wolle man stets mit Rücksicht auf die künftige Verbreiterung des Planums anlegen, wobei die letzteren allenfalls einstweilen nicht bis auf volle Höhe heraufgebaut zu werden brauchen, so dass sich die Böschung des eingleisigen Planums gegen ihr Haupt lehnt. Vor allem aber müssen die Wärterhäuser, Barrieren und Empfangshäuser so gestellt werden, dass die Anlage eines zweiten Geleises für ihren Verbleib kein Hinderniss wird.

Die Mittellinie der Bahn lege man dabei stets so an, als wenn die spätere zweigeleisige Ausführung ganz unvermeidlich wäre, wenn schon dann zuweilen die Axe des einstweilen eingleisig ausgeführten Planums nicht immer so vorthellhaft wird, als wenn das Geleise in die Mittellinie der Bahn gelegt würde; man kaufe in allen Fällen das Land an für die Doppelbahn. Allgemeinen Erfahrungen nach kosten die Erd- und Felsarbeiten einer zweigeleisigen Bahn etwa 30% mehr als für eingleisige. Die gröfsern Brücken und Tunnels wird man immer gleich zweigeleisig machen; die kleinen Brücken kosten etwa 20% mehr. Da nun Erd- und

Felsarbeiten (mit Ufer- und Futtermauern) und kleine Brücken gewöhnlich 25—28% der ganzen Anlage kosten, so wird das Gesamtanlagekapital, dadurch daß diese 2 Posten von Haus aus für 2 Geleise angelegt werden, nur um 30 resp. 20 von 25—28% also um 8—9% überschritten und ist daher eine solche Anlage vor Allem zu empfehlen. Für die Bahnhöfe, Telegraphen, Wärterhäuser, Werkstätten und Betriebsmittel ist überhaupt kein nennenswerther Unterschied in den Kosten, ob die Bahn nun ein- oder zweigeleisig wird. Ganz erheblich größer sind dagegen die Kosten des Oberbaues. Eine zweigeleisige Bahn braucht etwa 1,85 mal soviel Geleise als eine eingleisige, und da in gewöhnlichen Fällen der Oberbau rot. 30% aller Kosten, so tritt also $\frac{1}{2}$ von 30% oder rot. 25% Kostenvermehrung durch die zweigeleisige Anlage hinzu und man wird es in den meisten Fällen unterlassen.

Wenn es sich also stets empfiehlt das Terrain für die Doppelbahn zu erwerben, und in den meisten Fällen auch das Planum und die Brücken gleich zweigeleisig herzustellen, so ist es richtig, zunächst nur auf das Verlegen eines Geleises Rücksicht zu nehmen und das Hinzutreten des zweiten dem nach und nach wachsenden Bedürfnis zu überlassen. Zuweilen empfiehlt es sich, solches in der Nähe großer Städte soweit aus dem Bahnhof hinauszuführen, als die anliegenden Vergnügungsorte der ersten Strecke der Bahn zu Zeiten einen ungewöhnlich großen, den andern Betrieb störenden Verkehr in Aussicht stellt.

3) Welche Steigungs-Verhältnisse soll die Bahn erhalten? und welchen Einfluß haben sie auf die Kosten des Baues und Betriebes?

Während in ebenem oder nahezu ebenem Lande diese Frage von ziemlich untergeordneter Bedeutung ist, ist sie von der größten Wichtigkeit bei Anlage von Bahnen über Hügelland mit Wasserscheiden und im Gebirge.

Bei der außerordentlichen Vervollkommnung, welche die Lokomotive seit ihrer Erfindung erhalten und bei der rationellen Vertheilung, welche man dem Gewicht derselben auf die einzelnen Axen zu geben vermag, je nachdem mehr Geschwindigkeit oder Zugkraft entwickelt werden soll, hat man es, wenn es sich namentlich um die letztere handelt, ganz in der Hand die Steigung zu vermehren und kann nöthigenfalls, wenn genügende Adhäsion erzielt wird, Rampen mit $\frac{1}{36}$ Ansteigung noch mit Lokomotiven befahren. Da jedoch die Kraft, welche dazu erforderlich, den Zug auf eine bestimmte Höhe zu heben, gleich ist dem Produkte aus dem Gewichte des Zuges und der Hubhöhe, während die zum Fortbewegen auf der horizontalen Bahn — nächst der Ueberwindung des Trägheitsmomentes, das ist der Anstoß — nur so groß zu sein braucht, daß die Reibung überwunden wird, also etwa $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{300}$ des Gesamtgewichtes, so ist sofort ersichtlich, daß die zum Heben verwendete Kraft eine so große werden kann, daß sowohl das Gewicht des Zuges als die Geschwindigkeit ein Minimum wird. Dieser Fall tritt nämlich dann ein, wenn die Zugkraft der Maschine, welche eine Funktion von der Belastung der Triebräder ist, sich so groß herausstellt, daß bei Inanspruchnahme der äußersten Kraftentwicklungsfähigkeit der Maschinen eben nur Reibung und Hub überwunden werden. Man wird sich deshalb stets einen Ueberschuß berechnen müssen und thut daher wohl, wenn man das Kraftverhältniß der Maschinen im Voraus auf ein bestimmtes annimmt, das Gewicht des Zuges (resp. seine Länge) sich begrenzt und die Fahrgeschwindigkeit des langsamsten Zuges (Güterzug bergauf) auf 2 Meilen die Stunde fixirt. Aus diesen Faktoren berechnet sich die Maximalsteigung, wobei man irrationale Zahlen zu vermeiden bestrebt sein und für Ungunst des Wetters, Unebenheit der Schienen etc. außer

dem gewöhnlichen Reibungscoefficienten noch einen entsprechenden Procentsatz in Rechnung bringen mag.

Praktische Erfahrungen lehren uns, daß bei Maschinen mit gutvertheiltem Gewicht und tüchtigem Kraftentwicklungsvermögen Steigungen bis zu $\frac{1}{400}$ für die Leistung der Maschinen und den Brennmaterial-Verbrauch mit den horizontalen Strecken beinah gleich stehen, namentlich wenn man den Zügen nicht mehr als 8000 — 9000 Zentner Bruttolast zu geben braucht, und daß in ziemlich grader Stufenfolge bei Steigungen von $\frac{1}{400} - \frac{1}{80}$ der Verbrauch des Brennmaterials und die Verringerung des Zuggewichtes wachsen, wenn die Geschwindigkeit eine gleiche bleiben soll.

Wenn schon die Möglichkeit jetzt mit Lokomotiven sehr große Steigungen zu befahren dem Ingenieur beim Entwurf das Feld frei hält, so muß aus dem oben Entwickelten bei allen Steigungen über $\frac{1}{400}$ dennoch die größte Oekonomie entwickelt werden, und nicht etwa jede Terrainschwierigkeit auf Kosten der künftigen Betriebs genommen werden. Jede größere Steigung muß im Entwurf der Bahn vollständig motivirt werden in dem Sinne, daß bewiesen wird, daß die Ersparung an Baukosten größer ist als die kapitalisirten Mehrkosten des Betriebes.

Allgemeine Regel sei es, sich vor Kunststückchen zu hüten, als z. B. um dem Princip: „eine ganze Bahn mit der Maximalsteigung von $\frac{1}{100}$ erbauen zu wollen“ zu Liebe mit großen Viadukten und Dämmen ins Zeug zu gehen, ohne daß solche durch die benachbarte Disposition geboten sind, während wenn man ausnahmsweise einmal mit $\frac{1}{80}$ hineinging, alle diese Schwierigkeiten vermeiden könnte. Wenn möglich vermeide man die verlornen Gefälle, lasse keine größere Steigung mehr als 1000 Ruthen angehen, ohne sie einmal von einer 50 — 60 Ruthen langen Horizontale zu unterbrechen, und lege solche namentlich in die Brechpunkte scharfer Steigungen und Gefälle ein.

Hat man ein Terrain, in welchem irgend eine Wasserscheide von so erheblicher Bedeutung vorhanden, daß ganz besonders starke Steigungen angewendet werden müssen, und in irgend einer Betriebs-Abtheilung die Maschinen doch einmal gewechselt und mit starken Berglokomotiven gefahren werden muß, so nutze man sie auch gehörig aus, lege hier die Maximalsteigungen zusammen und lasse den Gewinn an Höhe den flacheren Strecken zu Gute kommen.

Zusammengefaßt ist also vorweg zu bestimmen: Welche soll die Maximalsteigung bei Anwendung einer bestimmten Gattung von Maschinen werden? in welchen Strecken soll sie stattfinden dürfen? und welche Opfer an Baukosten ist man zu bringen bereit, damit bei Entwicklung der Linie das Maximum an Steigung auf einem Minimum der Bahnlänge stattfindet? Bei Bahnen in ganz ebenem Lande mag immer noch $\frac{1}{200}$ als rationelles Maximum gelten; im Hügellande lege man ohne stärkere Maschinen zu gebrauchen immerhin Steigungen von $\frac{1}{144}$ ein; im Gebirgslande und am Gebirge entlang möge man bis auf $\frac{1}{80}$ herabgehen; bei Uebersteigung hoher Bergrücken aber selbst Steigungen von $\frac{1}{36}$ dem Betrieb mit Seilrampen oder dem Einlegen einer unverhältnißmäßig großen Zahl von Tunneln vorziehen.

4) Welche Curven soll man wählen, um billig zu bauen und dem Betriebe keine wesentlichen Schwierigkeiten zu bereiten?

Der Einfluß der Krümmungen auf die Sicherheit des Fahrens, auf die Geschwindigkeit und auf Abnutzung der Schienen und Fahrzeuge besteht im wesentlichen:

- 1) darin, daß ein Kraftverlust entsteht, indem die Zugkraft von einem Wagen auf den andern nicht direkt, sondern im Winkel eines Poligons übertragen wird;
- 2) in dem (sich theilweise aufhebenden) Widerstand der Fliehkraft und Schwerkraft; und
- 3) in den Reibungswiderständen, welche durch das Gleiten der Radflanschen an den Schienen entsteht, vermehrt durch das Gleiten der Radbahn selbst in Folge ihrer festen Verbindung mit den zu den Curven nicht radical stehenden Axen.

Der Kraftverlust ad 1 läßt sich vermindern durch Einführung von ausschließlich 4rädri gen Wagen mit kurzem Radstand von 12 Fufs oder Benutzung von 8 Räderwagen mit Drehschemeln. Resultiren wird immer nur als Zugkraft die in der Tangente wirkende Kraft, während der bei Zerlegung der Richtung radikal wirkende Theil als Centripedalkraft wirksam, also hinderlich wird. Die Gröfse dieses Kraftverlustes läßt sich genau feststellen und wächst im Quadrat-Verhältniß zur Länge des Abstandes der äußersten Axen eines Wagens und im einfachen Verhältniß zur Wagenzahl (Zuglänge). Die Rechnung ergibt inzwischen, daß dieser Kraftverlust nur unbedeutend ist und gegen die anderen fast verschwindet und sich nur bei langsamer Bewegung der Züge geltend macht; ganz dasselbe gilt von der Centripedalkraft, die sich durch Gleiten der Räder von den inneren Schienen bemerklich macht. Viel störender wirkt die Centrifugalkraft, welche mit der Schnelligkeit des Fahrens wächst und das Andrücken der Wagenräder an die äußeren Schienen bewirkt. Hiergegen hat man nun zwar das Mittel der Ueberhöhung der äußern Schiene, welche die einzelnen Wagen zwingt eine schiefe Stellung anzunehmen und damit eine Kraft freimacht, welche ihren Angriffspunkt im Schwerpunkt des Wagens hat und solchen nach Innen zieht. Ist U die Ueberhöhung in Zollen gemessen, s die Spurweite, V die Geschwindigkeit pro Sekunde in Fufs, R der Radius der Curven in Ruthen und g die Schwerkraft ($32\frac{1}{4}$ Fufs pro Sekunde), so ist $U = \frac{s \cdot V^2}{g R^1}$ und wächst wie das Quadrat der Geschwindigkeit. Dieselbe Ueberhöhung, welche also für Schnelzüge sehr gut wirkt, kann für Lastzüge sehr unbequem werden, weshalb auch nur die mittlere Geschwindigkeit aller Züge angenommen werden darf, indem sonst ein starkes Andrücken an den inneren Schienenstrang und möglicherweise das Stillstehen des Güterzuges eintreten kann. Wo man also an sich schon langsam fahren muß, das ist in starken Steigungen, darf man keinesfalls die Widerstände noch vermehren durch enge Curven, dasselbe gilt vor und hinter den Haltepunkten. Man unterschätze das ja nicht bei dem Entwurf; denn es kann vorkommen und ist vorgekommen, daß wegen einer einzigen ungeschickt in eine Steigung gelegten starken Curve die Kraft der Maschinen nie völlig in Anspruch genommen werden konnte und alle Güterzüge kleiner werden mußten. Die Curven bis zu 250 Ruthen Radius sind fast gar nicht hinderlich; in der Horizontale oder in Steigungen die geringer als $\frac{1}{400}$ machen sich auch Curven bis zu 80 Ruthen Radius beim Betrieb noch ziemlich gut. Bei stärkern Steigungen gehe man nicht unter 150 Ruthen Halbmesser; es sei denn, daß man auf der betreffenden Strecke von Haus aus mit besonders starken Gebirgsmaschinen arbeiten will, von denen Curven bis zu 60° Radius in Steigungen von $\frac{1}{80}$ noch gut anzuwenden sind. Es ist zuweilen, da sich die Kreiscurve gar nicht sehr innig an ihre Tangente anlegt, sogar zu erwägen und namentlich bei Feststellung der Linie im Gebirge, beim Umgehen und Ersteigen einzelner Höhen, ob man anstatt der Kreisbogen

und Korblinien nicht andere Kegelschnitte wählt, welche sich dem Bergmangel leichter anschließen und billiger zu bauen sind; es fährt sich z. B. eine parabolische Linie sehr schön.

5) Was will man für Wagen wählen, und wie lang die Züge machen?

Hier hat die Erfahrung bereits so belehrend gesprochen, daß man ganz positiv rathen kann, sich ausschließlich dem System der vierrädrigen Wagen zuzuwenden. Für die Personenwagen mit 3 festen Axen spricht allerdings der Umstand, daß es sich angenehmer darin fährt, inzwischen haben doch die vierrädrigen weit wichtigere Vortheile. Man kann damit leichter rangiren, kann anstatt der endlosen Weichenstraßen mit großem Vortheil sich häufig der kleinen Drehscheibe bedienen, man belastet die Wagen vortheilhafter und kann durch den kurzen Radstand von 11—13 Fufs enge Curven viel leichter befahren. Hat man sich einmal dafür entschieden, so gehe man noch einen Schritt weiter und setze von vornherein eine Grenze für die größte Zuglänge 130 Axen oder 65 Wagen; der größte Zug wird mit der Maschine etwa 125 Ruthen lang, und man kann die Bahnhöfe viel kürzer und übersichtlicher arrangiren, kann sich öfter mit Schiebebühnen und kleinen Drehscheiben helfen und vermeidet die endlosen Weichenstraßen. Die neuen Bahnhöfe mit ihrer handtuchförmigen Gestalt sind fast alle unübersichtlich; die kleinste unbedeutendste Station braucht 200—250 Ruthen Länge und die Scheu, neue Stationen einzulegen beruht immer darin, daß eine zu lange Horizontale und zu viel Land nöthig wird. Lieber einen Rangier-Strang mehr und 50 Ruthen kürzere Bahnhöfe; aber das geht eben nur, wenn man die Weichenkette verkürzt. Freilich kann es dann bei sehr frequenten Bahnen vorkommen, daß täglich ein Güterzug mehr nöthig, also eine Maschine mehr thätig wird. Hat eine Bahn aber einen so guten Verkehr, so soll sie das nicht groß ansehen, da die größere Sicherheit der kürzern Züge, die bessere Rangirung, die kürzern Bahnhöfe, die bequemere Stellung der Güterschuppen und Wasserstationen, vor allem aber die leichtere Uebersicht des Zuges auf den Stationen jene Mehrkosten reichlich aufwiegt.

6) Was will man für Bahn-Uebergänge wählen?

Die einfachsten sind die im Niveau der Bahn, die sichersten für den Verkehr dagegen und die billigsten in der Ueberwachung sind die — in England fast allgemeinen — Kreuzungen über und unter der Bahn.

Bei Kreuzungen vorhandener Bahnen wolle man stets die Niveaure Kreuzung vermeiden; aber auch bei allen frequenten Straßen ist es eine moralische Pflicht, wenn ohne zu schwere Kosten irgend thunlich der Sicherheit des Publikums das Opfer zu bringen und solches durch Ueber- und Unterführungen vor Beschädigung zu schützen. Uebrigens sind auch die Mehrkosten gar nicht so gewaltig. Angenommen, eine Bahn habe pro Meile 12 Uebergänge, deren sollen 2 ohnehin schon Ueberführungen erhalten, 4 sollen unerheblich für gewöhnlich geschlossene Acker- und Erndtewege sein, bei den andern 6 aber wäre es möglich sie mit steigenden Rampen von 5—6 Fufs Höhe, und das ist ja der gewöhnliche Fall, über die Bahn zu führen, welche also beispielsweise an den betreffenden Stellen Dämme oder Einschnitte von 5—6 Fufs Höhe hat. Erwägt man nun, daß die Erdarbeiten zu den Rampen, der Befestigung und Bewehrung, das Wärterhäuschen, sowie die Herstellung des Ueberganges selbst mit Pflaster, Barrieren, Tafeln etc. vielleicht 600—700 Thaler kostet, wogegen eine ganz einfache 10—12 Fufs weite und vielleicht 11 Fufs hohe Unterführung mit eisernen Trägern wohl 2200 Thlr. kosten



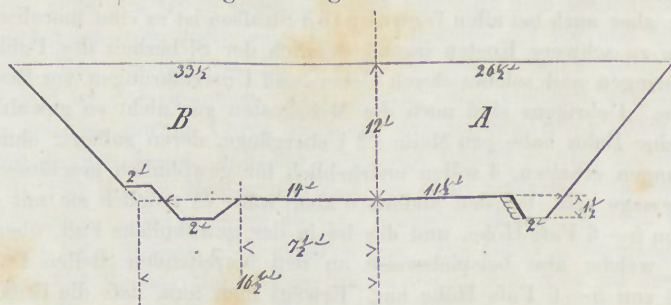
würde; so entstehen 1500 Thlr. Mehrkosten, also bei 6 Wegen 9000, oder, wenn ein etwas größeres Bauwerk dabei, vielleicht 10000 Thlr. pro Meile Kosten oder es sind zu 5% 500 Thlr. Zinsen pro Jahr mehr aufzuwenden. Dagegen werden wahrscheinlich mindestens 2 Wärter pro Meile gespart, welche mit Wohnung und Uniform jeder zu 200 Thlr. zu veranlagten sind, und es wird ferner die Reparatur an den 6 Uebergängen gespart, also die Instandsetzung von Pflaster, Bohlen, was viel mehr kostet als die letzten hundert Thaler.

Hat man die Sache im Prinzip adoptirt, so wird bei Fixirung der Linie den Lokalverhältnissen gar mannigfache Rücksicht getragen werden können, ohne Störungen für Betrieb und Gewerbe herbeizuführen; manche Uebergänge werden sich zusammenlegen lassen und die Willfährigkeit der Behörden und Privaten wird wachsen mit den Opfern, welche man der Bequemlichkeit und Sicherheit des Publikums bringt.

Da die Wichtigkeit der Uebergänge mit der Lebhaftigkeit des Verkehrs auf denselben und der Anzahl der Züge wächst, so gilt das Gesagte besonders von den Uebergängen in Vorstädten und Kreuzungen großer Strafsen, bei Fabrikorten und in Gegenden mit hoher Cultur und dichter Bevölkerung.

7) Welche Breite soll man der Bahnkrone geben und mit welchen Böschungen den Bahnkörper anlegen?

Die Amerikaner haben zum Theil Dämme von nur 10 Fufs Kronenbreite, was durchaus nicht empfohlen werden kann, wiewohl an manchen Stellen zur Vermeidung der Bau-Kosten von dem bei uns gewöhnlich üblichen wohl abgewichen werden kann. 15 Fufs Krone für eingeleisiges, 24 — 25 Fufs für zweigeleisiges Oberbauplanum geben Gelegenheit bei $11\frac{1}{2}$ Fufs*) Entfernung der Geleise von Mitte zu Mitte, während des Befahrens der Bahn noch sicher an der Seite und ziemlich sicher zwischen beiden Geleisen stehen zu können, was für das Wärterpersonal immerhin wünschenswerth ist. Man kommt aber bei eingeleisigen Planum auch mit 14 Fufs noch gut aus; auch wird man, wenn man die Grabenböschungen anpflastert und die Böschungen, wenn es thunlich, etwas steiler hält, oft nicht unerhebliche Ersparnisse bei den Erdarbeiten machen. So wird man beispielsweise in einem eingeleisigen Bahneinschnitt von 12 Fufs Tiefe in standhaftem Erdreich bei Anwendung des gewöhnlichen Profils mit $1\frac{1}{2}$ fachen Böschungen einen Querschnitt von 606 Quadratfufs haben, während mit Anwendung gepflasteter Gräben und $\frac{3}{4}$ füßiger Böschung sich nur ein Querschnitt von 466 Quadratfufs herausrechnet wie Figur A zeigt.



Da wo man zu viel Bodenmasse hat, mag man zuweilen hiervon mit großem Vortheil Gebrauch machen; selbstredend muß man Terrain haben, in welchem die

*) Gewöhnlich legt man die Geleise 11 Fufs von Mitte zu Mitte; $11\frac{1}{2}$ Fufs wäre aber besser.

Böschungen stehen. Letztere sind in reinem Sandboden und leichtem Lehm gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ füßig anzulegen, in glitschigem Klei- oder Mergelboden 2—3füßig, in geschiefertem Hackboden 1füßig, wobei nicht ausgeschlossen bleibt, daß man glatte ebene Abgänge desselben viel steiler stehen lassen kann. Die gewöhnlich beliebten Bankets sind meistens ebensoviel Hindernisse für den Abfluß des Regens; dieselben in nur einigermaßen standhaftem Boden alle 6 Fufs, wie noch oft geschieht, zu wiederholen, hat gar keinen Sinn; bei Dämmen und Einschnitten bis 16 Fufs Höhe wolle man sie ganz weglassen und dann vielleicht alle 12 Fufs ein Banket, aber gleich von 3—4 Fufs Breite anlegen, dann hilft es etwas. Hat man aber etwas lockere abschiebende Wände im Einschnitt, dann gebe man lieber $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ mehr Anlage und lasse die Bankets ganz weg; die Mehrmasse bei der Erdarbeit wird unerheblich sein.

Das wären so die Hauptmomente, auf welche bei den Vorarbeiten vorzüglich Rücksicht zu nehmen ist, um zunächst eine bestimmte Basis für den Kostenanschlag selbst zu erhalten.

Der Kostenanschlag aber bedarf wiederum seiner eignen Vorarbeiten, wenn er nicht ausarten soll zu einem voluminösen Aktenstück von mehreren hundert Bogen, welches aller Uebersicht und alles Zusammenhanges entbehrt.

Diese Vorarbeiten sind ihrer Natur nach zweierlei.

- 1) Ermittlung der Vordersätze, welche bei den einzelnen Positionen und Unterpositionen des Anschlages eingeführt werden.
- 2) Die Ermittlung der Preis-Einheiten für diese verschiedenen Positionen.

Beide Arbeiten bestehen mithin in Gruppen von einzelnen Anlagen, welche am besten in tabellarischer Form zusammengestellt mit einer besonderen littera versehen, dem eigentlichen Anschlag beigefügt werden, während dieser selbst nur Resultate giebt und in Betreff deren Herleitung auf jene Anlagen verweist.

Damit man nun weiß, auf welche Gegenstände sich die angezogenen Zusammenstellungen und Tabellen zu beziehen haben, ist es vor Allem erforderlich, dem Anschlage eine Form zu geben, d. h. eine Gliederung nach Haupt- und Unterabtheilungen (Positionen) zu finden, welche man bei der Arbeit als Etatsschema benutzt und welche so zu ordnen ist, daß alles Verwandte nebeneinander steht und unter sich eine geschlossene Gruppe bildet. Hierbei ist Rücksicht darauf zu nehmen, daß nichts vergessen werde, was möglicherweise das Projekt beeinflussen kann, und daß jenes Etatsschema ebensowohl der Rechnungsführung beim Bau zu Grunde gelegt, als auch für die Zusammenstellung der Revisionsanschlätze nach vollendetem Bau als Anhalt dienen kann.

Hat man dieses Titel- und Positionenverzeichnis aufgestellt, so geht man Position für Position durch und erwägt, welcher Materialien man bedarf, um dieselben veranschlagen zu können. Diesergestalt erhält man sehr bald das vorhandene Bedürfnis. Bei Zusammenstellung dieser Materialien kommt sehr viel auf eine richtige Form an, und da Uebersichtlichkeit vor Allem erforderlich ist, so eignet sich für diese Arbeiten wieder am besten die tabellarische Form.

Für die Vordersätze entwerfe man mithin Tafeln, welche die verschiedenen Arbeiten nach ihren Maßen und Massen zusammenfassen und in ihren Summen-columnen die Resultate pro Station und Section, oder was man sonst für Abtheilungen wählt, fix und fertig zur sofortigen Verwendung im Anschlage geeignet, angeben.

Für die Kostenbeträge des Anschlages, also für die Geldermittelungen bedarf es ebenso einer genau detaillirten und durch die localen Verhältnisse begründeten

Preisermittelung für die Einheit des Vordersatzes. Ist dieser Einheitspreis erst festgestellt, so wird er in den Anschlag eingeführt und nur auf diejenige Anlage zurückgewiesen, deren Ergebniss er ist.

Nur so ist ein Anschlag zu erzielen, welcher auf das Prädicat „übersichtlich“ Ansprüche machen darf, und welcher auf wenigen Bogen die gewonnenen Resultate zusammenstellt und doch durch die besonders beigefügten Anlagen Gelegenheit gewährt, nach allen Richtungen hin geprüft werden zu können.

In Betreff der einzelnen Theile des Projektes und Anschlages, welche durch Zeichnungen und Constructionen belegt werden müssen, hat man letztere vorher in einer dem Bedürfniss entsprechenden Zahl und angemessenem Maßstabe auszuführen. Es ist jedoch unvermeidlich, daß namentlich bei Durchlässen, Brücken, Wegeübergängen, Telegraphen, Gebäuden und Betriebseinrichtungen vieles Aehnliche vorkommt, welches auf eine Form gebracht werden kann und, einmal berechnet, alsdann im Anschlage immer wieder eingeführt und nur durch ein Plus oder Minus oder einen in der Eigenthümlichkeit des einzelnen Bauwerks begründeten Umstand etwas verändert zur Anwendung kommt.

Das sind die Normalien.

Normalien für Brücken, Tunnels und Durchlässe, für Perrons, Bahnhöfe, Bewehrungen etc., verständig eingerichtet, ersparen ungemein viel Zeit und sind, da sie sehr richtig gerechnet werden können, geeignet, den ganzen Theil des Anschlages, welchem sie zu Grunde gelegt sind, sehr präcis und richtig darzustellen. Dieselben werden jetzt überall gewürdigt, da ihr außerordentlicher Nutzen ganz einleuchtend ist. Häufig scheint zwar die Zeit zur ersten Aufstellung derselben zu fehlen, aber diese ist wirklich nicht so enorm, als daß man beim Projekt einer größern Bahn nicht einige Techniker ein paar Monate damit beschäftigen dürfte, zumal diese Arbeiten ihrem Charakter nach alsdann gemeinnützige Arbeiten für alle Eisenbahnen sind.

In dem Vorstehenden ist die Wichtigkeit specieller Vorarbeiten genügend belegt und der Weg gezeigt worden, auf welchem dieselben sich zu bewegen haben; es sollen nun in den folgenden Seiten die genannten Arbeiten näher beleuchtet, geordnet und nach ihrer Eigenthümlichkeit bearbeitet werden.

Erster Abschnitt.

Geometrische Vorarbeiten.

Erstes Kapitel.

Abstecken der Linie, generelles und specielles Nivellement, Geschäftsgang dabei.

§. 1.

Nachdem eine Eisenbahnlinie nach ihren Grenz- und Zwischenstationen bestimmt, die Thäler und Flußgebiete gegeben, und die größte zulässige Steigung für dieselbe im Voraus angegeben ist, wird der mit den Vorarbeiten beauftragte Ober-Ingenieur damit beginnen, daß er sich in einer genauen topographischen Karte eine Trace für die Bahn einzeichnet, welche dem Anschein nach den Bedingungen für eine gute Eisenbahnlinie entspricht.

Nachdem dieses geschehen, begiebt er sich mit einem Geometer auf die Strecke und versucht nun eine Absteckung der auf der Karte angedeuteten Trace in der Wirklichkeit, wobei es zunächst nur nöthig ist, hohe Signale in den Winkelpunkten aufzustellen und die verschiedenen geraden Linien alsdann einzeln durchzuführen, wobei alle 50—100 Ruthen eine Signalstange ausgesteckt wird und ebenso die Bogen innerhalb der Winkel durch einige Zwischenpunkte markirt werden. Diese erste Absteckung im Felde selbst wird in allen Fällen schon durch die Hindernisse, welchen man begegnet, lehren, daß die Linie corrigirt werden muß. Ein hoher Berg, welcher leicht umgangen werden kann, eine Häusergruppe, welche in die Linie fällt, ein Sumpf den sie durchschneidet, geben bereits Veranlassung, die ersten Veränderungen in der abgesteckten Linie vorzunehmen. Nachdem dies geschehen, wird die so schon etwas fester bestimmte Linie generell nivellirt, wobei es vollständig genügt, die Linie von 50 zu 50 Ruthen abzapfen und diese Punkte einzuwiegen. Kommt innerhalb einer solchen großen Station eine wesentliche Veränderung der Höhenverhältnisse vor, so ist es selbstredend, daß sie berücksichtigt werde. —

Man erwarte nicht, daß in diesem Kapitel allgemein gültige Regeln für die Lage einer Eisenbahnlinie überhaupt gegeben würden; daß angeführt wird, wie man beim Aufsuchen der Linie die Thäler verfolgt, wie man, um das Gefälle zu verringern, wo es erforderlich, in die Querthäler einbiegt und an der andern Thallwand wieder heraus in das Längenthal tritt, wie man die Bergmulden vermeidet; daß ein leicht abhängiges Terrain einer gleichförmigen Hochebene ohne Abfluß vorzuziehen und was dergleichen mehr. Einmal widerspricht das der Bestimmung dieses Buches, welches nur Notizen für die Veranschlagung geben und für die Vorarbeiten den Gang der Arbeit andeuten soll; andererseits haben dergleichen

allgemein hingestellte Regeln selten einen größern Werth als den der Redensarten und nützen wesentlich Niemand, da das Aufsuchen einer Eisenbahntrace stets rein localer Natur ist, die damit Beauftragten schwerlich noch einer gedruckten Anweisung dafür bedürfen, die maßgebenden Momente aber in der allgemeinen Erörterung, welche diesem Kapitel vorherging, bereits genügend angedeutet sind. Sehr zu empfehlen ist jedoch in solchem Terrain, wo die Erd- und Felsarbeiten einen Hauptfaktor der Ausgaben bilden, und da, wo man erwägt, ob Tunnels und Viadukte zu vermeiden, sogenannte Isopedenreliefs darzustellen; oder graphische Darstellungen der Punkte von gleicher Höhe innerhalb zweier muthmaßlicher Concurrenzlinien, die jedoch nicht weiter als 60—100 Ruthen auseinander liegen dürfen, aufzuzeichnen, welche ein übersichtliches Bild des gesammten in Frage kommenden Terrains abgeben, den spekulativen Entwurf wesentlich erleichtern, und das Ausfinden derjenigen Bahnaxe möglich machen, welche an ökonomischsten zu bauen und doch auch günstig für den Betrieb ist. Kommen diese beiden Rücksichten, also billiger Bau und bequemer Betrieb mit einander in starken Conflict, so möge man sich zwei Tracen zeichnen, von denen die eine dem Bau, die andere dem Betrieb möglichst volle Rechnung trägt und durch gegenseitiges Annähern derselben das richtige Mittel zu finden suchen, wobei man in sinnreicher Weise sich zuweilen die Mehrkosten der verschiedenen Linien in Zonen dargestellt hat und dann diejenige Linie wählt, wo sich die aufsteigenden Zonen der Baukosten mit den absteigenden des Betriebes decken. Man sei aber auch nicht zu ängstlich wegen Kleinigkeiten und verderbe sich nicht eine elegante, leicht zu überschende und zu befahrende Linie, um ein paar tausend Schacht-Ruthen Thonboden weniger zu bewegen oder eine anspruchslose Futtermaner zu vermeiden.

§. 2.

Dies vorausgeschickt kehren wir zum Gang der Vorarbeiten zurück.

Nachdem das generelle Nivellement nach einem geeigneten nicht zu großen Maßstabe (vielleicht 1:5000) aufgetragen, wird dieser Plan durch ein Croquis vervollständigt. Da bei dem generellen Nivellement zwei Feldmesser erforderlich sind, nämlich einer, welcher die einzelnen Linien genau durchrichtet, vermisst und abpfählt, während der andere das Nivellement selbst vornimmt, so ist es zu empfehlen, daß der erstgenannte Geometer, selbst bei ganz generellen Arbeiten, stets die Umgebung der Linie croquirt, namentlich die Berg- und Hügelzüge andeutet, die Richtung der Gewässer einträgt, Brüche, Seen und Wälder markirt und die an der Linie liegenden Gebäude berücksichtigt. Es genügt für diesen Zweck vollständig, alles dies nach dem Augenmaße aufzunehmen und nur hie und da mit einer abgeschrittenen Ordinate die benachbarten Objekte anzuschneiden. Solche Croquis sind von ganz besonderem Werthe für die Orientirung und vergegenwärtigen dem Ingenieur bei den folgenden häuslichen Arbeiten die Terrainverhältnisse in sehr bequemer Weise.

Der Ingenieur wird, nachdem die Pläne aufgetragen (was nur in Blei zu geschehen braucht), sich nun das erste Project ausarbeiten, die zu ersteigenden Höhen vergleichen, denselben die zulässigen Steigungen der Bahn anpassen und die hieraus für den Bau sich ergebenden Schwierigkeiten abschätzen; er wird erwägen, wie sich die Vorfluthverhältnisse verändern werden, und welcher Umfang den Brückenbauten zu geben ist. Er hat ferner sich mit dem Abkommen an den Haltestellen zu beschäftigen und in den äußersten Umrissen die Lage der Bahnhöfe zu disponiren.

Derartige Dispositionen wird man zu wiederholen haben und so lange mo-

deln, bis ein anscheinend gutes Project erhalten, oder die gewählte Linie als völlig unbrauchbar verworfen wird.

Im letztern Falle wiederholen sich alle bisher aufgeführten Arbeiten von Neuem; im erstern dagegen folgt dieser Disposition eine Bereisung der Strecke in Gemeinschaft mit den Geometern, um die gewählte Disposition mit den Verhältnissen der Wirklichkeit in Vergleich zu bringen.

Ein richtiger Blick lehrt hierbei bald, wo Veränderungen vorzunehmen. Namentlich hat man die Winkelpunkte und die Curven ins Auge zu fassen und zu erwägen, ob nicht durch Vor- oder Zurückschieben der Winkelpunkte oder durch die Wahl einer andern Curve ein Thalübergang bequemer wird, ob nicht durch Einlegen einer Curve mehr ein unbequemer Berg vermieden, ein starker Ab- oder Auftrag gespart oder einige werthvolle Gebäude verschont werden können; ob durch Verrücken der Linie nicht ein Bruch oder eine kostbare Landstrecke umgangen werden kann und was dergleichen mehr.

Die neuen Theile der Linie werden wiederum ausgerichtet, vermessen und generell nivellirt, und diese Arbeit mit der frühern in Verbindung gesetzt; ebenso wird das dadurch geänderte Project modificirt und in Anschluß zu dem als bewährt gefundenen Theil gebracht.

Das so veränderte Project wird wieder bei Bereisung der Strecke mit den örtlichen Verhältnissen in Vergleich gebracht und, wenn es erforderlich, nochmals geändert, nochmals gebessert, oder auch wohl, und was sehr zu empfehlen, der Versuch mit einer ganz neuen Linie gemacht, und beide Linien alsdann mit einander verglichen.

So entsteht das Project für eine Eisenbahnlinie, und nur erst, nachdem der Ingenieur diese generellen Arbeiten auf das Gewissenhafteste ausgeführt und seine Wahl vollständig geprüft und namentlich mit Rücksicht auf den künftigen Betrieb nach allen Seiten hin motivirt hat, beauftragt er die Geometer mit der detaillirten Vermessung und dem speciellen Nivellement der Linie.

§. 3.

Die specielle Vermessung hat den doppelten Zweck, die genaue Situation der Bahnlinie zur Aufstellung des speciellen Entwurfes zu liefern und die Gröfse jedes einzelnen Grundstücks kennen zu lernen, welches durch den Bau der Bahn und ihrer Nebenanlagen den Besitzern enteignet werden muß.

Zu diesem Zwecke wird die Linie zunächst nochmals genau durchgerichtet und ihre Länge vermessen, wobei dieselbe gleichzeitig in Stationen von je 10 Ruthen Länge getheilt wird. An diesen Stationspunkten werden numerirte Stationspfähle, außerdem aber Nivellements-pfähle eingeschlagen.

Die Curven werden nach irgend einer wissenschaftlich begründeten Methode abgesteckt, ausgerichtet und so lange corrigirt, bis sie diejenige Richtigkeit haben, welche überhaupt nur mit Mefs-Instrumenten zu erzielen ist.

Auf jeder 10ten oder 20sten Station, d. h. alle 100 oder 200 Ruthen, wird ein größerer Pfahl eingegraben, welcher mit einem Erdanker oder Erdkreuz versehen, die Bestimmung hat, die Linie wiederzufinden, wenn durch die Bewirthschaftung der Aecker die kleinen Stationspfähle verloren gehen. Ebenso wird am Anfang und Ende jeder geraden Linie (Tangentenpunkte) ein derartiger großer Kreuzpfahl versenkt und dahinter ein großes optisches Signal an einer starken Stange aufgerichtet; letztere werden auch mindestens alle 400—500 Ruthen weit innerhalb der geraden Linien aufgestellt, um diese beim Beginn des

Baues sogleich wieder durchrichten zu können. Endlich werden durch große Pfähle noch die Winkel- und Scheitelpunkte der Bögen festgehalten. —

Die Aufnahme der Situation geschieht mindestens in einer Breite von 20—25 Ruthen zu beiden Seiten der Mittellinie. Alle Grenzen der Grundstücke werden eingetragen, alle Bäche, Flüsse, Dämme, Hecken, welche die Linie durchschneidet, mindestens mit 3 Punkten aufgenommen, die Flurgewände angegeben, alle vorhandenen Grenzsteine, Grenzhügel und sonstige feste Male des Besitzes geschnitten und die Maße in das Manual (Feldbuch) eingetragen.

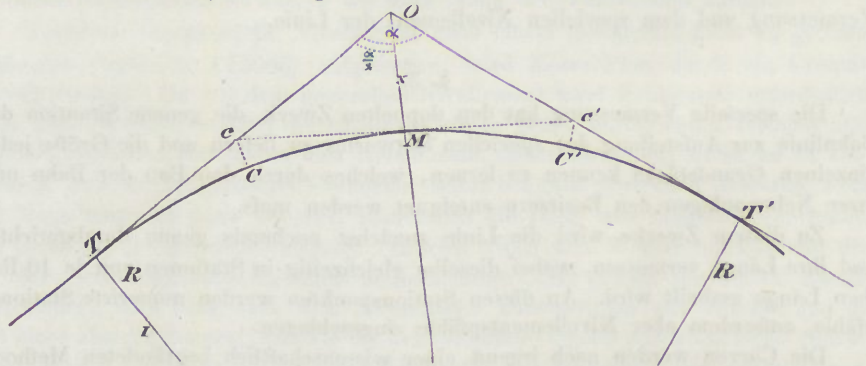
Aus dem zu Eingang dieses §. genannten Zweck der Vermessung ist zu ersehen, mit welchem Grade der Genauigkeit sie auszuführen ist. Mit einer gleichen Genauigkeit werden die Situationspläne sofort nach beendigter Messung einer Section oder Abtheilung aus den Feldbüchern mindestens in Blei aufgetragen und in Linien ausgezogen, wobei nur wirklich gemessene Linien aufgetragen werden dürfen und nichts, auch wenn es minder wesentlich, dem Gedächtnis entlehnt werden darf. —

§. 4.

Bei dem genauen Ausrichten der Linie kommt es namentlich darauf an, die Curven möglichst richtig abzustecken. Ohne nochmals auf die bereits gelösten Aufgaben von unzugänglichen Punkten etc. einzugehen, soll hier sowohl für den Zweck der generellen als der speciellen Vermessung nur dasjenige Verfahren angegeben werden, welches Verfasser dieses für das einfachste und sicherste hält und schon selbst ausgeübt hat.

Für generelle Absteckungen genügt es, außer dem Scheitelpunkt des Bogens vielleicht noch zwei Punkte der Curve zu kennen, und danach die Lage der Linie zu beurtheilen.

In jedem Falle ist, nachdem der Halbmesser der Curve gewählt worden, es zunächst erforderlich, die Länge TO der Tangenten zu kennen.



Diese ist bekannten trigon. Sätzen zufolge: wenn α der Winkel und R der Radius

$$\text{I. } OT = OT' = R \cotg \frac{\alpha}{2}$$

Der Abstand des Scheitelpunktes des Bogens vom Winkelpunkte

$$\text{II. } OM = R \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} - R = \frac{R}{\sin \frac{\alpha}{2}} - R$$

und die Bahnlänge:

$$\text{III. } TMT' = (180^\circ - \alpha) \frac{2R\pi}{360}$$

Wird an M noch eine Tangente gezogen cMc' , so ist wiederum für

den $\angle TcM = T'c'M = 90^\circ + \frac{\alpha}{2}$ die Tangente $Tc = T'c' = R \cotg \frac{90^\circ + \frac{\alpha}{2}}{2}$

und der Scheitelabstand $cC = \frac{R}{\sin 90^\circ + \frac{\alpha}{2}} - R$

Für die generelle Absteckung genügt es daher, die Tangenten TO und Tc zu berechnen (resp. aufzuschlagen), das Maß von TO von O aus, das von Tc aber von T aus auf den Schenkeln des Winkels abzustecken, die Winkel TcM , $T'c'M$, $TO T'$ zu halbiren und die Scheitelabstände cC , OM , $c'C'$ auf den Halbierungslinien abzutragen.

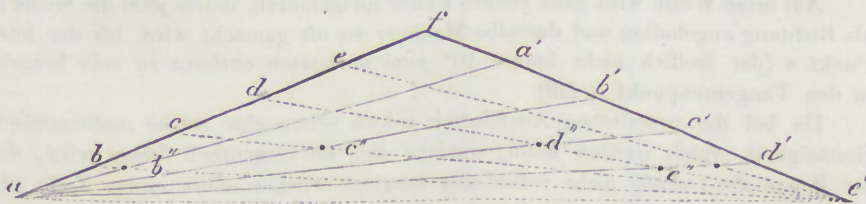
Hat man die Tangente erst berechnet, so ergibt sich das Maß für den Scheitelabstand $OM = x$ auch sehr einfach so:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg}^2 &= x(2R + x) \\ \text{und } x &= \sqrt{\operatorname{tg}^2 + R^2} - R. \end{aligned}$$

Will man ohne besondere Winkelmessungen, da wo das Terrain sehr zugänglich, die ungefähre Lage des Bogens ermitteln, so geschieht das auf folgende einfache Weise durch Transversalen.

Man theilt, nachdem man einen Radius gewählt und die zu dem Winkel gehörigen Tangenten berechnet hat, jede dieser Tangenten in eine gleiche Anzahl gleicher Theile, ab , bc , cd , de , ef und fa' , $a'b'$, $b'c'$, $c'd'$, $d'e'$, und verbindet die gleichnamigen Punkte durch Transversalen. Die Knotenpunkte $b''c''d''e''$ sind, wie leicht zu beweisen, Punkte der Curve und werden als solche markirt.

Diese Methode der Transversalen löst zwar die Aufgabe scheinbar in sehr einfacher Weise, aber erfordert einen großen Apparat von Stangen, Pfählen etc. und mehrere geübte Gehilfen, kann daher selten, namentlich bei langen Curven angewendet werden.



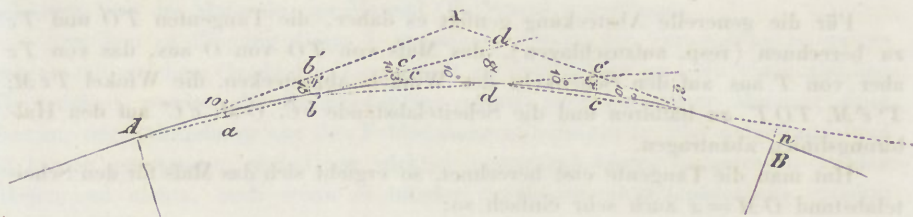
§. 5.

Als die einfachste und beste Art Curven abzustecken, läßt sich die von dem Ingenieur der Rheinischen Eisenbahn, Herrn Stoll, erfundene Methode empfehlen, welche bei einem ausreichenden Grade von Genauigkeit sehr rasch von staten geht, und wobei die abgesteckten Curven sehr schnell korrigirt und berichtigt werden können.

Wie bei jeder Bogenabsteckung müssen zunächst die Tangenten berechnet werden; zu diesem Zwecke sind mehrfach schon Tabellen entworfen, welche bei den gewöhnlich vorkommenden Halbmessern der Eisenbahncurven für alle stumpfen Winkel die Längen der Tangenten angeben. Verfasser dieses hat es für wünschenswerth gehalten, mit Benutzung der Stoll'schen, eine derartige Tabelle zusammenzustellen und ihr einen solchen Umfang zu geben, daß die Tangenten für alle Winkel von 90° — 180° darin enthalten sind.

Die Tangente wird also aus der Tabelle entnommen und vom Winkelpunkte aus auf den Schenkeln abgesteckt, um die Bogenanfänge zu erhalten.

Um nun von dem so gefundenen Tangentenpunkt aus den Bogen auf dem Felde praktisch abzustecken, hat Herr Stoll die Abstände der Bogen von 10 zu 10 Ruthen auf die verlängerte Tangente und die verlängerten Sehnen derselben nach verschiedenen Radien berechnet, so daß danach durch bloße Linienmessung die Bogen genau abgesteckt werden können.



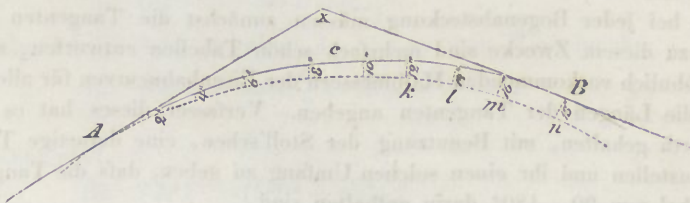
Ist in obiger Figur A der Tangentenpunkt für eine Curve von 600° Radius, so wird von A nach x zu eine Länge von 10° abgemessen, die Verkürzung des Bogens dabei nicht berücksichtigt und senkrecht auf die Tangente in a die Länge von 12 Zoll abgesetzt. a ist sonach schon ein Punkt der Curve.

Jetzt wird in der Richtung Aa des Bogens wiederum $ab = 10^\circ$ abgemessen und b soweit herausgeschoben, daß die normale Entfernung bb' von der Tangente 4 Fufs beträgt. Nun wird die Sehne des 20 Ruthen langen Bogens Ab als Richtung angehalten, in dieser Richtung von b nach c 10 Ruthen abgemessen und der Abstand $cc' = 3$ Fufs auf die verlängerte Sehne so abgesetzt, daß cc' auf dem Bogen normal steht. Von c nach d werden nun wiederum 10 Ruthen weiter gemessen (und zwar, um die Verkürzung geringer zu machen, in der Richtung des Bogens) und der Punkt d soweit herausgesetzt, daß die Ordinate von der verlängerten Sehne $d'd = 8$ Fufs ist. —

Auf diese Weise wird ganz ebenso weiter fortgefahren, indem jetzt die Sehne bd als Richtung angehalten und dasselbe Manöver so oft gemacht wird, bis der letzte Punkt n (der freilich nicht immer 10° vom vorletzten entfernt zu sein braucht) in den Tangentenpunkt B fällt.

Da bei der practischen Ausführung jedoch selten eine solche mathematische Genauigkeit erzielt werden kann, sondern sich im Gegentheil finden wird, daß der Bogen die Gerade nicht vollständig tangiren wird, sondern einige Zolle oder Fufse, je nach der Länge des Bogens, auswärts oder einwärts fällt, so corrigirt man denselben in folgender Weise.

Angenommen, daß der so eben abgesteckte Bogen in B nicht genau tangirt, sondern daß der Punkt n 18 Zoll einwärts vor B liegt, so zerlegt man die Differenz in soviel gleiche Theile, als man ganze Stationen bei Absteckung des Bogens angenommen, und vertheilt dieselben im Verhältniß der Entfernung, so daß z. B.



bei 9 Curvenpunkten der Punkt n 18 Zoll, m 16 Zoll, l 14 Zoll, und so jeder folgende 2 Zoll weniger, wie der vorige nach dem Scheitel hereingerückt wird, so daß jetzt die Curve BcA erhalten und für richtig angenommen werden kann.

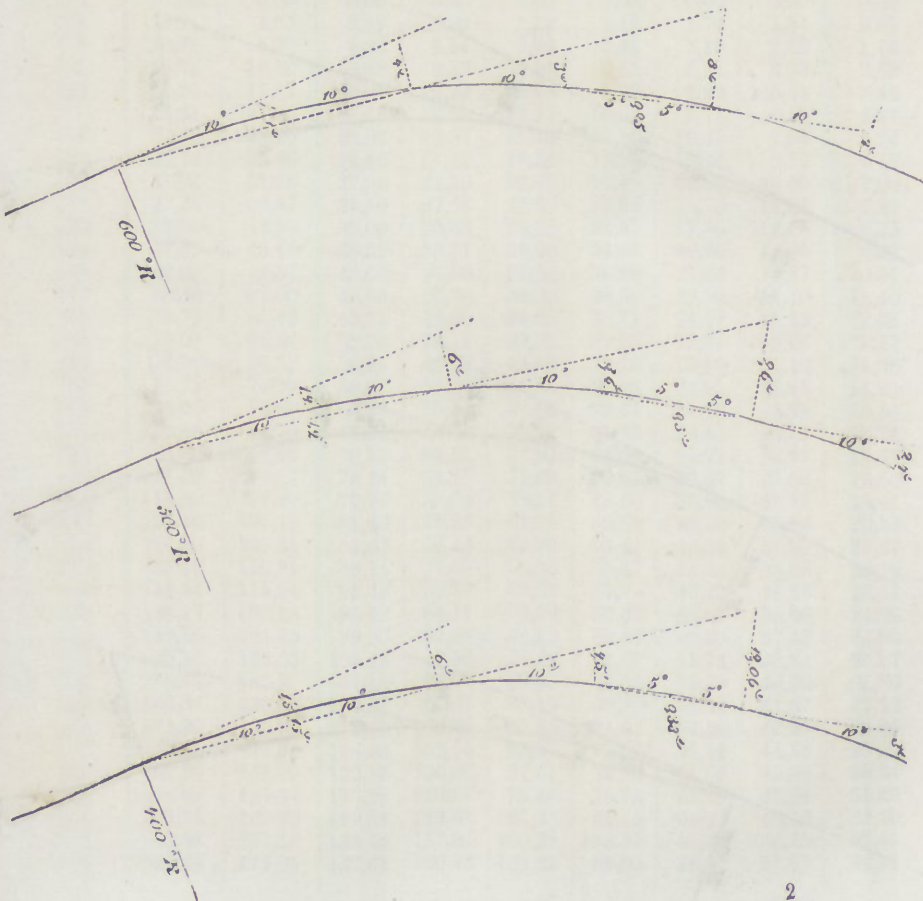
Für den Fall, daß der abgesteckte Bogen nach auswärts fällt, läßt man ein ähnliches Verfahren stattfinden, nur mit dem Unterschiede, daß die Abstände nicht nach einwärts, sondern nach auswärts abgetragen werden.

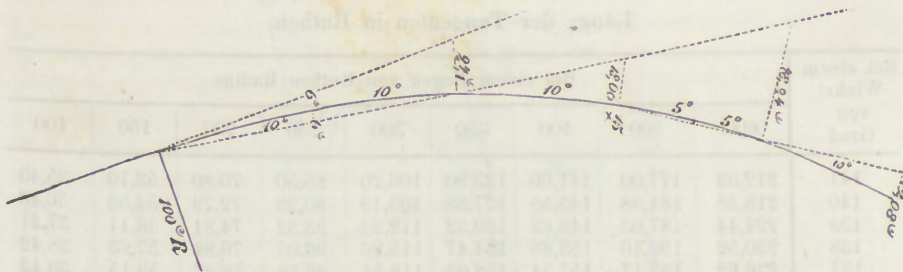
Diese Methode hat besonders den Vortheil, daß die ganze Operation ein möglichst wenig ausgedehntes Terrain erfordert und alle Messungen in der nächsten Nähe der Bahnlinie selbst ausgeführt werden, deshalb ist Alles dabei sehr übersichtlich und der Schaden an Saaten und Getreidefeldern wird ein möglichst geringer.

Die Revision des Bogens erfolgt dabei am einfachsten in der Weise, daß bei beliebigen gleich langen Sehnen des Bogens die Sehnenabstände gleich lang sein müssen.

Nachstehende sind die von Hrn. Stoll berechneten Abstände der Bogen auf den verlängerten Sehnen und Tangenten.

Die Längen sind dabei in Ruthen gemessen, die Abstände in Duodezfulsen. Zur Controle sind auch die Sehnenabstände bei 5 Ruthen und die Abstände der Kreisbogen von derjenigen Linie angegeben, welche in der Verlängerung einer nicht 20, sondern nur 10 Ruthen langen Sehne liegt:





§. 6.

Tabelle der Tangentenlängen bei Winkeln von 90—180° und Halbmessern von 600, 500, 400, 350, 300, 250, 200, 150 und 100 Ruthen.

(Berechnet nach der Formel $x = R \cotag \frac{a}{2}$.)

Bei einem Winkel von Grad	Bei einem Bogen von Ruthen Radius								
	600	500	400	350	300	250	200	150	100
180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
179	5,24	4,35	3,48	3,05	2,62	2,18	1,74	1,31	0,87
178	10,48	8,72	6,98	6,11	5,24	4,36	3,49	2,62	1,74
177	15,72	13,10	10,48	9,17	7,86	6,55	5,24	3,93	2,62
176	20,96	17,47	13,98	12,23	10,48	8,73	6,99	5,24	3,49
175	26,21	21,85	17,48	15,29	13,11	10,93	8,74	6,55	4,37
174	31,46	26,20	20,96	18,34	15,73	13,10	10,48	7,86	5,24
173	36,72	30,60	24,48	21,42	18,36	15,30	12,24	9,18	6,12
172	41,98	34,98	27,98	24,49	20,99	17,49	13,99	10,50	7,00
171	47,24	39,37	31,50	27,56	23,62	19,68	15,75	11,81	7,87
170	52,50	43,75	35,00	30,62	26,25	21,87	17,50	13,13	8,75
169	57,79	48,15	38,52	33,71	28,90	24,07	19,26	14,45	9,63
168	63,09	52,57	42,06	36,80	31,54	26,28	21,03	15,77	10,51
167	68,40	57,00	45,60	39,90	34,20	28,50	22,80	17,10	11,40
166	73,72	61,42	49,14	43,00	36,86	30,71	24,57	18,43	12,28
165	79,05	65,87	52,70	46,11	39,52	32,93	26,35	19,76	13,17
164	84,38	70,32	56,26	49,23	42,19	35,16	28,13	21,10	14,06
163	89,72	74,77	59,82	52,34	44,86	37,38	29,91	22,43	14,95
162	95,07	79,22	63,38	55,45	47,53	39,61	31,69	23,76	15,84
161	100,43	83,70	66,96	58,59	50,22	41,85	33,48	25,11	16,74
160	105,80	88,16	70,53	61,71	52,90	44,08	35,27	26,46	17,63
159	111,20	92,67	74,14	64,87	55,60	46,33	37,07	27,80	18,53
158	116,63	97,20	77,76	68,04	58,31	48,60	38,88	29,16	19,44
157	122,10	101,75	81,40	71,23	61,05	50,88	40,70	30,53	20,35
156	127,60	106,34	85,07	74,44	63,80	53,17	42,54	31,90	21,27
155	133,12	110,94	88,75	77,66	66,56	55,47	44,38	33,28	22,19
154	138,64	115,54	93,43	80,88	69,32	57,77	46,22	34,66	23,11
153	144,17	120,15	96,12	84,11	72,09	60,07	48,06	36,06	24,03
152	149,70	124,75	99,80	87,33	74,85	62,37	49,90	37,43	24,95
151	155,23	129,35	103,48	90,55	77,62	64,67	51,74	38,81	25,87
150	160,77	133,98	107,18	93,79	80,39	66,99	53,59	40,20	26,80
149	166,31	138,60	110,88	97,01	83,15	69,30	55,54	41,57	27,72
148	171,90	143,25	114,60	100,28	85,95	71,62	57,30	42,98	28,65
147	177,54	147,95	118,36	103,56	88,77	73,97	58,18	44,38	29,59
146	183,23	152,70	122,16	106,88	91,61	76,35	61,08	45,80	30,54
145	188,97	157,47	125,98	110,23	94,48	78,73	62,99	47,24	31,49
144	194,75	162,30	129,84	113,61	97,38	81,15	64,92	48,69	32,46
143	200,58	167,15	133,72	117,01	100,29	83,57	66,86	50,15	33,43
142	206,46	172,05	137,64	120,43	103,23	86,03	68,82	51,61	34,41

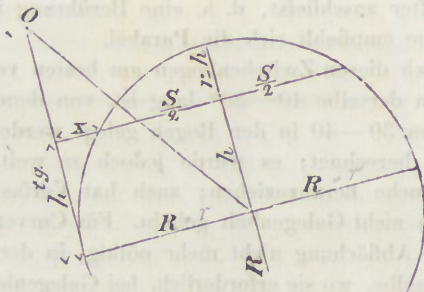
2*

Länge der Tangenten in Ruthen.

Bei einem Winkel von Grad	Bei einem Bogen von Ruthen Radius								
	600	500	400	350	300	250	200	150	100
141	212,39	177,00	141,60	123,90	106,20	88,50	70,80	53,10	35,40
140	218,38	181,98	145,58	127,38	109,19	90,99	72,79	54,59	36,40
139	224,44	187,03	149,62	130,92	112,22	93,52	74,81	56,11	37,41
138	230,52	192,10	153,68	134,47	115,26	96,05	76,84	57,63	38,42
137	236,62	197,17	157,74	138,02	118,31	98,58	78,87	59,15	39,43
136	242,74	202,27	161,82	141,54	121,37	101,13	80,91	60,68	40,45
135	248,87	207,38	165,91	145,17	124,44	103,69	82,95	62,22	41,47
134	255,01	212,51	170,01	148,75	127,51	106,25	85,00	63,75	42,50
133	261,17	217,65	174,12	152,35	130,58	108,82	87,06	65,29	43,53
132	267,35	222,80	178,24	155,95	133,67	111,40	89,12	66,83	44,56
131	273,55	227,95	182,36	159,56	136,77	113,97	91,18	68,38	45,59
130	279,78	233,15	186,52	163,20	139,89	116,57	93,26	69,94	46,63
129	286,10	238,42	190,74	166,89	143,05	119,21	95,37	71,52	47,68
128	292,47	243,72	194,98	170,60	146,23	121,86	97,49	73,11	48,74
127	298,90	249,07	199,26	174,35	149,45	124,53	99,63	74,72	49,82
126	305,40	254,50	203,60	178,15	152,70	127,25	101,80	76,35	50,90
125	311,98	259,98	207,98	181,99	155,99	129,99	103,99	78,00	52,00
124	318,65	265,55	212,44	185,88	159,33	132,77	106,22	79,66	53,11
123	325,42	271,17	216,94	189,82	162,71	135,58	108,47	81,35	54,24
122	332,30	276,92	221,54	193,84	166,15	138,46	110,77	83,07	55,38
121	339,30	282,75	226,20	197,92	169,65	141,37	113,10	84,82	56,55
120	346,41	288,67	230,94	202,07	173,20	144,33	115,47	86,60	57,73
119	353,56	294,62	235,70	206,27	176,78	147,31	117,85	88,39	58,92
118	360,74	300,62	240,50	210,43	180,37	150,31	120,25	90,18	60,12
117	367,96	306,65	245,30	214,64	183,98	153,32	122,65	91,99	61,33
116	375,22	312,70	250,14	218,87	187,61	156,35	125,07	93,80	62,54
115	382,53	318,77	255,02	223,14	191,26	159,38	127,51	95,63	63,75
114	389,90	324,92	259,94	227,44	194,95	162,46	129,97	97,47	64,98
113	397,34	331,12	264,90	231,78	198,67	165,56	132,75	99,33	66,22
112	404,85	337,37	269,90	235,16	202,42	168,68	134,95	101,21	67,47
111	412,44	343,70	274,96	240,59	206,22	171,85	137,48	103,11	68,74
110	420,12	350,10	280,08	245,07	210,06	175,05	140,04	105,03	70,04
109	427,90	356,57	285,26	249,10	213,95	178,28	142,63	106,97	71,31
108	435,79	363,15	290,52	254,20	217,89	181,57	145,26	108,94	72,63
107	443,79	369,82	295,86	258,87	221,89	184,91	147,93	110,94	73,96
106	451,91	376,60	301,28	263,61	225,95	188,30	150,64	112,97	75,32
105	460,16	383,47	306,78	268,43	230,08	191,73	153,39	115,04	76,69
104	468,54	390,45	312,36	273,31	234,27	195,22	156,18	117,36	78,09
103	477,06	397,55	318,04	278,28	238,53	198,77	159,02	119,21	79,51
102	485,71	404,75	323,80	283,32	242,85	202,37	161,90	121,42	80,95
101	494,51	412,10	329,68	288,46	247,25	206,05	164,84	123,62	82,42
100	503,46	419,55	335,64	293,69	251,73	209,77	167,82	125,86	83,91
99	512,44	427,04	341,63	298,92	256,22	213,52	170,81	128,11	85,41
98	521,57	434,64	347,71	304,25	260,78	217,32	173,85	130,39	86,93
97	530,83	442,36	353,89	309,65	265,41	221,18	176,94	132,70	88,47
96	540,24	450,20	360,16	315,14	270,12	225,10	180,08	135,06	90,04
95	549,79	458,16	366,53	320,71	274,89	229,08	183,26	137,44	91,63
94	559,50	466,25	373,00	326,38	279,75	233,12	186,50	139,87	93,25
93	569,37	474,48	379,58	332,13	284,68	237,24	189,79	142,34	94,90
92	579,41	482,84	386,27	337,99	289,70	241,42	193,13	144,85	96,57
91	589,61	491,34	393,07	343,94	294,80	245,67	196,53	147,40	98,27
90	600,0	500,0	400,0	350,0	300,0	250,0	200,0	150,0	100,0

§. 7.

Bei Curven mit sehr großem Halbmesser ist es, zumal wo das Terrain eben und übersichtlich, häufig vorthellhaft, die Curven nach den rechtwinkligen Abständen von den Tangenten abzustecken, so dafs letztere die Abscissenlinie bildet.



Hier ist nach bekannten geometrischen Sätzen:

I. $S = 2 \cdot \sqrt{(r+h)(r-h)} = 2 \sqrt{r^2 - h^2}$
 ferner $x \cdot (x+S) = h^2$, oder wenn man reducirt

II. $x = -\frac{S}{2} \pm \sqrt{h^2 + \frac{S^2}{4}}$

Wird diese Gleichung etwas vereinfacht und der Werth ad I. für S darin eingeführt, so erhält man

III. $x = r - \sqrt{r^2 - h^2}$

Man darf folgende Tabelle als richtig annehmen, welche mit Zugrundelegung dieser Formel berechnet ist.

Tabelle der Curvenabstände von den Tangenten bei Bogen von 600, 700, 800, 900 und 1000 Ruthen Radius.

Länge auf der Tangente v. Berührungspunkte der Curve aus gemessen.	Rechtwinkliger Abstand der Curve von der Tangente.	Länge auf der Tangente v. Berührungspunkte der Curve aus gemessen.	Rechtwinkliger Abstand der Curve von der Tangente.	Länge auf der Tangente v. Berührungspunkte der Curve aus gemessen.	Rechtwinkliger Abstand der Curve von der Tangente.	Länge auf der Tangente v. Berührungspunkte der Curve aus gemessen.	Rechtwinkliger Abstand der Curve von der Tangente.	Länge auf der Tangente v. Berührungspunkte der Curve aus gemessen.	Rechtwinkliger Abstand der Curve von der Tangente.
Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen	Ruthen
für 600 R.	Radius	für 700 R.	Radius	für 800 R.	Radius	für 900 R.	Radius	für 1000 R.	Radius
10	0,0833	10	0,0715	10	0,0627	10	0,0556	10	0,0500
20	0,3335	20	0,2859	20	0,2500	20	0,2223	20	0,2000
30	0,7505	30	0,6432	30	0,5627	30	0,5000	30	0,4501
40	1,3348	40	1,1439	40	1,0006	40	0,8893	40	0,8003
50	2,0870	50	1,7880	50	1,5638	50	1,3890	50	1,2508
60	3,0078	60	2,5762	60	2,2531	60	2,0023	60	1,8016
70	4,0975	70	3,5089	70	3,0687	70	2,7264	70	2,4531
80	5,3573	80	4,5865	80	4,0100	80	3,5628	80	3,2054
90	6,7885	90	5,8100	90	5,0785	90	4,5114	90	4,0583
100	8,3922	100	7,1797	100	6,2745	100	5,5728	100	5,0126
110	10,1696	110	8,6970	110	7,5985	110	6,7475	110	6,0683
120	12,1226	120	10,3622	120	9,0512	120	8,0360	120	7,2261
130	14,2528	130	12,1774	130	10,6331	130	9,4386	130	8,4861
etc.		etc.		etc.		etc.		etc.	

Zu erwähnen ist noch, daß namentlich bei engen Curven der Uebergang von der Graden in einen Kreisbogen kein vortheilhafter ist, weil die Berührung nicht innig genug, was sich beim Betriebe, selbst wenn der äußere Strang auch schon in der Graden etwas höher liegt, sich dennoch sehr unangenehm bemerkbar macht. Es ist daher für die Bögenanfänge eine Curve zu wählen, welche sich

der graden Linie sanfter anschliesst, d. h. eine Berührung in höherem Mafse erzeugt. Als eine solche empfiehlt sich die Parabel.

Man construirt sich diesen Zwischenbogen am besten vorher auf Papier, und es genügt dabei, wenn derselbe $40-50^\circ$ lang ist, von denen 10° nach der Graden herein, die übrigen $30-40$ in den Bogen gelegt werden. Man hat auch bereits Tabellen hierfür berechnet; es würde jedoch zu weit führen, auch solche noch mit in diesem Buche heranzuziehen; auch hat Verfasser dieses ihre Richtigkeit zu prüfen noch nicht Gelegenheit gehabt. Für Curven von 600 oder mehr Ruthen Radius ist die Abflächung nicht mehr nöthig; in der gewöhnlichen Praxis aber bewirkt man dieselbe, wo sie erforderlich, bei Gelegenheit des Oberbaues.

§. 8.

Nachdem die Messung beendigt, oder gleichzeitig mit ihr beginnt das specielle Nivellement. Es wird in der Absicht veranstaltet, für die Erdberechnung die Neigungsverhältnisse der Bahnlinie oder vielmehr derjenigen Fläche, welche zur Herstellung des Bahnkörpers herangezogen wird, genau kennen zu lernen. Das Nivellement besteht daher aus zwei Theilen, der Bestimmung des Längenprofils und der Aufnahme der Querprofile.

Das Längenprofil wird in der Weise vorgenommen, dafs die Höhe jedes Stationspunktes und jedes Punktes innerhalb zweier Stationen, dessen Höhe auf das Resultat von Einflufs ist, durch Messung ermittelt, auf einen gemeinsamen Horizont reducirt, diese Höhen dann in einer solchen Weise graphisch dargestellt werden, dafs auf Grund dieser Angaben und Darstellungen das detaillirte Project basirt und die Massenberechnung begründet werden kann.

Ein specielles genaues Nivellement erheischt, dafs die ganze Linie mindestens zwei Mal mit einem stets correcten Instrumente nivellirt ist; die zweite Messung ist hierbei das Revisionsnivellement für die erste; wo sich Differenzen zeigen, ist eine dritte Messung erforderlich.

Bei dem Nivellement sind namentlich die Höhen der Ufer und Sohlen der Flüsse und Bäche festzustellen, der Scheitel und die Sohle in der Nähe befindlicher Brücken zu ermitteln, auch sind nach Bedürfnifs Fixpunkte zu markiren und anzuschneiden. Als Fixpunkte qualificiren sich am besten die Schwellen benachbarter Gebäude, die 100 Ruthenpfähle (Kreuzpfähle) der Längeneintheilung und die Balken- oder Bogenleibungen in der Nähe vorhandener Brücken. Wo es erforderlich scheint, müssen besondere grofse, oben eben abgeschnittene Fixpunkt-pfähle tief eingeschlagen und eingewogen werden. Diese Pfähle müssen als solche durch Blechschildchen bezeichnet und dadurch vor fahrlässiger Verletzung geschützt werden, und ist mindestens auf je 150 Ruthen Länge ein solcher Pfahl erforderlich.

Querprofile werden nach Bedürfnifs in allen denjenigen Stationen aufgenommen, wo das Terrain wesentlich coupirt oder nach der Seite abhängend ist. Diese werden auf 15—25 Ruthen zu beiden Seiten der Bahn aufgenommen und in einem besonderen Buche zusammengetragen.

§. 9.

Ohne auf weitere Details des Nivellements einzugehn, da hier nicht der Ort dafür ist, soll nun noch ein Schema empfohlen werden, welches früher häufig in Gebrauch war und sich recht gut bewährt hat, da es zugleich Feldmanual und Höhenregister für das Auftragen ist.

[illegible]

Ueber die Anfertigung der Situations- und Nivellementspläne und die dabei zu benutzenden Maßstäbe und die Art der Darstellung ist im dritten Kapitel das dahin Gehörige erwähnt worden, worauf schon hier verwiesen wird.

§. 10.

Bei Gelegenheit der speciellen Vermessung haben die Feldmesser gleichzeitig ein Register über die Kulturverhältnisse des durchschnittlichen Terrains anzulegen

und eine überschlägliche Bonitirung zu bewirken, beides nur zu dem Zweck der Veranschlagung; während eine genaue Bonitirung vorbehalten bleibt für den Zweck des Grunderwerbs und der Expropriation.

Die angeführten Notizen beschränken sich daher darauf, daß der Geometer in seinem Manuale angiebt: von Station n bis Station m Acker guter, mittlerer, geringer Qualität, mit ungefährender Angabe der Bestandtheile der Ackerkrume, ob sandig, merglig, thonig etc. Erst wo die Culturart oder Bonität wechselt, wird wiederum die betreffende Station markirt. Sonach ergiebt sich aus den Manualen, wo die Bahn Höfe und bebaute Grundstücke durchschneidet, wo sie Wiesen, Hütung, Gärten, Unland, Wald, Weinberge, Brüche, Seen, Felsen trifft, und es wird möglich, hierauf die specielle Veranschlagung zu gründen.

Was bei Gelegenheit der geometrischen Vorarbeiten die Feldmesser in Bezug der Vorfluthverhältnisse und der Materialienermittlung zu thun haben, ist in §. 12 und 15 angegeben.

Bei allen geometrischen Vorarbeiten ist es vortheilhaft, wenn die Feldmesser sich Einsicht in die Flur-, Separations- oder Katasterkarten verschaffen; nicht um aus diesen Masse und Verhältnisse zu entnehmen, wohl aber, um ihre Arbeiten damit zu vergleichen, um die Environs der Bahn daraus zu entlehnen, und namentlich um einen sichern Anhalt für die Bonitirung zu bekommen. In §. 12—14 wird auf diesen Gegenstand noch weiter eingegangen werden.

§. 11.

Das bisher Gesagte umfaßt eigentlich Alles, was in Betreff der geometrischen Vorarbeiten „zum Behuf der Veranschlagung“ zu sagen nöthig ist. Alle andern Arbeiten dienen entweder zum Zweck des Baues selbst oder zu dem der Grunderwerbung. Es wird mithin genügen, die folgenden geometrischen Arbeiten blos nach ihrem Umfang zu bezeichnen, um einen Begriff des ganzen geodätischen Arbeitsquantums zu erhalten.

Beim Bau ist in der Regel ein theilweises Wiederausrichten und Stationiren der Linie, namentlich der Curven erforderlich.

Vor Beginn des Oberbaues wird ein neues Nivellement des Bahnplanums nöthig werden, um von der Richtigkeit der ganzen Erdarbeit Ueberzeugung zu gewinnen; auch wird in der Regel eine genaue Messung mit Talons (Mefsstäben) vorgenommen, und die Eintheilung der Bahn in Betriebsstationen von 20 Ruthen Länge bewirkt.

Während des Baues wird, nachdem durch das Project das Bedürfniß der zu erwerbenden Ländereien genau bestimmt ist, die specielle Bonitirung und Vermessung, nach vollendetem Bau aber und nachdem die Expropriationen ausgetragen sind, die Eingrenzung vorgenommen.

Nachdem die Besitztitel und Hypothekenverhältnisse sämmtlich festgestellt sind, wird ein Register für den Grunderwerb und die Nutzenschädigungen entworfen, und hiernach die Ankaufcontracte vervollständigt und der Grunderwerb zum Abschluß gebracht.

Beim Bau der Stargardt-Posener Eisenbahn bediente man sich hierzu folgenden Schemas.

Laufende Nummer.	No. und Volumen des Hypothekenbuches.	No. der Karte und Station.	Datum des Belags.	No. des Belags.	Stand und Name des Grundbesitzers.	Hat an die St.-P. Eisenb.-Gesellschaft				Qualität der gekauften Fläche.	Höhe des festgestellten Preises				Summe der Beträge ad a. und b.	Datum des Contractes oder der Verhandlung.	Bemerkungen über Anzahlungen etc.				
						a.		b. zur Benutzung während des Baues	abgetreten		ad a. pro Morgen.	Geldbetrag.	ad b. pro Morgen.	Geldbetrag.							
						Mg.	Q. R.											Mg.	Q. R.	Thlr.	Sgr.
50	110	IL 306 Ap. 1850	3. Aug. 1849		Ackerwirth Philipp Bauermann in Redeberg etc.	1	40	—	60	Wiesen II. Klasse etc.	90	110	—	—	32	10	20	—	120	20	—

Z. B.

Zweites Kapitel.

Wasser- und Vorfluth-Verhältnisse.

§. 12.

Die genaue Ermittlung der Wasser- und Vorfluth-Verhältnisse bildet eins der wesentlichsten Momente, welche bei Aufstellung eines Projectes berücksichtigt werden müssen.

Der Haupt-Gesichtspunkt, von welchem dabei ausgegangen werden muß, ist, die Bahn selbst vor den Einflüssen der Feldgewässer, des Grundwassers und der in ihrer Nähe sich sammelnden atmosphärischen Niederschläge zu sichern. Nächst-dem kömmt es besonders darauf an, den Gewässern oberhalb der Bahn einen so vollständigen und so raschen Abzug zu gewähren, daß die von ihnen durchströmten Grundstücke nicht durch Stau leiden, und den unterhalb der Bahn belegenen Feldern und Wiesen ihre Feuchtigkeit nicht entzogen wird. Es gilt also den Bahnkörper mit soviel Rinnen und Kanälen zu unterbrechen und die Seitengräben in ein solches System hierzu zu bringen, daß die früheren Verhältnisse möglichst wenig durch die Anlage der Bahn verändert werden, und diese selbst vor dem Andrang der Gewässer vollständig gesichert ist.

Die beste Gelegenheit, eine vollständige Kenntnifs der Wasserverhältnisse einer Eisenbahnlinie zu gewinnen, bietet sich im Frühjahr, beim Eintritt des Thauwetters und im Spätherbst, wo alle Rinnen und Feldgräben ihre Funktionen erfüllen, und es ist die Aufgabe der Geometer, bei Gelegenheit der Vermessung und des Nivellements zunächst alle in der Nähe der Bahn liegenden Gräben durch Ordinaten anzuschneiden, ihren weiteren Zusammenhang unter einander zu croquieren und die Richtung des Abflusses genau festzustellen, so daß die Karte ein Bild des Wassernetzes von 60—100 Ruthen zu beiden Seiten der Bahn gewährt, wobei die Richtung des Abflusses durch kleine blaue Pfeile bezeichnet werden mag.

Recht vortheilhaft ist es, auch hier die Separationspläne, Flur- und Katasterkarten einzusehen und das hier, in der Regel sehr genau aufgezeichnete Grabennetz, insoweit es zur Uebersichtlichkeit des Projectes wünschenswerth ist, in die Karte der Bahnlinie einzuzichnen. Durch Benehmen mit den Landrathsämtern, Generalcommissionen und Regierungen wird man leicht auf einige Zeit in Besitz der benötigten Pläne gelangen, von welchen, wenn sie zur Zeit noch nicht ganz benutzt werden können, soweit es erforderlich, Copien genommen werden mögen.

Ferner hat der, die Vorarbeiten leitende Ingenieur besonders darauf zu halten, daß die Geometer bei Gelegenheit des Nivellements die Merkmale des höchsten Wasserstandes anschneiden, sich dieselben auch, wo sie sich nicht bemerkbar machen, von ortskundigen Leuten bezeichnen lassen und bei jedem Graben von nur einiger Bedeutung jene höchsten Wasserstände, bei den größern Gräben aber auch den niedrigsten und mittlern Wasserstand ermitteln und in das Nivellementsprofil einzeichnen.

Der Geometer hat sich hierbei nicht mit dem durchschnittlichen höchsten Wasserstände der letztverflossenen Jahre zu begnügen, sondern muß auf das bedeutendste Hochwasser, dessen sich die Bewohner der Gegend erinnern, zurückgehen.

Endlich haben die Geometer jederzeit die Tiefe der Sohle, die Höhe des Scheitels und die Weite der Durchflußöffnung aller in der Nähe der Bahn belegenen größeren Durchlässe und Brücken, besonders aber solcher der Chausseen, zu ermitteln und mit dem Project in Verbindung zu bringen.

§. 13.

Nachdem das Nivellementsprofil aufgetragen und die Kronenlinie eingezeichnet ist, auch die Gräben und Brücken bereits provisorisch eingetragen sind, wie solches alles im folgenden Kapitel näher angegeben wird, sucht sich der Ingenieur der Wasser-Verhältnisse noch einmal zu vergewissern und zu ermitteln, ob seine Gräben genügenden Abfluß, seine Durchlässe und Brücken eine hinreichende Weite haben.

Am besten wird man hierzu Lokaltermine anberaumen, zu welchen der Landrath des Kreises, die Ortsschulzen der betreffenden Gemeinden, die Bürgermeister des Bezirks oder die Districtscommissarien und andere der Gegend kundige Leute eingeladen werden, deren Erscheinen man sich erforderlichen Falls durch vorheriges Benehmen mit der Regierung vergewissert. Auch ist es recht vortheilhaft, die Wege- oder Kreisbaumeister, in der Nähe großer Gewässer aber die Stromaufseher und Buhnenmeister zu diesen Terminen mit heranzuziehen.

Der Ingenieur geht nun von Anfang an mit den betheiligten Interessenten und Sachverständigen die Linie durch, theilt denselben das Erforderliche aus dem Project über Brückenweiten, Grabentiefen etc. mit und hört ihre Meinungen, welche, wenn auch häufig einander widersprechend, doch meistens viel Richtiges und Beachtenswerthes enthalten. Man wird hierbei in der Regel finden, daß die Bauern, welche gewöhnlich dem neuen Unternehmen im Anfange abhold sind, wenn sie die vermeintlich störende Anlage nicht länger abwenden können, wenigstens bei dieser Anlage für ihre Feldmark den größtmöglichen Nutzen ziehen wollen, und es werden sich wenige finden, welche nicht bei Ausführung des ihnen mitgetheilten Projektes zu ertrinken oder zu vertrocknen befürchten und Ansprüche erheben, welche den Bau rein unmöglich machen würden. Es ist daher nicht ganz leicht, diesen Ansprüchen möglichst gerecht zu werden und doch ein ausführbares Project zu erhalten. Dem Ingenieur wird dabei von den Leuten mit mehr Mißtrauen begegnet, als den Kreis-Vorständen und Gemeindegäuptern, und hieraus folgt, daß man sich besonders nur mit diesen benimmt und ihnen die Vermittlung mit den Eigenthümern überläßt, welche dann nach mehr oder minder hartnäckigen Kämpfen in der Regel endlich erfolgt.

Die zugezogenen älteren Baubeamten sind im Stande, genaue Angaben zu machen über Wasserstände an denjenigen Bau-Objekten ihrer Verwaltung, welche in der Nähe der Bahnlinie liegen, resp. der Brücken in Chausseen und Communalstraßen, welche von denselben Gewässern durchströmt werden, wie die künftige Bahn, und wenn man weiß, wie die vorhandenen Durchflußöffnungen dem Andrang des Hochwassers entsprechen, so hat man hierdurch den sichersten Anhalt für die neue Anlage. Man wird dabei auch Kunde über das Versiegen der Gewässer und die beste Bauzeit, sowie über Eisgang, Flößerei und alles das erfahren, was bei Aufstellung des Projektes von Interesse sein kann.

Endlich wird man beim Begehen der Strecke und durch Benehmen mit den

betheiligten Eigenthümern Kenntnifs von der Durchlafsbarkeit des Bodens, von dem Verhalten desselben bei starkem Regen und Thauwetter, der Geschwindigkeit des Abflusses etc. erhalten und danach die projektirten Seitengräben corrigiren, Rigolen und Abzugsröhren markiren und den Probe-Entwurf in dieser Hinsicht vervollständigen können. Nach geschieder Begehung und Einigung wird ein Protokoll über alles Verhandelte aufgenommen und den Orts- und Kreis-Vorständen und andern Adjacenten des Lokaltermines zur Vollziehung zugesendet, welches später dem Entwurfe beigelegt wird behufs dessen Genehmigung durch die Regierungsbehörde.

§. 14.

Man vereinigt am besten mit der im vorigen Paragraphen bestimmten Arbeit die Bestimmung der Lage für die Ueberwege, Parallel- und Seitenwege und aller, aus deren Herstellung resultirenden Anlagen.

Als Hauptregel gilt hierbei, wie bereits ad 6 der Einleitung erwiesen: „Möglichst wenig Wegekrenzungen im Niveau der Bahn anzunehmen.“ Besonders gilt dieses für kultivirte sehr bevölkerte Gegenden, wo, nachdem der Betrieb eingerichtet, eine solche Wegekreuzung gleich unangenehm ist für die Bahn und ihre Anwohner. Es kann nicht genug empfohlen werden, wo es das Terrain irgend erlaubt, anstatt der unförmlichen weit ausladenden Rampen und Einschnitte Unter- und Ueberführungen anzunehmen. In vielen Fällen werden sich, besonders da, wo der Grund und Boden theuer ist, die Kosten zweier Rampen nebst allen dazu gehörigen Befestigungen, Barrieren etc. mit denen einer Unterführung, welche doch in den gewöhnlichen Fällen auch nicht mehr als 1600—2000 Thlr. kostet, compensiren. Häufig wird man durch die Anlage einer Unter- oder Ueberführung einen Wärter sparen, welcher mit 180 Thlr. Gehalt- und Bekleidungskosten schon allein ein Kapital von 3—4000 Thlr. repräsentirt. Ist das nicht der Fall, so hat man wenigstens eine störende Stelle weniger in der Bahn und die benachbarten Wärter können grössere Strecken bekommen; vor allem aber hat es das Publikum in jeder Beziehung bequemer, und die Verwaltung vermeidet Klagen und Contraventionen. Dabei kann man annehmen, dafs für gewöhnliche Feldwege 12 Fufs Breite und 10 Fufs Höhe für eine Unterführung ausreichen, bei Dorfstraßen 14—15 Fufs Breite und 12 Fufs Höhe, für Communalstraßen 16—18 Fufs Breite und 13 Fufs Höhe, und für Chausseen 18—24 Fufs Breite und 15 Fufs Höhe.

Die Unterführungen gewähren häufig noch ausserdem den Vortheil, dafs man Gräben und Bäche, welche sonst besonders überbrückt werden müßten, mit hindurchnimmt, also einen doppelten Zweck erreicht und daher sparsam baut. Auch hier wird man bei Gelegenheit der Termine, besonders was die Höhen der Unterführungen betrifft, ganz enormen Ansprüchen begegnen, weil die Leute in der Regel die Höhe ihrer Erndtewagen überschätzen; den besten Anhalt hat man aber hierfür, wenn man die Höhen einiger Scheunenthore auf grössern Gütern oder Domainen misst und der Anlage zu Grunde legt.

Da, wo die Dämme nicht die Höhe von mindestens 13—15 Fufs, die Einschnitte von 18 Fufs haben, ist man allerdings genöthigt, von der Anlage der Unter- und Ueberführungen zu abstrahiren und in der Ebene der Bahn zu kreuzen. Hier nun beschränke man ja die Ueberwege auf ein Minimum und suche lieber die Adjacenten durch Parallelwege zu einem gemeinschaftlichen Ueberweg zu verbinden und sie für die Wirthschafterschwernisse durch ein Kapital, welches dem Werth des entäußerten Grundstückes zugeschlagen wird, abzufinden. Manchmal ist es uns gelungen, auch bei nur 10 Fufs Dammhöhe noch Unterführungen

III. Klasse einzulegen, indem der betreffende Weg unter der Bahnkreuzung 2—3 Fufs gesenkt, und dem Bauwerk ein solcher eiserner Oberbau gegeben wurde, dafs von der eigentlichen Höhe nur 8 Zoll zur Construction der Träger herangezogen wurden.

Für Kreuzungen in der Ebene der Bahn genügen bei Feldwegen 12 und 15 Fufs Breite, bei Dorfstraßen und Communalwegen 18 und 21 Fufs, bei Chausseen und Viehtriften 24—30 Fufs Breite. Der Lokaltermin gewährt gleichzeitig Gelegenheit, die Frequenz einer Passage zu erkunden und festzustellen, ob der Ueberweg für gewöhnlich verschlossen oder offen sein darf, wie steil man die Rampen machen kann, ob gröfsere Seitenbrücken erforderlich oder die gewöhnlichen Röhren ausreichen, und mehrere für das Projekt interessante Momente. Die Parallelwege nimmt man gewöhnlich 10 und 16 Fufs breit an, nur Viehtriften oder Communalstraßen werden 24—36 Fufs breit ausgeworfen. Die Unterhaltung dieser Neben- und Seitenwege überlässt man für alle Zeit den Gemeinden und begrenzt sie in ebenem Terrain oder in Einschnitten gegen die Bahn mit leichten Hecken oder Zäunen.

Ueber alles, was in diesem Termine festgesetzt worden, wird schliesslich auch wiederum ein Protokoll aufgenommen, in welchem alle Ueberwege nach den Stationen bezeichnet unter Angabe ihres Zweckes, ingleichen alle Parallelwege aufgeführt werden, und die vereinbarte Breite derselben vermerkt wird. Dieses Protokoll wird, wie das über die Vorfluth-Verhältnisse und Brückenanlagen, der Kreisbehörde und den übrigen Theilnehmern des Lokaltermines zur Vollziehung vorgelegt und hierauf behufs Verständnisses und Genehmigung des Projectes durch die Regierung solchem beigefügt.

Drittes Kapitel.

Ermittelung der Baumaterialien.

§. 15.

Um für den Kostenanschlag, hauptsächlich für die demselben zu Grunde zu legenden Preisermittelungen eine sichere Basis zu haben, ist es erforderlich, sich vorher so genau als möglich in Betreff der in der Nähe der Bahn lagernden Baumaterialien zu orientiren, sowie die ortsüblichen Förderungs- und Anfuhrkosten zu ermitteln.

Namentlich gilt dies in Bezug auf Lehm, Kies, Bruch- und Feldsteine, Werksteine, Mauer- und Dachziegel, Sand, Kalk, Schiefer, Bauholz, Bohlen, Bretter und Latten. Die Feldmesser müssen schon bei Gelegenheit der Vermessung auf die in der Nähe der Bahn vorkommenden Lehm- und Kiesgruben und Steinbrüche Rücksicht nehmen, deren Entfernung, wenn auch nur durch Abschreiten, ermitteln, und solche in den Situationsplan eintragen, oder wenn dazu kein Platz, die Entfernung von der nächsten Stationsnummer durch eine Bemerkung andeuten.

Nächst dem hat der, die Vorarbeiten leitende Ingenieur Erkundigungen bei den Ortsschulzen oder Bezirks-Vorständen, auch bei den im Kreise ansässigen Bau-

beamten einzuziehen und alle Notizen, welche ihm über diesen Gegenstand zugehen; zu sammeln. Man verschmähe es auch nicht, zu erfragen, wie hoch das Tagelohn in den verschiedenen Jahreszeiten steht, wie theuer man ein- und zweispännige Arbeitsfuhren hat, was bisher für das Sprengen, Brechen oder Sammeln und für das Aufruthen einer Schachtruthe Steine gezahlt worden, und was eine Schachtruthe Schüttsteine zu schlagen kostet, dann, was die Wegebaubeamten bei Erdarbeiten für Förderungs- und Transportkosten gezahlt haben; denn wenn man auch die erkundeten Preise nicht geradezu für Eisenbahnen anwenden kann, sondern wegen der beschleunigten Bauzeit etc. in der Regel etwas höher gehen muß, so dienen doch jene Ermittlungen zum Anhalt und sichern vor falschen Prämissen, welche sich nur zu häufig in die Anschläge einschleichen. Man wird gleichzeitig erfahren, bis zu welchem Grade von Brauchbarkeit sich die Bauhandwerker der Gegend bisher gezeigt haben, auf welcher Stufe die Ziegelfabrication steht, welche Schichtlöhne der Bergbau zahlt, in welchen Mafsen man Holz und Bretter kauft und dergleichen mehr.

§. 16.

Der Ingenieur wird, nachdem er jene Erkundigungen gesammelt, Gelegenheit nehmen, die Fundorte der Materialien selbst zu besuchen und zu besichtigen, um ihre Tauglichkeit zu prüfen.

Es ist hier nicht der Ort, die Kennzeichen der Brauchbarkeit von Baumaterialien anzugeben, wohl aber soll in einigen Worten darauf hingewiesen werden, welche Eigenschaften einiger derselben sie hauptsächlich zum Eisenbahnbau tauglich machen, und in welcher Art man ihren muthmaßlichen Preis berechnet.

Bruchsteine, Granit- und Sandsteine und alle Maurer-Materialien brauchen hier nicht erst besonders characterisirt zu werden, doch möge man, falls irgend ein großes Bauwerk mit Bezug auf das Vorkommen derselben entworfen ist, die betreffenden Brüche selbst besuchen und erwägen, ob der Bruch auch ausreichend und nachhaltig genug ist, ob die Abräumungskosten im Verhältniß zur Ausbeute stehen und die Abfuhrwege in soweit geebnet werden können, daß die Abfuhr überhaupt möglich und nicht zu theuer wird. Bei ganz großen Bauwerken greift zuweilen sogar die Erwägung Platz, ob es nicht möglich und verständig ist, eine Pferdebahn vom Materialiengewinnungsplatze nach dem Verwendungsplatze zu führen und in wie weit deren Anlagekosten sich amortisiren, resp. wie die Anlage später veräußert werden kann.

Daß man das betreffende Steinmaterial auch technologisch untersuchen und auf Härte und Zersetzbarkeit prüfen muß, versteht sich von selbst.

Der Kies zur Bettung muß rein, grobkörnig bis zur Größe eines Hühnereies, frei von erdigen oder lehmigen Bestandtheilen und möglichst gleichförmig sein; der beste ist der Fluß- und Bachkies, welchen das Wasser selbst schon ausgewaschen hat und den man daher nicht zu sieben braucht. Das Sieben des Kiesel ist überhaupt nur selten erforderlich und vertheuert denselben ganz bedeutend. Der Kies zum Zwischenfüllen und Stopfen dagegen ist gerade dann besser, wenn er einen Beisatz von Sand hat und ist auch ein kleiner Lehmgehalt ganz gut. — Vorzügliches Stopfmateriel liefert ein Kies von 65% Steinen, 30% Sand und 5% Lehmgehalt. Solcher Kies braucht weniger gleichförmig zu sein und bindet und stopft besser, als der ganz trockene, spröde Flußkies. Wenn zum Bettungsmateriel geschlagene Steine verwendet werden, so ist hierzu ein nicht allzu harter Kalkstein am geeignetsten, der die Kanten der Schwellen nicht zu sehr angreift und sich gleichmäßig lagert und zusammen-

schichtet. Wo Sand zur Bettung verwendet wird, ist es erforderlich, daß er möglichst grobkörnig und nicht erdig sei, besonders wenn er in lehmigen Abträgen verwendet wird. — Der beim Bau im losen Sandboden zuweilen zur Meliorirung desselben und zur Lagerung des Bettungsmaterials zur Anwendung kommende Lehm darf nicht zu streng und bindig sein, sondern von mehr lockerem Gefüge, also mithin sogenannter leichter Lehm Boden.

§. 17.

Um zu ermitteln, wie viel eine Schachtruthe Kies oder Schüttstein bis zur Verwendungsstelle kosten wird, hat man zunächst festzustellen, was man für das Rohmaterial in der Grube zahlt. Für Kalkbruchstein zahlt man pro Schachtruthe in Sachsen und Westphalen $7\frac{1}{2}$ —15 Silbergroschen; Kies kostet in der Regel 6—12 Sgr. Grubenzins. Hierauf ermittelt man mit Zugrundelegung des ortsüblichen Tagelohns, was das Brechen der Steine und das Fördern des Kieses bis zur Verwendungsstelle kostet. Sand- und Kalksteine kosten gewöhnlich 24 bis 28 Sgr. zu brechen. Beim Kies stellt sich die Rechnung sehr verschieden. Zunächst muß die Mächtigkeit des Abraums und die Ausdehnung und Mächtigkeit des Kieslagers annähernd festgestellt werden, um die Kosten des ganzen Abraums auf die Schachtruthe geförderten Kieses reduciren zu können. Hat man z. B. ermittelt, daß ein Kieslager unter einer Oberfläche von 5 Morgen muthmaßlich 4500 Schachtruthen Kies enthalten wird, nachdem durchschnittlich 4 Fufs Abraum beseitigt und auf 20° Weite transportirt sind, und zahlt man für Abgraben und Transport einer Schachtruthe Abraum 12 Sgr., so sind $\frac{1}{2} \cdot 900 \cdot 4 = 1440$ Thlr. Abräumungskosten auf die Förderungskosten der 4500 Schachtr. Kies zu vertheilen, mithin kommt auf jede Schachtruthe Kies $9\frac{1}{2}$ Sgr. Kosten für Bloßlegen des Lagers und Beseitigen des Abraums. Für das Lösen und Fördern des Kieses selbst in die Transportgeschirre zahlt man ungefähr 9—15 Sgr., meistens 12 Sgr.; für den Transport pro 10° durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Sgr. und für das Aufsetzen desselben an der Bahn pro Schachtr. $2\frac{1}{2}$ Sgr. Hierzu kommen noch c. 10% für Geräthe und Aufsicht, ferner die Kosten für Entschädigung devastirter Feldfrüchte und das Wiedereinplaniren der Kiesgrube, nachdem dieselbe erschöpft ist. —

Nächst dem hat man zu ermitteln, welches das übliche Tagelohn für ein zweispänniges Fuhrwerk ist, wie groß die Leistungsfähigkeit der Lastthiere, wie weit der Anfuhrweg, und wie er beschaffen ist. Steht z. B. der übliche Lohnsatz für zweispänniges Fuhrwerk auf 2 Thlr., und sind die Wege unterbrochen sandig und fester, aber eben und ohne wesentliche Steigungen, so wird man mit ziemlicher Sicherheit von folgender Preistabelle Gebrauch machen können:

Für Auf- und Abladen des Kieses	10 Sgr.
Transport auf die 1sten 100 Ruthen Wegelänge		15 -
- - - 2ten 100 R.		10 -
- - - 3ten 100 R.		5 -
- - - 4ten 100 R.		5 -
- - - 5ten 100 R.		5 - etc.
- - - 25ten 100 R.		5 - und so fort,

so daß beispielsweise der Kies auf eine halbe Meile oder 1000 Ruthen Wegelänge:

$$10 + 15 + 10 + 8.5 = 75 \text{ Sgr. oder } 2 \text{ Thlr. } 15 \text{ Sgr.}$$

Transportkosten machen wird. Wo das Tagelohn geringer oder höher, reducirt oder erhöht man die Sätze vom 3ten 100 R. Wegelänge auf resp. 4 oder 6, 7 etc. Silbergr. Bei steilen Wegen fügt man pro Viertelmeile und Schachtr. 10—15 Sgr.

zu, auf Chausseen und ganz festen ebenen Wegen nimmt man für die ersten 100° nur 15 Sgr. an und geht dann gleich mit 4—5 Sgr. weiter.

Liegt z. B. der vorerwähnte Kies, welcher 10 Sgr. Abraunkosten erforderte, und welcher 12 Sgr. Förderungskosten und 6 Sgr. Transportkosten bis zum Lagerplatz verursachte, in einer mittlern Entfernung von $\frac{1}{2}$ Meilen oder rund 1200° von der Verbrauchsstelle, und ist der Weg mäfsig sandig, während das Tagelohn für die zweispännige Fuhre sich auf 2 Thlr. stellt, so ergibt sich folgende Preisbestimmung für die Gesamt-Kosten:

1) Grubenzins	5 Sgr. pro Schachtr. Kies,
2) für Abraum pro Schachtr. Kies	10 -
3) Förderungs- und Transportkosten nach der Lagerstelle	18 -
4) 10% der Sätze ad 2 u. 3 für Utensilien und Aufsicht	3 - — Pf.
5) Muthmafsliche Kosten für Fruchterschä- digung, Einplaniren etc.	1 - 6 -
6) Aufsetzen des Kiesel an der Bahn	2 - 6 -
Summa 1 Thlr. 10 Sgr. — Pf.	
7) Verladungskosten	10 Sgr.
8) Transport auf den 1sten 100° Wege- länge des Bahnplanums	15 -
9) Transport auf den 2ten 100° Wegelänge	10 -
10) auf den 10 folgenden 100° Wegelänge 10.5 =	50 -
Summa 2 - 25 - — -	
Gesamtsumme 4 Thlr. 5 Sgr. — Pf.	

Gewährt man bei gedrängter Liefer- und später Jahreszeit im obigen Falle $4\frac{1}{2}$ Thlr. *) pro Schachtruthe, so ist auch das noch ein ganz angemessener Preis.

Die so erhaltene Summe bietet den allersichersten Anhalt für Preisermittelungen, namentlich, um solche den Verdingungen und Submissionen beim Bau zu Grunde zu legen, oder wenn man die Beschaffung des Materials aus freier Hand ausgiebt. Für Vorarbeiten und Kostenanschläge genügt es natürlich, wenn man alle jene Ermittlungen nur annähernd feststellt und nur die Entfernung und den Tagelohnsatz für Fuhrwerk genau ermittelt, für Förderungs- und Abraunkosten aber durchschnittlich 1 Thlr. pro Schachtruthe annimmt, womit man in der Regel auskommt.

Auch für Sprengsteine und Bruchsteine läßt sich jene Tabelle mit wenigen Modificationen anwenden, namentlich wird man für das Auf- und Abladen von den Fahrzeugen etwas mehr in Ansatz bringen. Sand wird unbedeutend billiger als Kies zu fahren sein, Lehm ist in den Förderungs- und Transportkosten dem Kiese ganz gleich zu stellen. —

*) Ungeschickter Weise wird bei Ausgabe der Anfuhr dieses Materials zuweilen die geeignete Jahreszeit versäumt und dasselbe um 50 Prozent vertheuert.

Zweiter Abschnitt.

Der Entwurf des Projektes und die Erfordernisse zur Aufstellung des General-Kostenanschlages.

Viertes Kapitel.

Entwurf des Projektes selbst, mit Hinweis auf die gesetzlichen Bestimmungen für technische Vorarbeiten zu Eisenbahnanlagen vom 9. August 1845, auf die polizeilichen Vorschriften vom 4. December 1844, und die allgemeinen Bestimmungen zur Sicherung des Betriebes auf den preussischen Staatseisenbahnen und ferner auf die von der Versammlung deutscher Eisenbahntechniker im Jahre 1857 zu Wien und Triest aufgestellten Grundzüge für Gestaltung des Eisenbahnwesens in Deutschland.

§. 18.

Nachdem die Situation und das Längenprofil der Bahnlinie aufgetragen sind, beginnt die eigentliche Aufstellung des Projektes. Man wird gewöhnlich damit beginnen, eine der Länge der Stationsplätze entsprechende horizontale Strecke für die Bahnhöfe in das Längenprofil derselben einzutragen, wobei die in der Regel vorhandenen generellen Vorarbeiten den genügenden Anhalt geben. Hierauf verbindet man die hauptsächlichsten Brechpunkte des Längenprofils der Linie mit einander und mit den Stationen, und ermittelt die Neigungsverhältnisse der schrägen Linien behufs Vergleichung derselben mit dem zur Bedingung der Ausführung gemachten größten Neigungsverhältniss. Nachdem diese Verhältnisse festgestellt, auch, wo augenscheinlich Vortheile gewonnen werden, noch Zwischenbrechpunkte angenommen und diese unter einander verbunden sind, zeichnet man zunächst ein vorläufiges Projekt ein und übersieht nun die erforderliche Höhe der Auf- und Abträge.*) Dann geht man, um die Auf- und Abträge auf ein Minimum zu reduciren, versuchsweise mit einem Brechpunkte herauf oder herunter, und wird so lange probiren, bis man ein anscheinend vortheilhaft zu bauendes und den gestellten Bedingungen entsprechendes Profil der Bahn erhält. Wenn

*) Was bei den generellen Vorarbeiten hierin schon endgültig bestimmt worden, bleibt natürlich maßgebend.

es erforderlich wird, so müssen auch überschlägliche Erdberechnungen unter Berücksichtigung des Quergefälles, der Bodenentnahmeplätze, Transportweiten etc. angefertigt und unter einander verglichen werden.

Streng genommen lassen sich für diesen Haupttheil des Entwurfes gar keine bündigen Anweisungen geben, sondern es muß hier der Erfahrung und Uebersicht, sowie der speculativen Ueberlegung des Baumeisters allein überlassen bleiben, und nur im Allgemeinen lassen sich, aus den vorliegenden Erfahrungen abgeleitet, folgende Regeln zur Berücksichtigung empfehlen:

Die Bahnhöfe und Haltestellen sollen, wenn irgend möglich, 150 — 200 Ruthen lang sein und mindestens auf 80 — 100 Ruthen Länge horizontal liegen.

Das größte Gefälle soll im flachen Lande nicht über 1 : 200, im Hügellande 1 : 100, im Gebirge 1 : 40 betragen. Man hüte sich jedoch, immer gleich von diesen Maximalsätzen Gebrauch zu machen, besonders aber möge man keine zu langen Strecken mit dem größten zulässigen Gefälle projektiren, sondern auf jede halbe oder Dreiviertel-Meile eine horizontale Strecke von 80 — 100 Ruthen einlegen.

Ebenso aber vermeide man ein zu oft wechselndes Gefälle, besonders bei starken Steigungsverhältnissen, denn solches ist beim Betriebe nicht vortheilhaft.

Man nehme in engen Curven keine zu große Steigung der Bahnlinie an.

Man vermeide ganz besonders und soviel als irgend möglich ist, die kleinen Abträge von 3 — 6 Fufs, weil diese, bei in der Regel unbedeutenden Ersparnissen an Erdarbeiten, viele Unannehmlichkeiten im Gefolge haben.

Namentlich vermindern sie die Uebersichtlichkeit der Bahn und vermehren die Wärterstationen.

Es sind jedesmal diejenigen Stellen, an welchen die bedeutendsten Schneewehen vorkommen, die in so äufserst kostspieliger Weise den Betrieb stören.

Sie lassen sich besonders im Lehm Boden schwer entwässern und bieten am häufigsten Gelegenheit zu Stauung und Frostbeulen.

Lieber nehme man, wenn man die Wahl hat, anstatt mehrerer kleinen Abträge einen ordentlichen Abtrag, der dann in der Regel auch nur eine kürzere Länge zu erhalten braucht.

Man vermeide (leider ist es nur oft nicht möglich), so viel man kann, das Anschneiden des Terrains bei stärkerem Quergefälle, weil dies zu Abrutschungen etc. Gelegenheit bietet.

Man suche auch, wo die Bahn dem ebenen Terrain vollständig folgen könnte, doch lieber einen kleinen Auftrag von 12 — 18 Zoll zu gewinnen, welcher eben nur die Grabenerde compensirt, damit sich das Bahnplanum besser entwässern läßt.

Man sei nicht tunnelscheu. Bei der Vervollkommnung, welcher die Tunnelbaukunst entgegengeht, werden wir bald so weit sein jeden Tunnel der gewöhnlichen Art bis zu 100 Ruthen Länge in nicht allzudruckhaftem Gebirge für 1200 — 1500 Thlr. die Ruthe zu bauen, die längern vielleicht für 1600 — 1800 Thlr.; auch darf man Tunnels bis 200 Ruthen Länge dreist mit 2 — 2½ Jahr Bauzeit veranschlagen.

Nachdem die Bahnkrone projektirt ist, legt man zunächst die Ueberwege ein und berücksichtigt dabei hauptsächlich das im §. 14 Gesagte in Betreff der Unter- und Ueberführungen. Erdarbeiten sind bei den Parallel- und Seitenwegen möglichst zu vermeiden. Die Rampen, ausser bei Chausseen und großen Communalwegen, sind mit dem Maximum der erlaubten Steigung auszuführen. Ehe jedoch hierüber und über die Entwässerung des Bahnplanums, über Brücken,

Durchlässe, Erdentnahme und Ablagerungsplätze noch Einiges angeführt wird, ist es nothwendig, den Ingenieur mit dem bekannt zu machen, was der Staat in Bezug auf die Genauigkeit eines Projekts verlangt, auf die Gesetze hinzuweisen, welche, zur Sicherheit des Betriebes erlassen, auch schon das Projekt tangiren; auch auf die Bestimmungen hinzudeuten, welche die aus den vorhandenen Erfahrungen zusammengestellten Grundzüge der deutschen Eisenbahntechniker enthalten.

§. 19.

Bestimmungen in Preussen

für die

Aufstellung der technischen Vorarbeiten zu Eisenbahn-Anlagen.

§. 1. Die Vorbereitungen sind entweder generelle oder specielle.

Die ersteren dienen zur allgemeinen Beurtheilung und zur vorläufigen Feststellung des Bahnzuges; sie sind mit den Concessionsgesuchen vorzulegen.

Die letzteren bilden die Entwürfe für die zur Ausführung genehmigten Bahnen und sind, nach bewirkter Revision und Feststellung, die Grundlage der Ausführung.

§. 2. Die generellen Vorarbeiten bestehen:

- a) in einer Darstellung des Bahnzuges durch Eintragung desselben in eine angemessene Karte. In denjenigen Provinzen, von denen diese Karten nicht zu beschaffen sind, ist die Situation in eine der besten vorhandenen Karten von möglichst großem Mafsstabe einzutragen.

Die Bahnlinie ist von ihrem Anfangspunkt ab in Viertelmeilen einzutheilen, die vollen Meilen sind dabei mit arabischer Schrift zu bezeichnen;

- b) in einer Darstellung des Längen-Profils und der ungefähren Situation der nächsten Umgebung der Bahnlinie in der Art und Weise des sub Litt. A. beigefügten Schemas nach einem Mafsstabe von $\frac{1}{10000}$ der natürlichen Gröfse für die Längen, und dem 24 mal größeren für die Höhen.

Bei der Normalhorizontale ist stets deren Höhenlage gegen den nächsten öffentlichen Pegel anzugeben. Auch müssen die Profile von dem Geometer unterschrieben, und die Zeit der Aufnahme dabei bemerkt werden;

- c) in einer Beschreibung der projectirten Bahnanlage, unter Angabe der in solcher erforderlich werdenden größeren Bauwerke;
- d) in einem generellen Kostenüberschlage von der ganzen Bahnanlage, nach den nachfolgenden Titeln geordnet:

Tit. I. Grunderwerbung (und Nutzungsentschädigung).

Tit. II. Erdarbeiten (einschließlich derjenigen zu den Wegeübergängen).

Tit. III. Befestigung der Böschungen (einschließlich der Futtermauern).

Tit. IV. Einfriedigungen.

Tit. V. Wegeübergänge (einschließlich der Unter- und Ueberführungen von Wegen nebst allem Zubehör).

Tit. VI. Durchlässe und kleine Brücken (bis zu 30' lichter Weite).

Tit. VII. Größere Brückenanlagen.

Tit. VIII. Tunnels.

Tit. IX. Besondere Vorrichtungen und Gebäude zum Betriebe geneigter Ebenen.

Tit. X. Oberbau (nebst allen Nebensträngen und zugehörigen Ausweichen).

Tit. XI. Signale (nebst dazu gehörigen Buden).

Tit. XII. Bahnhöfe (Haltestellen und alle sonstigen Etablissements, Coaks-öfen, Wärterwohnungen etc., mit allen Drehscheiben, Wasserkrännen etc.).

Tit. XIII. Für sonstige und außerordentliche Anlagen (als Flufsverlegungen, Durchführung durch Festungswerke etc.).

Tit. XIV. Betriebsmittel.

Tit. XV. Verwaltungskosten.

Tit. XVI. Insgemein.

Tit. XVII. Zinsen während der Bauzeit.

§. 3. Die einzureichenden speciellen Vorarbeiten bestehen:

- a) in einer nähern Darstellung der Situation und des Nivellements der Bahn;
- b) in den Entwürfen zu den Futtermauern, den Wegeübergängen und den Brücken;
- c) desgleichen zu den Tunnels und den sonstigen außerordentlichen Bauwerken;
- d) in der Darstellung des Oberbaues;
- e) in den Entwürfen zu den Bahnhofsanlagen und den Haltestellen;
- f) in einem ausführlichen Erläuterungsbericht.

§. 4. Die Situations- und Nivellementspläne sind nach dem sub Litt. B. beiliegenden Schema*) unter Beachtung der nachfolgenden Vorschriften anzufertigen.

- a) Die Bahn wird in Sectionen von höchstens 2000 Ruthen Länge eingetheilt.

Die Specialpläne werden nach dieser Eintheilung bearbeitet und Situation und Längenprofil dabei in der Regel auf einem Blatte zusammengestellt.

- b) Zu den Situationen und den Längen des Nivellements ist ein Maßstab von $\frac{1}{50000}$ anzuwenden; die Höhen im Profile sind nach einem 24mal größeren Maßstabe aufzutragen.
 - c) Die Bahnlinie ist in Stationen von 10 Ruthen Länge einzutheilen, die mit fortlaufenden, in jeder Section mit Null anfangenden Ziffern bezeichnet werden; jede zehnte Station wird durch Beschreibung römischer, auch mit Null anfangender Ziffern und in den Profilen noch durch stärker ausgezogene Ordinaten hervorgehoben.
- Zur leichteren Orientirung sind endlich die ganzen und Viertel-Meilen übereinstimmend mit den Generalplanszahlen einzutragen.
- d) Die Lage der zwischen den Stationspunkten etwa noch erforderlichen Ordinaten ist nur durch das Einschreiben ihrer Entfernung von dem vorliegenden Stationspunkt festzustellen.
 - e) In den Situationsplänen sind die Wegeübergänge, die Brüche oder Sümpfe, die Wasserläufe, die Baulichkeiten, die von der Bahn getroffen werden, oder derselben nahe liegen, die Festpunkte des Nivellements-Profils etc. augenfällig zu bezeichnen, dabei aber; obschon die Gestaltung des Terrains durch Bergstriche anzugeben, doch alle sonstigen Schraffirungen, überhaupt Einzeichnungen von Linien, die im Felde nicht wieder zu erkennen, zu vermeiden.

Alles Bestehende ist schwarz zu beschreiben, alle Projekte dagegen mit Zinnoberroth einzuzichnen und zu beschreiben.

- f) Gleichfalls mit Zinnoberroth sind die Projekte in die Nivellementspläne einzuzichnen und zu beschreiben, und damit auch die Neigungen, die Krümmungs-Verhältnisse der Bahnlinie, die Längen der Bahn, Planums-Ordinaten und die Auf- und Abtragshöhen anzugeben. Bei Bezeichnung der Ge-

*) Dieses Normalblatt ist als bekannt dem Werke nicht beigelegt.

fälle und der Wechsellpunkte in denselben, der Curven und deren Halbmesser, der Wegeübergänge, der Brücken und Durchlässe, der Bahnhofes resp. Haltestellen ist das sub Litt. B. beiliegende Schema zu Grunde zu legen. Alle bestehenden Gegenstände werden auch in den Nivellementsplänen schwarz beschrieben.

- g) Die höchsten und die niedrigsten Stände aller Gewässer, die auf die Bahnanlage von Einfluss sind, namentlich deren Fachbäume und Pegel, die Beschaffenheit der Bodenarten, die Tiefen der von der Bahn berührten Moore und Brüche, die Thüschwellen der, der Bahn nahe liegenden Gebäude und alle Festpunkte, an welche das Nivellement angeschlossen, insbesondere die Schienenhöhe eines bestimmten Punktes auf dem Eisenbahnhofe müssen in den Profilen vollständig bezeichnet sein.
- h) Der Normalhorizont muss jedesmal durch den Nullpunkt desjenigen angeschlossenen öffentlichen Pegels angenommen werden, der am tiefsten steht. Wenn sich hierbei für einzelne Sectionen zu lange Ordinaten ergeben, so kann der Horizont (jedoch immer nur um volle 100 Fufs) höher gelegt werden, was in den Profilen anzugeben ist. — Die Längen der Ordinaten sind jedoch überall auf den Normalhorizont zu beziehen und einzuschreiben.
- i) Um den Uebergang der Bahnlinie aus einer Section in die andere deutlich zu erkennen und zu beurtheilen, sind an den Enden und vor den Anfängen der Sectionen mindestens 50 ^o lange Strecken der folgenden, resp. der vorhergehenden Sectionen, jedoch nur in einfachen Linien mit darzustellen.
- k) Alle Pläne und Zeichnungen sind ohne Ausnahmen in Mappen einzusenden.

§. 5. Von den Futtermauern, Brücken, Tunnels und den Gebäuden sind die zur vollständigen Beurtheilung erforderlichen Grundrisse, Profile und Ansichten aufzustellen, bei den hierzu anzufertigenden Zeichnungen ist in der Regel ein Mafsstab von $\frac{1}{1250}$ der natürlichen Gröfse anzuwenden; außergewöhnliche Constructionen etc. sind dabei durch Detailzeichnungen zu erläutern. Für die gewöhnlichen und öfter vorkommenden Brücken und Durchlässe wird die Aufstellung von Normalentwürfen angemessen sein.

Die Beschaffenheit des Baugrundes, die höchsten und die niedrigsten Wasserstände sind in den Entwürfen anzugeben, auch sind die Hauptabmessungen darin mit Zahlen einzuschreiben.

§. 6. Die allgemeine Anordnung des Oberbaues ist nach einem Mafsstabe von $\frac{1}{300}$ der natürlichen Gröfse darzustellen; nach demselben Mafsstabe ist die zur Sicherstellung der Schienen etc. bei den Wege-Uebergängen in gleicher Höhe gewählte Construction aufzuzeichnen. Von den Profilen der Schienen, von den Schienenstühlen, den Unterlagsplatten, den Schrauben und den Schienennägeln sind Zeichnungen in natürlicher Gröfse, bei denen die resp. Gewichte einzuschreiben, mit vorzulegen.

§. 7. Von jeder Bahnhofsanlage und Haltestelle ist ein Situationsplan, in der Regel nach einem Mafsstabe von $\frac{1}{10000}$ der natürlichen Gröfse einzureichen, auf dem nicht nur sämtliche Gebäude, sondern auch die nächsten Umgebungen und die zum Bahnhofe führenden Wege anzugeben sind. — Außerdem sind sämtliche Bahngeleise mit allen Weichen und Kreuzungen, die Perrons, die Drehscheiben, die Wasserkrahe, Senkgruben einzuzeichnen.

§. 8. In dem Erläuterungsbericht ist der Zweck der Bahn, die Beschaffenheit des Terrains, die hiernach ermittelte Richtung darzulegen, und die Neigungs- und Krümmungs-Verhältnisse zu erörtern.

Demnächst ist die Anordnung und die Construction der entworfenen Bauwerke nach den Titeln des Ueberschlages (§. 2) vollständig zu erläutern. Alle örtlichen Verhältnisse, die auf den Bahnbau von Einfluss sein werden, die bestehenden und die für die Ausführung angenommenen Tage- und Fuhrlohne, so wie die Zeit, in der man den Bau zu vollenden beabsichtigt, müssen dabei mit aufgeführt werden.

§. 9. Die generellen Vorarbeiten, auf deren Grund die Concession ertheilt ist, sind jedesmal mit den speciellen Ausarbeitungen wieder einzusenden.

§. 10. Die Bearbeitung der Kostenanschläge muß demnächst nach den im §. 2 für die Ueberschläge vorgeschriebenen Titeln erfolgen.

Berlin, im Königlichen Finanzministerium, am 9. August 1845.

§. 20.

Polizeiliche Vorschriften,

die Errichtung von Gebäuden und Lagerung von Materialien in der Nähe von Eisenbahnen betreffend.

Bei Errichtung von Gebäuden und Lagerung von Materialien in der Nähe von Eisenbahnen sind zur Beseitigung der Feuersgefahr die nachstehenden Vorschriften zu befolgen.

- 1) Liegt die Eisenbahn mit dem anstossenden Terrain gleich hoch, so dürfen Gebäude, welche nicht mit einer feuersicheren Bedachung versehen sind, so wie Gebäude, in denen leicht entzündbare Gegenstände aufbewahrt werden sollen, nur in einer Entfernung von mindestens zehn Ruthen von der nächsten Schiene (in der Horizontale gemessen) errichtet werden; auch darf innerhalb der gleichen Entfernung die Aufbewahrung leicht entzündbarer Gegenstände auf freiem Felde nicht stattfinden. Alle anderen Gebäude dürfen nur in einer Entfernung von mindestens fünf Ruthen von der nächsten Schiene aufgeführt werden.
- 2) Liegt die Eisenbahn auf einem Damme, so müssen die unter 1) festgesetzten Entfernungen um das Anderthalbfache der Höhe des Dammes über dem Terrain vergrößert werden. Bei einem 20 Fuß hohen Damme z. B. muß die Entfernung eines Gebäudes der zuerst gedachten Kategorie $10^{\circ} + 1\frac{1}{2} \cdot 20' = 10^{\circ} + 30' = 12\frac{1}{2}$ Ruthen, die Entfernung eines andern Gebäudes aber $5^{\circ} + 1\frac{1}{2} \cdot 20' = 5^{\circ} + 30' = 7\frac{1}{2}$ Ruthen von der nächsten Schiene betragen.
- 3) Die Regierungen sind ermächtigt, in einzelnen Fällen, in welchen durch die örtlichen Verhältnisse auch bei einer geringeren Entfernung eine Feuersgefahr ausgeschlossen wird, Ausnahmen eintreten zu lassen; sie haben jedoch zuvor die gutachtliche Aeußerung der betreffenden Eisenbahn-Direction zu erfordern.
- 4) Wer diesen Bestimmungen zuwider in der Nähe von Eisenbahnen Gebäude errichtet, oder Materialien niederlegt, hat deren Fortschaffung auf seine Kosten zu gewärtigen, wird aber außerdem mit einer Geldstrafe von zwei bis zehn Thalern, oder im Unvermögensfalle mit verhältnißmäßiger Gefängnißstrafe belegt.
- 5) Auf die zu dem Betriebe der Eisenbahn erforderlichen Gebäude und Materialien findet die vorstehende Polizei-Verordnung keine Anwendung.

Berlin, den 4. December 1847.

Der Minister des Innern
(gez.) v. Bodelschwingh.

Der Finanzminister
(gez.) v. Duesberg.

§. 21.

Allgemeine Bestimmungen

für

Sicherung des Betriebes auf den Preussischen Staats-Eisenbahnen
vom 27. Juli 1850.

1. Zustand, Unterhaltung und Bewachung der Bahn.

§. 1. Die Bahn muß fortwährend in einem solchen baulichen Zustande gehalten werden, daß dieselbe ohne Gefahr und mit Ausnahme der in Reparatur befindlichen Strecken mit der im §. 25 festgestellten größten zulässigen Geschwindigkeit befahren werden kann. Diejenigen Strecken, welche nicht mit der größten zulässigen Geschwindigkeit befahren werden dürfen, sind als solche durch bestimmte, vom Zuge aus sichtbare Signale zu bezeichnen.

§. 2. Die zur Befahrung dienenden Bahnstrecken müssen fortwährend in solcher Breite freigehalten werden, daß Gegenstände, deren Oberfläche nicht mehr als einen Fuß über den Schienen erhöht, mindestens 5 Fuß 3 Zoll, alle höheren Gegenstände $6\frac{1}{2}$ Fuß von der Mittellinie des nächsten Geleises entfernt bleiben.

§. 3. Die Vorrichtungen zum Stellen der Ausweichungen außer den Bahnhöfen, für welche keine besonderen Wärter angestellt sind, müssen, wenn sie nicht gebraucht werden, in solcher Weise verschlossen sein, daß sie nicht bewegt werden können. Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß der richtige Stand solcher Weichen außer den Bahnhöfen auf mindestens 1000 Fuß Entfernung vom Zuge aus zu erkennen ist.

§. 4. Die Bahn muß, so weit es für Abhaltung von Menschen und Thieren nothwendig erachtet wird, eingefriedigt werden.

Die Wegeübergänge in gleicher Ebene mit der Bahn sind mit starken, leicht sichtbaren Barrieren zu versehen. Die Entfernung der verschlossenen Barriere von der Mitte des nächsten Bahngleises soll mindestens 12 Fuß betragen. Bei Drehbarrieren, welche nach der Bahn zu aufschlagen, sind für die geöffneten Barriereflügel die Bestimmungen des §. 2. zu beachten. Wenn öffentliche Wege unmittelbar neben der Eisenbahn in gleicher Ebene mit derselben oder höher angelegt sind, so wird zwischen Weg und Eisenbahn die Anlage von Schutzwehren erforderlich. Gräben- und Seitenaufwurf sind als solche anzusehen.

§. 5. Die Bahn muß so lange bewacht werden, als möglicherweise noch Züge oder einzelne Locomotiven auf derselben zu erwarten stehen. Mindestens fünf Minuten vor dem Eintreffen des Zuges werden die Barrieren der Wegeübergänge geschlossen. Ausnahmen in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes werden von der Königlichen Direktion besonders festgestellt. Privat- und Feldwege, welche nicht besonders bewacht sind, sollen mit einem Schloß versehen sein, welches der Wärter 10 Minuten vor dem Eintreffen verschließt und nach dem Durchgange des Zuges wieder öffnen muß.

Zehn Minuten vor dem erwarteten Eintreffen des Zuges dürfen Viehheerden nicht mehr über die Bahn getrieben werden. Es werden solche Einrichtungen getroffen, daß den Wärtern die Ankunft der Züge mindestens fünf Minuten vorher bekannt wird.

Im Dunkeln sollen, so lange die Barrieren geschlossen sind, die Wegeübergänge von Chausseen und stark befahrenen Communal-Straßen erleuchtet sein. Auf den Bahnhöfen sind mindestens eine halbe Stunde vor und eine viertel Stunde

nach der Ankunft und dem Abgange der Züge die Perrons und Anfahrten zu erleuchten.

Täglich vor dem ersten Zuge und in der Regel auch vor jedem folgenden Zuge muß die Bahn von den betreffenden Wärtern genau nachgesehen werden, damit alle Hindernisse der Fahrt entfernt, oder die nöthigen Anstalten zur Sicherung derselben getroffen werden. Ausnahmen sind unter besonderen Umständen durch die Direktion zu bestimmen; vor jedem Nachtzuge muß jedoch unbedingt eine Revision stattfinden.

§. 6. Die Bahn ist mit Abtheilungszeichen zu versehen, welche vom Zuge aus deutlich zu erkennen sind, und die Entfernungen von ganzen und $\frac{1}{10}$ Meilen angeben. Ebenso sind an den Wechsellpunkten der Gefälle Pfähle aufzustellen, an deren steigend oder fallend oder horizontal angeordneten Armen die Steigungen der Bahn durch Angabe der Verhältnisse der Höhen zu den Längen deutlich erkennbar zu bezeichnen sind.

Zwischen den zusammenlaufenden Schienensträngen ist ein Markirpfahl aufzustellen, welcher die Grenze anzeigt, wie weit in jedem Bahngeleise Wagen vorgeschoben werden können, ohne den Durchgang derselben auf den andern zu hindern. etc. etc. etc.

(Alle andern §§ betreffen den Betrieb selbst).

§. 22.

Die im Februar 1850 entworfenen Grundzüge für die Gestaltung des Eisenbahnwesens wurden von der Versammlung deutscher Eisenbahntechniker zu Wien im Mai 1857 revidirt und ergänzt und auf Grund der, von den Vereinsverwaltungen beantragten Abänderungen in nachstehender Form von der technischen Commission im Juni 1858 redigirt und von der Generalversammlung in Triest laut Protokoll vom 15. Sept. beschlossen.

Grundzüge, aufgestellt vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen
in Wien 1857 für
die Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands,
welche bei Neubauten, größeren Ergänzungen und Umbauten dringend empfohlen
werden.

(Die Maße beziehen sich sämmtlich auf den englischen Fufs.)

(Engl.: preufs. = 452:439 oder etwa wie 100:97).

A. Bahnbau.

Planum.

§. 1. Der Entwurf für Eisenbahnen, welche nicht bloße Zweigbahnen bleiben sollen, ist so anzuordnen, daß, wenn es erforderlich wird, zwei Geleise angelegt werden können.

Kronenbreite.

§. 2. Die Kronenbreite in einer horizontalen Linie durch die Unterkante der Schiene gemessen, soll bis zum Durchschnittspunkte der Böschungslinien bei einer zweigeleisigen Bahn nicht weniger als 24 Fufs 9 Zoll, bei einer eingleisigen Bahn nicht weniger als 15 Fufs 6 Zoll betragen.

Gefälle und Curven.

§. 3. Das Längengefälle, welches die Bahnen in der Regel nicht überschreiten sollen, beträgt:

im flachen Lande 1 : 200,
 im Hügellande 1 : 100,
 im Gebirge . . 1 : 40.

Die Gefällwechsel sind zur Gewinnung sanfter Uebergänge mittelst Kreisbogen von möglichst großem Radius abzurunden.

§. 4. Der Krümmungshalbmesser der Curven soll wo möglich bei Bahnen:
 im flachen Lande nicht unter 3600 Fufs,
 im Hügellande nicht unter 2000 Fufs

betragen. Ausnahmsweise darf derselbe bis auf mindestens 1200 Fufs beschränkt werden. Bei Gebirgsbahnen ist der geringste Halbmesser in der Regel 1200 Fufs, ausnahmsweise mindestens 600 Fufs. Die gerade Strecke zwischen zwei entgegengesetzten Curven soll in der Regel noch die Länge eines Bahnzuges erreichen. Die steileren Steigungen einer Bahn sollen in den Curven angemessen ermäßigt werden.

§. 5. Die Bahnhöfe sollen eine horizontale Strecke enthalten, welche im flachen und im Hügellande wenigstens 1800 Fufs, im Gebirge wenigstens 600 Fufs lang ist. Im flachen und im Hügellande muß wenigstens ein Theil dieser Strecke eine gerade Linie von mindestens 600 Fufs Länge enthalten.

Größere Steigungen als 1 : 400 sollen auf Bahnhöfen nicht vorkommen.

Trockenlegung.

§. 6. Das Planum ist dergestalt trocken zu legen, daß das tiefste Eindringen des Frostes in die Erde nicht den höchsten Stand des Wassers erreicht.

§. 7. Die Sohle des Bettungs-Materials muß unter allen Umständen eine vollständige Entwässerung nach den Seiten des Planums erhalten.

Wünschenswerth ist es, die Aufsenbanquets ganz aus durchlassendem Material zu bilden.

Schutz gegen Schnee.

§. 8. Auf Vermeidung der Schneeverwehungen und Schneeverschüttungen ist schon bei Anlage des Planums die sorgfältigste Rücksicht zu nehmen. Als geeignete Abwehrungsmittel haben sich nach der verschiedenen Oertlichkeit Dämme, sowie Pflanzungen von angemessener Breite und Entfernung von der Bahn am besten bewährt.

Spurweite.

§. 9. Die Spurweite muß im Lichten 4 Fufs $8\frac{1}{2}$ Zoll betragen.

Freier Raum für die Bahn.

§. 10. Die Bahngeleise in der freien Bahn sollen von Mittel zu Mittel nicht weniger als 11 Fufs 4 Zoll von einander entfernt sein.

§. 11. Auf der freien Bahn und denjenigen Geleisen der Bahnhöfe, auf welchen Personenzüge bewegt werden, ist das auf dem anliegenden Blatte*) gezeichnete Normal-Profil des lichten Raumes mindestens inne zu halten.

§. 12. Die freie lichte Höhe über der ganzen Breite eines jeden Bahngeleises soll wenigstens 15 Fufs 9 Zoll über den Schienen betragen.

§. 13. Die festen Theile des Ausgusses der Wasserkrahne sollen wenigstens 9 Fufs 4 Zoll über der Oberkante der Schienen liegen.

*) Siehe die Note S. 70.

Schienen.

§. 14. Die Schienen sollen aus geeignetem und unter Controle gewalztem Eisen bestehen und in der Regel in Längen von nicht weniger als 18 Fufs verwendet werden.

§. 15. Der Kopf der Schienen soll nicht weniger als $2\frac{1}{2}$ Zoll breit sein und eine gewölbte Oberfläche haben, deren Halbmesser 5 und 7 Zoll beträgt.

§. 16. Die Höhe der Schienen soll nicht weniger als $4\frac{1}{2}$ Zoll betragen.

§. 17. Die größte Belastung, welche die Schienen durch ein Rad zu erhalten haben, soll bei dem jetzt üblichen Gewicht und Material der Schienen 130 Zoll-Centner nicht übersteigen.

§. 18. Die Schienen sollen nach Innen geneigt gestellt sein, und soll diese Neigung mindestens $\frac{1}{20}$ der Höhe betragen.

Lage der Schienen.

§. 19. Die Oberflächen der beiden Schienen eines Geleises sollen in geraden Strecken genau in gleicher Höhe liegen.

In Curven soll die äußere Schiene mit Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit um so viel höher gelegt werden als die innere, daß die Schienenkante nicht von den Spurkränzen nachtheilig angegriffen wird.

§. 20. In Curven, welche mehr als 3000 Fufs Halbmesser haben, tritt keine Erweiterung des Spurmaafses ein. In Curven von 600 Fufs Halbmesser darf die Erweiterung bis höchstens $1\frac{1}{2}$ Zoll betragen.

Schienen-Befestigung.

§. 21. Die Köpfe der Schienen sollen an den Stofsenden in einer zu der Achse der Schienen normalen Ebene abgeschnitten sein.

§. 22. Die Befestigung der Schienen auf den Unterlagen soll sowohl durch Stühle, als bei breitbasigen Schienen bei einem unmittelbaren Auflager stattfinden können. Die Oberkante der Schienen soll am inneren Rande derselben über den Befestigungsmitteln, als Stühlen, Nägeln etc. mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll erhöht sein.

§. 23. Die Stofsverbindungen der beiden Schienen eines Geleises sollen in der Regel einander gegenüber angeordnet werden.

§. 24. Die Befestigung der Stofsverbindung muß den erforderlichen Spielraum für Temperatur-Veränderungen gestatten.

§. 25. Stofsverbindungen breitbasiger Schienen mit bloßen Haken-Nägeln oder Holzschrauben sind in Hauptgeleisen unzulässig.

§. 26. Zur Verbindung der Schienen an den Stößen wird eine Laschen-Construction mit 4 Schraubenbolzen als die beste Verbindungsart anerkannt. Bei einem entsprechenden Schienenprofile ist die Verlaschung mit 3 Schrauben auch zulässig.

§. 27. Auch bei der Stofsverbindung der Stuhlschienen ist die Anwendung von Laschen zu empfehlen.

Unterlagen.

§. 28. Die besten Unterlagen für Schienen sind diejenigen aus Holz, welches von einer Substanz durchdrungen ist, die es gegen Fäulniß schützt.

§. 29. Das System der Querschwellen ist dem der Langschwellen unbedingt vorzuziehen.

§. 30. Bei Querschwellen sollen diejenigen unter den Stößen eine größere Grundfläche haben, als die Mittelschwellen.

§. 31. Die den Stofsschwellen zunächst liegenden Mittelschwellen sollen den ersteren so nahe gelegt werden, als es das vollkommene Unterstopfen irgend gestattet.

§. 32. Wo ausnahmsweise Langschwellen zur Anwendung kommen, sollen dieselben mindestens an den Stofsverbindungen dergestalt mit einander verbunden werden, daß ihre gegenseitige Entfernung sich nicht verändern kann.

§. 33. Stein-Unterlagen sind bei neuen Bahnen nur da zu gestatten, wo ihr Bettungs-Material den gewachsenen Boden erreicht.

§. 34. Auf Dämmen soll bei älteren Bahnen die Stein-Unterlage nur dann gelegt werden, wenn die Dämme wenigstens 5 Jahre lang befahren sind.

§. 35. In Curven von geringerem Halbmesser als 2500 Fufs müssen die Stein-Unterlagen an den Stofsverbindungen, und mindestens einmal in der Mitte der Schienenlänge, so mit einander verbunden sein, daß eine Veränderung der Spurweite vollständig verhindert wird. In flacheren Curven und geraden Linien kann diese Verbindung fortbleiben, wenn die Steinwürfel die Neigung der Schienen erhalten und an ihrer äußeren Seite mit Bettungs-Material fest hinterstopft werden.

§. 36. Zwischen den Stein-Unterlagen und den Schienen soll sich ein elastisches Mittel befinden, bei welchem auf eine genügende Dauer der Elastizität zu rechnen ist.

Bettungs-Material.

§. 37. Das Bettungs-Material soll sowohl unter den Schwellen als unter den Stein-Unterlagen wenigstens 8 Zoll stark sein.

§. 38. Das Bettungs-Material soll eine solche Beschaffenheit haben, daß es weder bei anhaltender Nässe durchweicht, noch durch Frost zerstört wird.

Brücken.

§. 39. Für Brücken soll, mit Ausnahme sehr schiefer Brücken, eine solide Wölbung von Steinen oder guten Ziegeln jeder Construction vor anderem Material vorgezogen werden.

§. 40. Hölzerne Brücken sind nicht zu gestatten.

Bei eisernen Brücken sollen die tragenden Theile der Brückenbahn aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen bestehen.

Wege-Uebergänge.

§. 41. Der Winkel, unter welchem die Uebergänge im Niveau der Bahn die Geleise durchkreuzen, soll nicht kleiner sein als 30 Grad.

§. 42. Bei Wege-Uebergängen in Geleisen von normaler Spurweite soll die Rinne für den Spurkranz $2\frac{3}{4}$ Zoll breit und wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll tief sein. Ueber diese Tiefe darf am inneren Rande der Schienen überhaupt kein Constructions-theil hervorragen.

Bei Uebergängen über Geleise mit einer vergrößerten Spurweite ist die Rinne für den Spurkranz um ein gleiches Maafs über $2\frac{3}{4}$ Zoll zu erweitern.

§. 43. Diese Rinne ist so zu construiren, daß die übergehenden Zugthiere sich nicht mit einem Theil ihrer Hufe darin festklemmen können.

§. 44. Bei Chausseen ist der Wege-Uebergang in einer solchen Breite horizontal anzulegen, daß die Fuhrwerke vollständig horizontal stehen, bevor die Zugthiere an der Deichsel die Schienen erreichen.

§. 45. Auch das Pflaster zwischen den Schienen muß nach der Breite horizontal und ohne alle Wölbung ausgeführt werden.

Streichschienen.

§. 46. Aufser bei Wege-Uebergängen, Ausweichen und in Bahnhöfen ist die Anbringung von Streichschienen (sogenannten Sicherheitsschienen) unstatthaft.

Abtheilungszeichen.

§. 47. Die Bahn ist nach den landesüblichen Meilen dergestalt mit Abtheilungszeichen zu versehen, daß 100 Abtheilungen auf eine Meile gehen.

Neigungszeiger.

§. 48. Jeder Wechsel des Gefälles der Bahn ist durch einen Neigungszeiger zu bezeichnen, und zwar in der Weise, daß die Länge angegeben wird, auf welcher die Neigung die Einheit ist.

B. Bahnhofs-Anlagen.

Anschluß-Stationen.

§. 49. Treffen zwei Bahnen verschiedener Verwaltungen an ihren Endpunkten zusammen, so sind, wenn eine vollständige Vereinigung in einem Bahnhofe nicht zulässig ist, die Bahnhöfe unmittelbar neben einander und in gleichem Niveau anzulegen. Zwischen beiden, besonders zwischen den Güterstationen, sind bequeme Schienen-Verbindungen herzustellen.

§. 50. Bei Abzweigungen von Bahnen ist ein gemeinschaftlicher Bahnhof durchaus erforderlich. Derselbe ist in der Regel zweckmäfsig so einzurichten, daß das Empfangs-Gebäude sich zwischen beiden Bahnen befindet und die auf beiden Seiten liegenden Perrons in unmittelbarer Verbindung stehen.

Die Bedachung des Perrons oder die Erbauung von Hallen daselbst wird dringend empfohlen.

Kopfstationen.

§. 51. Sowohl für gemeinschaftliche Bahnhöfe, wie für Bahnarme derselben Verwaltung sind Kopfstationen so viel wie irgend möglich zu vermeiden.

Zwischenstationen.

§. 52. Zwischenstationen sollen drei Bedingungen erfüllen:

- a) Züge, welche in entgegengesetzter Richtung fahren, müssen einander mit Sicherheit ausweichen können;
- b) Züge, welche nicht anhalten, sollen ohne Gefahr den Bahnhof mit einer Geschwindigkeit von 20 Fufs in der Secunde durchfahren können;
- c) Züge dürfen nie unnöthig durch Ausweichungs-Curven fahren.

Diese Bedingungen sind vollständig nur bei doppelgeleisigen Bahnen zu erfüllen.

Auch bei eingleisigen Bahnen sollen Ausweichungs-Curven in der Regel nur beim Kreuzen mit einem anderen Zuge und auch dann nur von dem einen der beiden Züge durchfahren werden. Die Zwischenstationen sind deshalb stets so anzuordnen, als ob die Bahn zwei Geleise hätte.

§. 53. Jeder Zwischenbahnhof erhält aufser den beiden Haupt-Geleisen mindestens noch ein drittes und den Raum für ein viertes Geleise.

Entwässerung.

§. 54. Die Entwässerung der horizontalen Bahnhöfe ist gründlich nur durch unterirdische Kanäle zu erreichen. Mindestens ist für eine Drainirung und tiefe Gräben außerhalb des Bereichs der Geleise zu sorgen.

Einfriedigung.

§. 55. Die Bahnhöfe sind einzufriedigen. Außerdem ist bei offenen Perrons ein Abchluss nach der Strafse hin nothwendig, um das Publikum von den Wagen abhalten zu können.

Betreten der Schienen.

§. 56. Die Anlage der Bahnhöfe in der Art, dass Geleise von den Reisenden überschritten werden, ist zulässig, da dies Ueberschreiten bei haltenden Zügen ohne Gefahr ist.

Trennung der Anlagen.

§. 57. Auf den grösseren Stationen sind die Anlagen für die Beförderung der Personen von denen für die Frachtgüter und Producte zu sondern.

Beide erhalten getrennte Auf- und Abfahrten. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die Uebersicht über das Ganze nicht verloren gehe, und dass das Ordnen gemischter Züge ohne grossen Zeit- und Kraft-Aufwand erfolgen kann.

Wünschenswerth sind solche Einrichtungen, welche die Expedition und Beförderung der Eilgüter mit dem Reisegepäck erleichtern.

Entfernung der Geleise.

§. 58. Als geringste Entfernung der Geleise auf Bahnhöfen von Mitte zu Mitte werden 14 Fufs als wünschenswerth, 12 Fufs noch als zulässig erkannt.

Weichen.

§. 59. Wo sehr lange Züge einander kreuzen, können die Ausweichungen auch außerhalb der Station liegen.

§. 60. Ausweichungen sollen in allen Geleisen, wo ganze Züge durchgehen, mit Radien von mindestens 600 Fufs angelegt werden. Wünschenswerth ist es, die Endweichen der Bahnhöfe für durchgehende Züge mit Radien von 1000 Fufs zu construiren.

Zwischen den beiden Gegenkrümmungen soll eine gerade Linie von mindestens 12 Fufs liegen.

§. 61. Die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges kann bei den Ausweichungs-Curven unterbleiben.

Die Vergrößerung der Spurweite in den Curven ist bis zu 1 Zoll zulässig.

§. 62. Für Ausweichungen, welche von ganzen Zügen befahren werden, sind sogenannte selbstthätige Weichen besonders zweckmässig. Dieselben müssen jedoch unter specieller Aufsicht stehen.

§. 63. Als die beste Construction dieser Weichen werden solche mit beweglichen Zungen bezeichnet. Die Spitzen der Weichenzungen müssen mindestens 4 Zoll weit aufschlagen und sind dieselben so zu construiren, dass die innere Seite des Radkranzes die Zungen niemals berühren kann.

§. 64. Einfallhaken bei selbstwirkenden Weichen sind unzulässig. Die Gegengewichte sind zum Umlegen einzurichten und die Zwangsschienen mit einem möglichst schlanken Einlauf zu construiren.

§. 65. Ausweichungen mit beweglichen Schienen anstatt der Zungen sollen in Geleisen für durchgehende Züge nicht vorkommen.

§. 66. Ausweichungen für drei Schienenstränge sind in Hauptgeleisen zu vermeiden.

§. 67. Die Anzahl der Weichen, bei welchen die Züge gegen die Spitze fahren, ist möglichst zu beschränken.

Drehscheiben und Schiebebühnen.

§. 68. Auf allen Locomotivstationen ist mindestens eine Drehscheibe notwendig. Dieselbe soll eine solche Grösse haben, daß Locomotive und Tender verbunden darauf umgewendet werden können, wozu mindestens 38 Fufs gehören.

§. 69. Die Hauptträger der Drehscheiben für die Locomotiven sollen von Schmiedeeisen construiert werden.

§. 70. Dreh-Curven werden nicht befürwortet.

§. 71. Schiebebühnen für Locomotiven sollen aus Schmiedeeisen construiert sein. Hölzerne Schiebebühnen für Wagen sind zuzulassen. Die Gruben dürfen nicht über 18 Zoll tief sein.

§. 72. In durchgehenden Geleisen sind Drehscheiben und Schiebebühnen mit versenkten Geleisen unzulässig.

Perrons.

§. 73. Hohe Perrons sind ferner nicht anzulegen.

§. 74. Die Höhe des Perrons darf nicht über 18 Zoll betragen, um die Achsen schmieren und nachsehen zu können.

§. 75. Haben die Wagen gut angeordnete Tritte, so können auf kleinen Stationen und Haltestellen die Perrons fortbleiben.

Abtritte.

§. 76. Da, wo Züge halten, sind am Perron nicht zu entfernte, sichtbar bezeichnete Abtritte und Pissoirs anzuordnen, für deren regelmässige Reinigung zu sorgen ist. Es ist eine ununterbrochene Wasserspülung der Pissoirs zu empfehlen.

Personen-Stationen-Hallen.

§. 77. Für die Ankunft und Abfahrt der Personenzüge sind bedeckte Hallen die beste Einrichtung.

In der Halle sind mindestens 3, besser 4 bis 5 Geleise anzulegen, damit Reservewagen oder geordnete Züge zum Abgange bereit gestellt werden können.

Empfangsgebäude.

§. 78. Im Empfangsgebäude sind folgende Räume erforderlich:

Eine geräumige Vorhalle, welche gegen die Strasse abgeschlossen werden kann, in Verbindung mit der Billet- und Gepäck-Expedition der Post, und wenigstens zwei Wartesäle mit Restauration. Ferner ein Bureau für den Bahnhofsvorsteher, ein Telegraphenzimmer und eine Stube für die Schaffner.

Die Wartesäle und die Gepäckexpedition müssen mit der Wagenhalle in directer Verbindung stehen. Im Gebäude selbst oder in directem, bedachtem Zusammenhang mit demselben sind Abtritte anzulegen.

§. 79. Die Perrons in den Hallen und vor den Stationsgebäuden sind mindestens 18 Fufs breit anzulegen. Befinden sich Säulen darauf, so müssen diesel-

ben mindestens 9 Fufs 5 Zoll von der Mitte des nächsten Geleises abstehen. An die Seite der Halle für ankommende Züge schließt sich die Gepäck-Ausgabe und nöthigenfalls eine Zollabfertigung. Auch auf dieser Seite sind bedeckte Retiraden nöthig.

§. 80. Nächst den Hallen verdienen bedeckte Perrons den Vorzug vor andern Anordnungen.

Namen der Stationen.

§. 81. Der Name der Station ist mit grofsen deutlichen Buchstaben, vom Perron aus sichtbar, anzugeben. Zweckmäfsig ist es, auch die Entfernungen von den nächsten Hauptstationen beizufügen.

Bahnhofsuhr.

§. 82. Auf gröfseren Stationen mufs vom Zugange zum Bahnhofe und von den haltenden Zügen aus eine Uhr sichtbar sein.

Feuerspritze.

§. 83. In jedem Bahnhofe ist für einen Raum zur sicheren Aufbewahrung einer Feuerspritze zu sorgen.

Wasserstationen.

§. 84. Auf jedem Bahnhofe, wo nur eine Wasserstation vorhanden ist, mufs für besondere Fälle für Reserve-Wasser durch einen zweiten Brunnen, eine Cisterne oder Wasserleitung gesorgt werden.

§. 85. Die Wasserleitungsröhren von den Wasserbehältern zum Wasserkrahn sollen mindestens 6 Zoll lichten Durchmesser haben.

§. 86. Aus den Ausgufsrohren mufs das Wasser vollständig abgelassen werden können.

Löschgruben.

§. 87. Die Senkgrube zum Reinigen der Roste ist in den Hauptgeleisen so anzulegen, dafs diese Arbeit erfolgen kann, während eine Maschine Wasser und Brennmaterial einnimmt.

Vieh- und Wagen-Rampen.

§. 88. Die an einem Nebenstrange liegende Equipagen- und Viehrampe ist mit einer Neigung von höchstens $\frac{1}{4}$ und so anzulegen, dafs der Wagen sowohl vom Ende, als auch von der Seite beladen werden kann.

Locomotivschuppen.

§. 89. Jede Locomotive soll so viel Raum erhalten, dafs man bequem an allen Seiten arbeiten kann. Deshalb ist auch viel Licht nothwendig. Grofse Fenster müssen aus diesem Grunde bis nahe auf den Fußboden reichen. Zwischen den Schienen sind Senkgruben von $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{3}{4}$ Fufs Tiefe mit Trittstufen an beiden Enden erforderlich, welche durch unterirdische Kanäle entwässert werden.

§. 90. Mindestens zu zwei hintereinander stehenden Locomotiven gehört ein besonderes Ausfahrtsthor von wenigstens 15 Fufs 9 Zoll Höhe und 11 Fufs Breite.

§. 91. Vor den Ausfahrtsthoren der Schuppen für dienstthuende Locomotiven sind gut entwässerte Löschgruben anzulegen.

§. 92. Im Schuppen soll eine Rohrleitung liegen, welche durch einen Schlauch mit jeder Locomotive in Verbindung gebracht werden kann. Ein mit Vorwärmer versehener Wasserbehälter in etwa 17 Fufs Höhe über dem Fufsboden soll mit der Rohrleitung in Verbindung stehen.

Auch Wasserkrahne sind im Innern des Gebäudes oder ausen an demselben zweckmäfsig.

§. 93. Hölzerne Theile des Dachverbandes im Schuppen sollen über dem Standpunkte der Schornsteine mindestens 19 Fufs hoch über den Schienen liegen.

§. 94. Für die Abführung des Rauches und Dampfes ist durch Röhren, Klappen oder bewegliche Fenster im Dachforst zu sorgen.

§. 95. Steht der Locomotivschuppen nicht in der Nähe einer Reparatur-Werkstatt, so ist eine Schmiede- und Schlosser-Werkstatt, ein Raum für Eisen, Oel, Putzzeug und sonstige Materialien, sowie eine Stube für Locomotivführer und Heizer mit ihm zu verbinden.

Wagenschuppen.

§. 96. Die Schuppen für Personenwagen müssen so eingerichtet und in ihrer Lage so angeordnet sein, dafs das Ordnen und Vervollständigen eines Zuges mit den, in denselben aufgestellten Wagen leicht und schnell ohne Anwendung von Locomotiven, und ohne dafs die Wagen durch mehrere Weichen hin- und hergeschoben werden, erfolgen kann.

§. 97. Die Entfernung der Geleise in den Schuppen soll nicht unter $14\frac{1}{2}$ Fufs betragen.

§. 98. Die Weite der Thore soll nicht unter 11 Fufs, die Höhe derselben nicht unter 15 Fufs 9 Zoll sein.

Güterschuppen.

§. 99. Die zweckmäfsigste Form für Güterschuppen, namentlich auf Zwischenstationen, ist ein langes Gebäude mit einem Fufsboden von der Höhe der Böden der beladenen Wagen, mit Ladethoren an beiden langen Seiten und mit, über die ganze Wagenbreite vortretenden Dächern. Auf einer Seite liegt das Bahngeleise, auf der andern die Anfahrt.

§. 100. Ausserdem ist ein Krahne für schwere Stücke erforderlich. Auch an einigen Ladethoren der Güterschuppen sind Krahne zweckmäfsig. Transportable eiserne Krahne auf Rädern sind zu empfehlen.

Lademaafs.

§. 101. In der Nähe des Güterschuppens oder der Producten-Ladeplätze ist ein Lademaafs für die grösste zulässige Ausladung der beladenen offenen Güterwagen anzubringen.

Brückenwaagen.

§. 102. Auf jeder Haupt- oder Endstation ist eine Brückenwaage anzulegen, auf welcher sowohl Eisenbahnwagen, als auch, wo es erforderlich, Fracht-Fuhrwerke bequem gewogen werden können.

Reparatur-Werkstätten.

§. 103. Die Haupt-Reparatur-Werkstatt ist von solchem Umfange einzurichten und mit solchen Werkzeugen auszustatten, dafs mindestens die gewöhnlichen Reparaturen an den Maschinen und Wagen schnell ausgeführt werden können.

Bei neuen Anlagen muß eine namhafte Ausdehnung der einzelnen Abtheilungen später möglich bleiben.

Es sind darin Vorrichtungen erforderlich, um Triebräder mit den Achsen leicht ein- und ausbringen und die Belastung der einzelnen Räder genau messen zu können.

C. Locomotiven.

Lage der Cylinder.

§. 104. Locomotiven mit außen liegenden horizontalen Cylindern und graden Achsen sind nach dem jetzigen Stande des Locomotivbaues die vortheilhaftesten.

Radstand.

§. 105. Bei Locomotiven mit festen Achsen ist ein nach den Bahnverhältnissen möglichst langer Radstand zu empfehlen. Für Bahn-Curven

bis 1000 Fufs Radius herab erscheinen 11 Fufs,

- 1500 - desgleichen 13 -

- 2000 - - - - - 15 -

Radstand als Maximum angemessen.

Feste Achsen.

§. 106. Locomotiven mit festen Achsen sind am vortheilhaftesten. Sämmtliche Räder müssen mit Spurkränzen versehen sein.

Bewegliches Radgestelle.

§. 107. Wo in der freien Bahn Curven unter 800 Fufs Radius vorkommen, ist die Anwendung von beweglichen Radgestellen anzunehmen.

Auch bei diesen Locomotiven müssen sämmtliche Räder Spurkränze haben.

Gewichtsvertheilung.

§. 108. Bei dem auf eine Achse kommenden Gewicht wird empfohlen, bei dem jetzt üblichen Gewicht und Material der Schienen 260 Zoll-Centner (incl. Achse) als Maximum nicht zu überschreiten.

§. 109. Bei der Gewichtsvertheilung ist vorzugsweise eine angemessene Belastung der Vorderachse (bei dreiachsigen Personenzug-Locomotiven mindestens $\frac{1}{3}$ des Maschinen-Gewichts) nothwendig. Ist die Hinterachse der dreiachsigen Locomotive Laufachse, so ist dieser nicht unter $\frac{1}{3}$ des Locomotivengewichts zuzutheilen. Bei gekuppelten Locomotiven ist der Mittelachse niemals grössere Last zu geben, als der gekuppelten Endachse, während sich im Uebrigen gleiche Vertheilung der Last auf die gekuppelten Achsen empfiehlt.

§. 110. Für die Unterstützung der Locomotiven wird vorzugsweise ein solches System empfohlen, wobei unter Anwendung von Quersfedern und Balanciers die Stützung auf drei Punkten erfolgt.

Räder.

§. 111. Die Räder der Locomotiven sollen ausser der Nabe aus dem besten Schmiedeeisen bestehen; auch gut geschmiedete Naben sind zu empfehlen. Räder, bei denen nicht schon durch die Construction ein fester Unterreif gebildet

wird, sind zu vermeiden. Wo dergleichen noch vorhanden sind, ist ihnen ein besonderer Unterreif von mindestens $1\frac{1}{4}$ Zoll Dicke und $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite zu geben.

§. 112. Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesamtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf nicht unter $\frac{3}{8}$ Zoll und auch bei grösster zulässiger Abnutzung nicht über 1 Zoll betragen. Nur bei den Mittelrädern sechsrädriger Locomotiven ist ein Gesamtspielraum (bei übrigens gleichem lichten Abstand zwischen den Rädern) bis $1\frac{1}{2}$ Zoll zulässig.

§. 113. Der lichte Abstand zwischen den Rädern (innere lichte Entfernung zwischen den beiden Radreifen) soll in normalem Zustande 4 Fufs $5\frac{1}{2}$ Zoll betragen. Eine Abweichung bis zu $\frac{1}{8}$ Zoll über oder unter dieses Maafs ist zulässig.

§. 114. Die Höhe der Spurkränze darf von der Oberkante der Schienen gemessen nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ Zoll und nicht weniger als 1 Zoll betragen.

§. 115. Die Breite der Radreifen soll nicht unter $5\frac{1}{4}$ Zoll und nicht über 6 Zoll betragen.

Grösse der Räder.

§. 116. Locomotiven für Lastzüge, die mit einer Geschwindigkeit von 3 deutschen Meilen in der Zeitstunde fahren, erhalten gekuppelte Triebräder von mindestens 4 Fufs Durchmesser.

§. 117. Locomotiven für Personen- und gemischte Züge, welche $5\frac{1}{2}$ bis 6 Meilen in der Zeitstunde zurücklegen, erhalten Triebräder von mindestens 5 Fufs Durchmesser.

§. 118. Locomotiven für Schnellzüge, welche mindestens 8 Meilen in der Stunde zurücklegen, erhalten Triebräder von nicht unter 6 Fufs Durchmesser.

Die Laufräder der Locomotiven sollen nicht unter 3 Fufs Durchmesser haben.

Kessel.

§. 119. Nach den bisherigen Erfahrungen ist es bei gleicher Heizfläche in Beziehung auf Brennmaterial-Verbrauch gleichgültig, ob lange oder kurze Kessel angewendet werden. Die Verbrauchsdifferenzen bei gleich kräftigen Locomotiven sind unbedeutend und kommen zu Gunsten der einen wie der andern Art von Kesseln vor, wie denn solche Unterschiede auch bei ganz gleich construirten Locomotiven vorkommen, und sowohl in der Beschaffenheit der Maschinerie, als in der Handhabung der Locomotive ihren Grund haben.

§. 120. Der Kessel der Locomotiven soll soviel als thunlich niedrig gelegt werden.

Die vortheilhafteste Dampfspannung im Kessel ist $5\frac{1}{2}$ bis 7 Atmosphären Ueberdruck.

Die Kesselwände dürfen bei einer, mit Wasser bis zu dem $1\frac{1}{2}$ fachen zulässigen Druck vorzunehmenden Probe ihre Formen an keiner Stelle bleibend verändern.

§. 121. Die Probe wird immer bei ganz entblöfstem Kessel vorgenommen und soll wiederholt werden, wenn der Kessel das erste Mal 10000 Meilen zurückgelegt hat; später jedesmal, wenn eine grössere Kesselreparatur vorgenommen worden ist, oder wenn die Locomotive 8000 Meilen zurückgelegt hat, mindestens aber in einem Zeitraum von drei Jahren.

§. 122. Wenn irgend ein Theil des Kessels seine ursprüngliche Form nach Aufhebung jenes Druckes nicht wieder annimmt, ist der Kessel in diesem Zustande für den Dienst unzulässig.

§. 123. Bei jeder Probe sind gleichzeitig die Ventilbelastungen zu prüfen.

Sicherheitsventile.

§. 124. Jede Locomotive soll mindestens mit zwei Sicherheitsventilen versehen sein.

§. 125. Die Sicherheitsventile sollen mit Federwaagen, die an Hebeln befestigt sind, belastet sein. Die Federwaagen müssen den zulässigen Ueberdruck in Pfunden pro □Zoll angeben und so eingerichtet sein, dafs den Ventilen eine verticale Bewegung von $\frac{1}{8}$ Zoll möglich ist. Sicherheits-Ventile mit freier Gewichtsbelastung sind zulässig.

Expansion.

§. 126. Jede Locomotive soll für veränderliche Expansion eingerichtet sein.

Manometer.

§. 127. Um während der Fahrt die Veränderung der Dampfspannung im Kessel beobachten zu können, soll ein möglichst vollkommenes Manometer an jeder Locomotive angebracht sein.

Wasserstandszeiger.

§. 128. Der Kessel soll einen Wasserstandszeiger mit Glasröhre und ausserdem drei Probirhähne haben, von welchen der unterste 4 Zoll über dem höchsten Theile des Feuerkastens steht.

Dampfpumpe.

§. 129. Am Kessel ist eine ausreichend grofse Dampfpumpe anzubringen.

Wärmeröhren.

§. 130. Jede Locomotive soll mit zwei Wärmeröhren versehen sein, welche mit dem nach dem Tender führenden Saugeröhren der Pumpen in Verbindung stehen.

Dampfpfeife.

§. 131. Jede Locomotive soll mit einer kräftigen Dampfpfeife versehen sein.

Aschkasten.

§. 132. Unter dem Feuerkasten mufs sich ein Aschkasten befinden, dessen Vorderseite und, wo es erforderlich, auch Hinterseite mit einer beweglichen Klappe versehen ist, welche vom Führer geöffnet und geschlossen werden kann.

Die tiefsten Punkte der Aschenkasten sollen mindestens 5 Zoll über der Oberkante der Schienen bleiben.

Funkenfänger.

§. 133. Je nach der Beschaffenheit des Brennmaterials soll der Schornstein der Locomotive entweder ganz frei oder mit einem bewährten Funkenfänger versehen sein.

Für leichtes Brennmaterial, als Holz, Torf und Braunkohle, ist der Funkenfänger von Klein besonders zu empfehlen.

Kuppelung.

§. 134. An dem vorderen Rahmstück der Locomotive müssen zwei elastische Buffer und in der Mitte desselben ein starker Zughaken angebracht sein; beide in Uebereinstimmung mit den, für die Wagen vorgeschriebenen Maassen.

§. 135. Zur Verbindung der Locomotive mit dem Tender sind aufser einer starken Kuppelstange unter dem Führerstande noch zwei Reserveketten erforderlich, welche erst in Anspruch genommen werden, wenn sich die Hauptverbindung lösen sollte.

Bahnräumer.

§. 136. An jeder Locomotive sollen vor den Vorderrädern kräftige Bahnräumer angebracht sein, welche genau über den Schienen stehen und von denselben 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll entfernt sind.

Laternen.

§. 137. An der Stirnseite jeder Locomotive müssen Stützen zur Anbringung von mindestens zwei Laternen vorhanden sein.

Breite der Locomotiven.

§. 138. Die Breite der Locomotive soll an keiner Stelle mehr als 10 Fufs betragen.

Höhe des Schornsteins.

§. 139. Der Schornstein soll, von der Oberkante der Schienen gemessen, nicht über 15 Fufs hoch sein.

Tender.

§. 140. Tender mit 6 Rädern haben den Vorzug vor vierrädrigen; die Wasserbehälter sollen mit den Untergestellen so verbunden sein, daß eine Trennung beider durch heftigen Stofs nicht erfolgen kann.

§. 141. Der Radstand der Tender soll analog demjenigen für die Locomotiven (§. 105) angenommen werden.

Es wird hierbei eine Ausgleichung der Belastung auf die verschiedenen Achsen durch Balanciers besonders empfohlen.

§. 142. Die Räder sollen nicht unter 3 Fufs Durchmesser haben und sind sämtlich mit Spurkränzen zu versehen.

§. 143. Die Tenderräder sollen wie Locomotivräder gefertigt und hinreichend stark construirt sein.

§. 144. Die Tender sollen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 145. Das Vorderende des Tenders ist mit kleinen elastischen Stofsapparaten zu versehen, welche gegen die Rahmen der Locomotive stemmen und die Kuppelung spannen.

§. 146. Das hintere Ende des Tenders ist mit elastischen Stahl- oder Gummi-Buffern und der Haken mit einer Zugfeder zu versehen.

§. 147. Die Buffer und Zughaken sollen die für die Wagen vorgeschriebene Stellung und Abmessung erhalten.

§. 148. An der Hinterwand des Tenders sollen sich Laternenstützen befinden, um die vorn an der Maschine befindlichen Laternen hierher versetzen zu können.

§. 149. Die größte Breite des Tenders soll 9 Fufs, die größte Höhe des Wasserbehälters über den Schienen 8 Fufs betragen.

Schraubensystem.

§. 150. Für alle Schrauben an den Locomotiven, Tondern und Wagen muß das Whitworth'sche Gewinde zur Anwendung kommen.

Abnutzung der Radreifen.

§. 151. Die geringste noch zulässige Dicke der eisernen Radreifen bei Locomotiven und Tondern ist $\frac{3}{4}$ Zoll, und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt.

D. W a g e n .

Radstand.

§. 152. Im Allgemeinen ist für alle Wagen ein nach den Bahnverhältnissen möglichst langer Radstand zu empfehlen. Für Wagen von mehr als 4 Rädern erscheint bei festen Achsen für Bahn-Curven

bis 1000 Fufs Radius herab ein Radstand von 12 Fufs,

- 1500	-	-	-	-	-	- 15	-
- 2000	-	-	-	-	-	- 18	-

als Maximum angemessen.

Sind die Wagen so construiert, daß eine entsprechende Verschiebung oder Drehung der Mittel- oder End-Achsen zulässig wird, so kann der Radstand um $\frac{1}{2}$ vergrößert werden.

§. 153. Die Räder an einer Achse müssen in unverrückbarer Lage gegen einander festgestellt sein.

Radreifen.

§. 154. Die Radreifen müssen eine conische Form von mindestens $\frac{1}{20}$ Neigung haben.

§. 155. Die Radreifen sollen eine Breite von mindestens 5 und höchstens 6 Zoll haben.

§. 156. Die geringste noch zulässige Stärke abgenutzter eiserner Radreifen ist für Wagenräder $\frac{3}{4}$ Zoll, und zwar an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt.

Räder.

§. 157. Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesamtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf, wie bei den Locomotiven (§. 112), nicht unter $\frac{1}{4}$ Zoll und auch bei größter zulässiger Abnutzung nicht über 1 Zoll betragen.

§. 158. Der lichte Abstand zwischen den Rädern soll in normalem Zustande 4 Fufs $5\frac{1}{2}$ Zoll betragen; eine Abweichung bis $\frac{1}{4}$ Zoll über oder unter dieses Maafs ist zulässig.

§. 159. Die Höhe der Spurkränze darf, von der Oberkante der Schienen gemessen, das Maafs von $1\frac{1}{4}$ Zoll nicht übersteigen.

§. 160. Räder mit ganz oder theilweise angesetzttem Spurkranze sind unzulässig.

Construction der Räder.

§. 161. Schmiedeeiserne Räder, bei welchen die gewalzten Speichen mit starken Felgen aus zusammenhängenden Stücken bestehen, und schmiedeeiserne Scheibenräder, beide sowohl mit gusseisernen als mit gut geschmiedeten Naben, sind gegenwärtig vorzugsweise im Gebrauch. Ein entschiedener Vorzug einzelner Constructionen hat sich noch nicht herausgestellt, doch sind verhältnißmäßig lange Naben überall besonders zu empfehlen.

§. 162. Auch über gusseiserne Räder liegen zur Zeit noch nicht genügende Erfahrungen vor, um dieselben überwiegend zu empfehlen oder zu verwerfen.

Grösse der Räder.

§. 163. Der Durchmesser der Wagenräder soll mindestens 3 Fuß betragen.

Stärke der Achsen.

§. 164. Es wird für nothwendig erkannt, die Stärke der Wagenachsen gegen die bisher üblichen Maafse zu vergrößern und dieselben der Bruttobelastung entsprechend einzurichten.

Bei Achsen von bestem Eisen werden					
für 75 Ctr. Bruttolast pro Achse 4 Zoll,					
- 100	-	-	-	-	4½
- 130	-	-	-	-	5

Durchmesser in der Nabe als Minimum für angemessen erachtet. Bei Personenwagen sind der Sicherheit wegen stets Achsen von nicht unter 4½ Zoll Stärke anzuwenden.

§. 165. Ueber das Maafs der erforderlichen Stärke von Stahl-Achsen liegen noch nicht genügende Erfahrungen vor. Ebensowenig ist bisher über Hohl-Achsen ein zuverlässiges Urtheil zu fällen.

Länge der Achsen.

§. 166. Als zweckmäßige Länge der Achsen von Mitte zu Mitte der Schenkel ist das Maafs von 6 Fuß 5 Zoll bis 6 Fuß 6½ Zoll anzunehmen.

§. 167. Die Stärke der Achsschenkel ist der Bruttobelastung der Achsen entsprechend zu wählen, und wird mit Bezug auf §. 164

bei 75 Ctr. Bruttolast pro Achse 2½ Zoll,					
- 100	-	-	-	-	3
- 130	-	-	-	-	3¼

Schenkelstärke als Minimum für angemessen erachtet. Bei einer Verminderung des Durchmessers durch Abnutzung unter diese Maafse ist die Achse für die correspondirende Last außer Dienst zu setzen.

Lange Achsschenkel werden empfohlen, die Länge derselben soll nicht unter 5 und nicht über 8 Zoll betragen.

Federn.

§. 168. Für Federn zu Eisenbahnwagen ist sowohl Stahl als Gummi zulässig. Zu Tragfedern werden Druckfedern aus Gussstahl mit Blättern von nicht über ½ Zoll Stärke

für Personenwagen nicht unter 5 Fuß,

für Güterwagen nicht unter 3½ Fuß lang.

als die besten empfohlen. Es wird hierbei auch auf eine zweckmäßige Anwen-

dung von Balanciers zwischen den Federn aufmerksam gemacht. Das Spiel der Federn zwischen beladenen und unbeladenen Wagen soll mindestens 2 und höchstens 4 Zoll betragen.

Federn, welche ohne Glieder oder Gehänge direct die Langbäume des Wagens unterstützen, sind nicht zu empfehlen.

Bremsen.

§. 169. Als bestwirkende Bremsen sind die Schraubenbremsen zu betrachten, deren Bremsklötze beide Räder einer Achse an den vier Seiten horizontal drücken.

§. 170. Die Hebelverbindung ist so zu wählen, dafs bei einem belasteten Wagen die Räder zum Stillstand gebracht werden können.

§. 171. Die Bremscurbeln müssen beim Festbremsen nach gleicher Richtung und zwar rechts gedreht werden.

§. 172. Die tiefsten Theile der Bremsen sollen stets mindestens 5 Zoll über der Oberkante der Schienen bleiben.

Schmierung.

§. 173. Die allgemeine Einführung einer flüssigen Oel-Schmiere wird als höchst wünschenswerth erachtet.

Untergestelle.

§. 174. Die Untergestelle aller Wagen müssen mit kräftigen Verstrebrungen so construirt sein, dafs der Rahmen ohne gewaltsame Einwirkungen nicht aus seiner rechtwinkligen Form verschoben werden kann.

§. 175. An den beiden Stirnseiten der Untergestelle sind bei allen Wagen vollständige Zug- und Stofsapparate mit Stahl- oder Gummifedern anzubringen.

§. 176. Alle Wagen müssen aufser dem Zugapparate an jeder Stirnseite zwei Nothketten haben.

Buffer.

§. 177. Die normale Höhe des Mittelpunktes der Buffer über den Schienen wird auf 3 Fufs 5 Zoll festgesetzt.

Bei leeren Wagen ist ein Spielraum von 1 Zoll über jener Höhe, und für beladene Wagen von 4 Zoll unter derselben gestattet.

§. 178. Die horizontale Entfernung von Buffermitte zu Buffermitte soll 5 Fufs 9 Zoll betragen.

§. 179. Der Abstand der vorderen Bufferfläche von der Kopfschwelle des Wagens soll bei völlig zusammengedrängten Buffern mindestens $14\frac{1}{2}$ Zoll betragen, auch soll an jeder Seite des Wagens die Stofsfläche eben, die des andern abgerundet sein, und zwar so, dafs vom Wagen aus gesehen die Scheibe des linken Buffers eben, die des rechten rund ist.

§. 180. Der Durchmesser der Bufferscheiben soll mindestens 14 Zoll betragen und die Wölbung der runden Scheiben mindestens 1 Zoll Höhe in der Mitte haben.

§. 181. Bei Bahnen mit scharfen Curven werden für Personenzüge Buffer mit Balancier-Vorrichtungen empfohlen.

§. 182. Die Angriffsfläche des nicht ausgezogenen Zughakens soll von den äußersten Stofsflächen der Buffer in normalem Zustande $14\frac{1}{2}$ Zoll entfernt sein.

Abweichungen bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll über und unter dieses Maafs sind zulässig.

Nothketten.

§. 183. Die horizontale Entfernung der Nothketten soll 3 Fufs 6 Zoll sein. Nothketten, Zughaken und Buffer sollen in einer horizontalen Linie liegen.

§. 184. Jede Nothkette soll in ausgezogenem Zustande mit dem Angriffspunkt des Nothkettenhakens mindestens 12 Zoll über die Bufferflächen hinausreichen und mufs so aufgehängt werden, dafs sie herabhängend bei belastetem Wagen noch 2 Zoll über der Oberfläche der Schienen bleibt.

Es wird empfohlen, die Befestigung der Nothketten mit Gummischeiben zu hinterlegen.

Kuppelung.

§. 185. Die Kuppelung geschieht bei Personen-, Post- und Gepäckwagen immer mit Schrauben-Kuppelungen. Auch für Güterwagen ist die Schrauben-Kuppelung vorzugsweise zu empfehlen.

In jedem Falle ist an jedem Wagenende eine Kuppelkette (Schrauben-Kuppelung resp. Gliederkette) befestigt anzubringen.

§. 186. Vorrichtungen, welche den Zweck haben, dafs Wagen sich selbst von einander trennen, oder während der Fahrt von einander abgelöst werden können, sind unstatthaft.

Breite der Wagen.

§. 187. Die grösste Breite der Personenwagen soll 8 Fufs 7 Zoll im Kasten und 10 Fufs in den Tritten und allen vorspringenden Theilen betragen.

Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren und Tritte die Breite von 9 Fufs nicht überschreiten.

Höhe der Wagen.

§. 188. Die Wagen sollen mit den höchsten Punkten ihres festen Oberbaues nicht mehr als 12 Fufs 4 Zoll über den Schienen hoch sein. Bei Wagen, auf welchen sich in der Mitte ein aufgebauter verdeckter Schaffnersitz befindet, darf dieser in seinem höchsten Punkte nicht mehr als 15 Fufs, und der Tritt nicht mehr als 9 Fufs 4 Zoll über den Schienen hoch sein.

§. 189. Die lichte Kastenhöhe der Personenwagen soll mindestens 6 Fufs 4 Zoll betragen; für Lastwagen wird die mittlere Höhe des Fußbodens auf 4 Fufs über den Schienen empfohlen.

Achträdrige Wagen.

§. 190. Bei achträdri gen Wagen mit zwei Drehschemmeln ist Vorsorge zu treffen, dafs ein Drehen der Untergestelle um den Zapfen während der Fahrt nicht weiter stattfinden kann, als für die schärfsten Curven unerlässlich nöthig ist.

E. Signalwesen.**Electromagnetischer Telegraph.**

§. 191. Jede Eisenbahn, sie mag ein- oder zweispurig sein, mufs einen electromagnetischen Telegraphen für die Correspondenz zwischen den Stationen haben.

Es ist zu empfehlen, die Eisenbahnen mit electromagnetischen Läutewerken auf den Bahnhöfen und den Wärterstationen zu versehen.

§. 192. Wünschenswerth ist es, auch Einrichtungen zum Telegraphiren zwischen den Stationen und anderen Zwischenpunkten der Bahn zu treffen.

Optische und akustische Signale.

§. 193. Neben den electromagnetischen Telegraphen sind optische oder akustische Signale beizubehalten.

§. 194. Die nothwendigen Signale sind:

- 1) Signale auf der Bahn,
- 2) Signale zwischen dem Bahnpersonale und dem Zugpersonale,
- 3) Signale zwischen dem Zugpersonale.

§. 195. Auf der Bahn sollen folgende Signale gegeben werden können:

- 1) Ein Zug ist von einer Station zur andern abgegangen,
- 2) Eine Hilfsmaschine soll kommen,
- 3) Der Zug soll langsam fahren,
- 4) Der Zug soll halten.

§. 196. Der jedesmalige Stand der Weichen muß, mindestens bei Weichen in den Geleisen für durchgehende Züge, dem Locomotivführer, wenn er gegen die Spitze fährt, auf 500 Fufs Entfernung kenntlich sein. Die dazu dienenden Zeichen müssen durch die Bewegung der Weichenzunge gestellt werden, und es ist wünschenswerth, daß dieselben bei Tag und Nacht gleichfarbig sind.

§. 197. Die Stellung der Ausgußröhre bei Wasser-Krahnen muß im Dunkeln kenntlich gemacht werden.

§. 198. Vom Zuge aus müssen folgende Signale gegeben werden können:

- 1) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt nach,
- 2) Ein Extrazug oder eine Locomotive kommt in entgegengesetzter Richtung.

§. 199. Das Zugpersonal muß folgende Signale geben können:
der Locomotivführer:

- 1) das Signal „Achtung“,
- 2) - - „Bremsen anziehen“,
- 3) - - „Bremsen loslassen“;

das Wagenpersonal an den Locomotivführer: das Signal „Achtung“.

Signalmittel.

§. 200. Zu optischen Nachtsignalen dürfen nur die Farben weiß, roth und grün verwandt werden, und zwar in solchen Entfernungen, daß sie gut erkannt werden können.

Es ist zu empfehlen, die Bahnwärter, Locomotivführer und Zugführer mit Knallsignalen zu versehen.

§. 201. Der Locomotivführer giebt die Signale mit der Dampfpfeife.

§. 202. Bei allen Wagenzügen soll der Zugführer und wenigstens ein Bremsen, welcher nicht im vorderen Theile des Zuges seinen Platz hat, eine Verbindung mittelst Zugleine mit dem Locomotivführer haben, welche nach der Dampfpfeife oder einer Wecker-Vorrichtung führt. Bei Personenzügen muß die Signal-Leine über den ganzen Zug reichen, bei gemischten und Güterzügen wird solches als wünschenswerth bezeichnet.

§. 203. Ist eine Extrazug oder eine Locomotive vom vorhergehenden Zuge durch ein Signal angezeigt, so muß der Zugführer solches außerdem noch münd-

lich oder schriftlich den Vorstehern der Bahnhöfe, auf welchen er mit dem anzeigenden Zuge anhält, melden.

§. 204. Am Schlusse jedes in der Dunkelheit fahrenden Zuges ist ein helles nach hinten, sowie ein dem Locomotivführer und Zug-Personale sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternen-Signal anzubringen.

§. 205. Bevor ein Extrazug von der Station einer eingleisigen Bahn abgeht, muß derselbe durch den electromagnetischen Telegraphen nach der nächsten Station gemeldet und die Rückantwort des Stations-Vorstehers eingegangen sein.

§. 23.

Sicherheits-Anordnungen.

A. Zustand der Bahn.

Weichen.

§. 1. Weichen für durchgehende Züge, bei welchen, wenn sie nicht richtig gestellt sind, die Züge aus den Geleisen kommen können, sind unzulässig. — Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß der richtige Stand der beweglichen Brücken und der Weichen, welche nicht zu Bahnhöfen gehören, in einer Entfernung von 1000 Fufs zu erkennen ist. Solche Weichen müssen, so lange sie nicht bewacht sind, verschlossen gehalten werden. Bei beweglichen Brücken muß ein solches Signal durch den Mechanismus zum Schließen der Brücke gegeben werden.

Drehscheiben und Schiebebühnen.

§. 2. In Hauptgeleisen für durchgehende Züge sind Drehscheiben und Schiebebühnen mit versenkten Geleisen unzulässig.

Schutz- und Streichschienen.

§. 3. Aufser bei Wegeübergängen, Weichen und in Bahnhöfen ist die Anbringung von Streichschienen (sogenannten Schutzschienen) untersagt.

Einfriedigungen.

§. 4. Einfriedigungen müssen da angelegt werden, wo die gewöhnliche Bahnbewachung nicht ausreicht, um Menschen oder Vieh vom Betreten der Bahn abzuhalten.

Wegeübergänge.

§. 5. Die Uebergänge in gleicher Ebene mit der Bahn sind mit starken, leicht sichtbaren Barrièren in mindestens 12 Fufs Entfernung von der Mitte des nächsten Bahngeleises zu versehen. Zwischen der Eisenbahn und Wegen, welche unmittelbar neben derselben in gleicher Ebene oder höher liegen, sind Schutzwehren erforderlich.

Gräben mit Seitenaufwurf sind als solche anzusehen.

Drahtzug-Barrièren.

§. 6. Drahtzug-Barrièren zur Sperrung von Uebergängen sind an wenig frequenten Wegen zulässig.

§. 7. Die Bahnwärter, welche dieselben bedienen, dürfen nicht über 1800 Fufs

von den Barriären entfernt stehen und müssen von ihrem Standpunkte aus den Uebergang übersehen können.

§. 8. An jedem Uebergange mit Drahtzug-Barriären ist eine Glocke genügend.

§. 9. Der Uebergang mit solchen Barriären muß beim Passiren der Züge im Dunkeln ausreichend beleuchtet sein.

§. 10. Jede Drahtzug-Barrière muß auch mit der Hand geschlossen und geöffnet werden können.

Beleuchtung.

§. 11. Auch bei anderen Barriären sollen im Dunkeln, so lange dieselben geschlossen sind, die Uebergänge von Chausseen und stark befahrenen Communalwegen beleuchtet sein, wozu die Handlaterne des Wächters als genügend erachtet wird.

Auf den Bahnhöfen sind $\frac{1}{2}$ Stunde vor bis nach erfolgtem Abgange der Züge die Perrons und Anfahrten an die Station zu beleuchten.

Sicherheitsstreifen.

§. 12. In Wäldern soll auf jeder Seite des Planums von der Mitte des nächsten Geleises ein Raum von 70 Fufs bei Nadelholz, und von 48 Fufs bei Laubholz, von solchen Holzbeständen frei gehalten werden, welche beim Umbruch das Bahngeleise erreichen können.

In Nadelholzwaldungen ist zur Sicherung gegen Waldbrände ein Streifen wund zu halten, dessen Breite nach der Localität zu bestimmen ist.

Freihalten der Bahnbreite.

§. 13. Außerhalb der Bahnhöfe muß, von der Mittellinie jedes Geleises aus gerechnet, das Planum der Bahn auf $5\frac{1}{2}$ Fufs Breite von allen Erhebungen, Materialien, Geräthen etc. frei gehalten werden, deren Oberfläche nicht mehr als 1 Fufs über die Schienen erhöht ist. Alle höheren Gegenstände müssen 6 Fufs 7 Zoll entfernt gehalten und fest gelagert werden.

Bewachung der Bahn.

§. 14. Die Uebergangs-Barriären sind 3 Minuten vor Ankunft des Zuges zu verschließen. Ausnahmen sind nur in unmittelbarer Nähe der Bahnhöfe gestattet. 10 Minuten vorher dürfen Viehherden nicht mehr über die Bahn getrieben werden.

Revision der Bahn.

§. 15. Vor dem ersten Zuge muß die Bahn von dem Wärter begangen und nachgesehen werden, um zu ermitteln, ob sie sich in normalem Zustande befindet.

Während des Tages ist die Bahn mindestens dreimal, und während der Nacht, wo es thunlich ist, kurz vor jedem Zuge zu revidiren. Bei dieser Revision ist insbesondere auf die Dienstfähigkeit der Weichen zu achten.

Abtheilungszeichen.

§. 16. Die Bahn ist nach den landesüblichen Meilen dergestalt mit Abtheilungszeichen zu versehen, dafs 100 Abtheilungen auf eine Meile gehen,

Neigungszeiger.

§. 17. Auf den Punkten, an welchen das Bahngefälle wechselt, sollen Neigungszeiger aufgestellt werden, welche das Neigungsverhältniß des Steigens und Fallens nach beiden Seiten und die Länge der betreffenden Strecke angeben, und zwar in der Weise, daß die Länge angegeben wird, auf welcher die Neigung die Einheit ist.

Markirpfähle.

§. 18. Zwischen zusammenlaufenden Schienensträngen ist ein Markirpfahl aufzustellen, welcher die Grenze andeutet, wie weit in jedem Bahnstrange Wagen vorgeschoben werden können.

Signal-Vorrichtungen.

§. 19. Es müssen dem ankommenden Zuge in Entfernung von mindestens 1000 Fufs Zeichen gegeben werden können, daß derselbe langsam fahren oder halten soll.

§. 20. An den Wärterstationen sind solche Zeichen anzubringen, welche anzeigen, daß ein Zug und von welcher Seite er erwartet wird.

§. 21. Es sind solche Einrichtungen zu treffen, daß den Wärtern die Ankunft der Züge mindestens 3 Minuten vorher bekannt wird.

§. 22. Es ist wünschenswerth, Vorkehrungen zu treffen, daß von jedem Wärterstande aus mittelst des electrischen Telegraphen eine Hilfsmaschine vom nächsten Bahnhofe verlangt werden kann.

§. 23. Der Name der Station ist mit großen deutlichen Buchstaben, vom Perron sichtbar, anzugeben. Zweckmäfsig ist es, auch die Entfernung von den nächsten Hauptstationen beizufügen.

Stationsuhren.

§. 24. Jede Station muß eine Uhr erhalten, welche in der Regel nach der mittleren Zeit des Ortes gestellt ist, und auf den gröfseren Bahnhöfen von dem Zugange zu denselben und von den Zügen aus sichtbar, und im Dunkeln erleuchtet sein muß.

Controlzeichen.

§. 25. Zur Controle der, von dem betreffenden Bahnwärter oder Nachtwächter vorgenommenen Revision der Bahn und Bahnhöfe sollen entsprechende Vorrichtungen angebracht werden.

Lademaass.

§. 26. Zur Prüfung des Maafses der Ladung offener Güterwagen mit Bezug auf den Durchgang derselben unter Brücken, durch Tunnels und an festen Punkten vorbei, soll auf jedem Güter-Bahnhofe eine Vorrichtung zur Prüfung des innehaltenden Maafses angebracht werden.

B. Zustand der Betriebsmittel.**Prüfung der Locomotiven.**

§. 27. Locomotiven dürfen erst in Betrieb gesetzt werden, nachdem sie einer Prüfung unterworfen und als sicher befunden worden sind.

Der bei der Revision als zulässig erkannte Dampfdruck ist am Stande des Locomotivführers sichtbar zu bezeichnen.

In dem Bereiche jeder Haupt-Reparatur-Werkstatt ist ein offenes Quecksilber-Manometer so anzubringen, daß der Dampfraum geheizter Locomotiven durch ein kurzes Ansatzrohr damit in Verbindung gebracht werden kann, um die Richtigkeit der Federwaagen und Manometer an den Maschinen zu prüfen.

Kesselproben.

§. 28. Bei der Prüfung neuer Locomotiven, bei der wiederholten Prüfung, nachdem dieselben zum ersten Male 10000 Meilen zurückgelegt haben, nach jeder großen Kessel-Reparatur, oder wenn die Maschine 8000 Meilen durchlaufen hat, mindestens aber in einem Zeitraume von 3 Jahren, ist der Dampfkessel nach Entfernung des Mantels mittelst der hydraulischen Presse auf das $1\frac{1}{2}$ fache des zulässigen Ueberdrucks zu probiren. Kessel, welche bei dieser Probe ihre Form bleibend ändern, dürfen in diesem Zustande nicht wieder in Dienst genommen werden.

Mit dieser Revision ist eine gründliche Prüfung aller anderen Maschinentheile zu verbinden, und ist über den Befund ausführlich Register zu führen. Hauptreparaturen an den Locomotiven, mit welchen ein Auseinandernehmen der beweglichen Theile und eine Kesselprobe verbunden ist, werden als eine Revision gerechnet.

Sicherheits-Ventile.

§. 29. Jede Locomotive muß wenigstens mit 2 Sicherheits-Ventilen versehen sein, von welchen das eine so emporgerichtet ist, daß die Belastung desselben nicht über das bestimmte Maass gesteigert werden kann.

Wasserstand und Dampfdruck.

§. 30. Die Höhe des Wasserstandes und die Spannung des Dampfes im Locomotiven-Kessel muß vom Stande des Führers ohne Anstellung besonderer Proben fortwährend erkennbar sein.

Die Belastung der Sicherheits-Ventile muß so eingerichtet sein, daß denselben eine verticale Bewegung von $\frac{1}{8}$ Zoll möglich ist.

Verhinderung des Feuerwerfens.

§. 31. Die Feuerkasten sind mit fest anschließenden, vorn, und wo es ein Bedürfnis ist, auch hinten mit einer Zugklappe zu öffnenden Aschkasten, und die Rauchkammer oder Schornstein mit solcher Vorrichtung zu versehen, durch welche das Ausstreuen zündender Kohlen möglichst verhindert wird. Nur unter dieser Bedingung ist von feuersicherem Umbau der neben der Eisenbahn liegenden Gebäude Abstand zu nehmen.

Wasserpumpen.

§. 32. Mit jeder Locomotive muß eine Druckpumpe verbunden sein, durch welche beim Stillstande in Dampf stehender Locomotiven der Wasserstand im Kessel auf der normalen Höhe erhalten werden kann.

Bahnräumer und Dampfpeife.

§. 33. Jede Locomotive soll mit Bahnräumern und mit einer vom Stande des Führers zugänglichen Dampfpeife versehen sein.

§. 34. Räder ohne Spurkränze sollen ferner nicht zugelassen werden.

Tenderbremse.

§. 35. Tender und Tendermaschinen müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

Beschaffenheit der Räder.

§. 36. Die Stärke schmiedeeiserner Radreifen muß bei Locomotiven und Tendern mindestens $\frac{3}{4}$ Zoll, bei Wagen mindestens $\frac{1}{2}$ Zoll betragen.

Federn, Buffer und Zughaken.

§. 37. Alle in fahrplanmäßigen Zügen gehenden Wagen sollen auf Federn ruhen und auf beiden Seiten mit elastischen Buffern und elastischen Zughaken versehen sein.

Sicherheitsketten.

§. 38. Sicherheitsketten müssen auf beiden Seiten aller Wagen angebracht werden. Dieselben müssen so befestigt sein, daß sie an beladenen Wagen beim freien Herabhängen noch 2 Zoll über der Oberfläche der Schienen bleiben.

Schmiervorrichtungen.

§. 39. Sämmtliche Wagen müssen mit wirksamen Vorrichtungen zum Schmie-
ren der Achsen versehen sein.

Bremsen.

§. 40. In jedem Zuge müssen außer den Bremsen am Tender so viele kräftig wirkende Bremsvorrichtungen angebracht sein, daß bei Steigungen der Bahn in längeren Strecken

bis einschließlich $\frac{1}{300}$ bei Personenzügen der 8., bei Güterzügen der 12. Thl.,

-	-	$\frac{1}{300}$	-	-	-	6.,	-	-	10.	-
-	-	$\frac{1}{200}$	-	-	-	5.,	-	-	8.	-
-	-	$\frac{1}{100}$	-	-	-	4.,	-	-	7.	-
-	-	$\frac{1}{60}$	-	-	-	3.,	-	-	5.	-
-	-	$\frac{1}{40}$	-	-	-	2.,	-	-	4.	-

der Räderpaare gebremst werden kann.

Gemischte Züge, welche mit der Geschwindigkeit der Personenzüge fahren, sind als solche zu behandeln.

Als eine kräftige Bremsvorrichtung ist eine solche zu betrachten, durch welche die Räder eines vollbeladenen Wagens festgestellt werden können.

Verschluss der Personenwagen.

§. 41. Die Thüren der Personenwagen dürfen nur von außen geöffnet werden können, wenn dieselben sich an den Langseiten der Wagen befinden. Jede dieser Thüren ist mit einem doppelten Verschluss, worunter wenigstens ein Vorreiber, zu versehen.

Bedeckung der Güterwagen.

§. 42. Alle mit leicht feuerfangenden Gegenständen beladenen Güterwagen müssen mit einer sicheren Bedeckung versehen sein.

Erleuchtung der Personenwagen.

§. 43. Die Personenwagen sind im Dunkeln während der Fahrt angemessen zu erleuchten. Diese Anordnung findet auch auf Tunnels, zu deren Durchfah- rung mindestens 3 Minuten gebraucht werden, Anwendung. Alle Wagen sind mit solchen Vorrichtungen zu versehen, daß Signal-Laternen angebracht werden können.

Revision der Wagen.

§. 44. Sämmtliche Wagen sind, nachdem sie 2500 bis 3000 Meilen durch- laufen haben, einer periodischen Revision zu unterwerfen, bei welcher die Achsen, Lager und Federn abgenommen werden müssen.

Bezeichnung der Wagen.

§. 45. Jeder Wagen muß Bezeichnungen erhalten, aus welchen zu ersehen ist:

- a) die Eisenbahn, zu welcher er gehört;
- b) die Ordnungsnummer, unter welcher er in den Werkstätten und Revisions- registern geführt wird;
- c) das eigene Gewicht inclus. Achsen und Räder;
- d) die größte Ladung, mit welcher er belastet werden darf;
- e) das Datum der letzten Revision.

Hilfswerkzeuge.

§. 46. In jedem Zuge sollen diejenigen Geräthschaften vorhanden sein, ver- mittelst welcher die während der Fahrt an dem Zuge vorkommenden Beschädi- gungen thunlichst beseitigt und die Weiterfahrt möglich gemacht werden kann.

C. Handhabung des Fahrdienstes.

Länge der Züge.

§. 47. Mehr als 200 Achsen sollen in keinem Eisenbahnzuge gehen.

Bremsen.

§. 48. Bei Bildung der Züge wird die in §. 40 angegebene Anzahl von Bremsen dergestalt eingestellt, daß hinter den letzten Bremsen nicht mehr Achsen gehen, als nach Maßgabe des Gefälles für eine Bremse bestimmt ist. Bei größ- seren Neigungen, als 1 : 300 soll der letzte Wagen eine Bremse haben.

Ordnung der Wagen.

§. 49. Zwischen der Maschine und dem ersten Personenwagen soll wenigstens ein Wagen ohne Reisende eingeschaltet werden.

Stellung der Wagen.

§. 50. In den Personenzügen müssen die Zughaken soweit zusammen gezogen sein, daß die Federbuffer der in Ruhe stehenden Wagen sich berühren.

Schneepflüge oder Wagen des Glatteises, dürfen nicht vor die Locomotiven fahrplanmäßiger Züge gestellt werden. Wo das Bedürfnis eintritt, werden diese Schneepflüge oder Wagen mit einer besondern Maschine dem Zuge in entsprechen- der Entfernung vorausgeschickt. Fest mit der Locomotive verbundene Schneepflüge, welche nicht auf besondern Rädern gehen, sind auch vor dem Zuge zulässig.

In gemischten Zügen sind Wagen mit ungewöhnlicher Kuppelung nicht unmittelbar vor und nicht unmittelbar hinter die Personenwagen zu stellen.

Revision der Züge vor der Abfahrt.

§. 51. Bevor ein Zug die Station verläßt, ist derselbe sorgfältig zu revidiren, besonders darauf zu achten, daß die Wagen regelmäfsig zusammengekuppelt, die Sicherheitsketten vorschriftsmäfsig eingehangen, die Verbindung zwischen den Schaffnersitzen und der Dampfpeife hergestellt, jeder Wagen gleichmäfsig belastet, die nöthigen Fahrsignale und Laternen angebracht, die Bremsen vorschriftsmäfsig vertheilt, und die Wagen ebenso in ihrer Stellung geordnet sind.

Revision der Bahnstränge und Weichen.

§. 52. Vor der Abfahrt, sowie vor der Ankunft eines Zuges ist genau nachzusehen, ob die Bahnstränge, welche derselbe zu durchlaufen hat, frei, und ob die betreffenden Weichen richtig gestellt sind.

Bedingungen der Abfahrt.

§. 53. Kein Personenzug darf vor der im Fahrplan angegebenen Zeit von einer Station abfahren.

Die Abfahrt darf nicht erfolgen, bevor alle Wagenthüren verschlossen sind, und das für die Abfahrt bestimmte Signal gegeben ist.

Wenn mehrere Züge nach einander von einer Station nach derselben Richtung abfahren, so dürfen Personenzüge den Personen- und Güterzügen erst 10 Minuten, Güterzüge den Personenzügen erst 5 Minuten nach der Abfahrt des vorangehenden Zuges folgen. An solchen Zügen, welchen andere nicht fahrplanmäfsige nachfolgen, ist dieses zu signalisiren. Nähern sich die Züge auf kürzere Zeiträume als 5 Minuten, oder auf eine geringere Entfernung als 3000 Fufs, so muß dies vom Bahnwärter durch das Signal zum Langsamfahren dem folgenden Zuge kund gegeben werden. Die Locomotiv- und Zugführer, sowie die Bahnwärter müssen daher mit richtig gehenden Uhren versehen sein.

Fahrgeschwindigkeit.

§. 54. Die für jede Gattung von Zügen festgesetzte Maximal-Fahrgeschwindigkeit darf nicht überschritten werden.

Langsamer muß gefahren werden:

- a) wenn Menschen, Thiere oder andere Hindernisse auf der Bahn bemerkt werden;
- b) wenn ein anderer Zug in einem Nebengeleise hält;
- c) wenn das Langsamfahren vom Wärter signalisirt wird.

Bei der Einfahrt in die Station aus Haupt- und Zweigbahnen und umgekehrt, sowie überhaupt bei dem Uebergange aus einem Geleise in das andere, muß so langsam gefahren werden, daß der Zug auf eine Länge von 300 Fufs zum Stillstand gebracht werden kann.

Schieben der Züge.

§. 55. Das Schieben der Züge ist untersagt, wenn sich keine führende Maschine an der Spitze des Zuges befindet.

Für langsame Rückwärtsbewegungen des Zuges in Nothfällen oder auf den Bahnhöfen findet diese Bestimmung keine Anwendung, wenn die Geschwindigkeit

15 Fufs in der Sekunde nicht übersteigt. Bei Zügen mit Maschinen an der Spitze ist das Nachschieben nur zulässig:

- a) beim Ersteigen einzelner stark geneigter Bahnstrecken,
- b) zur Ingangbringung der Züge auf den Stationen.

In diesen Fällen darf aber höchstens mit der halben zulässigen Geschwindigkeit gefahren werden.

Für Arbeitszüge ist das Schieben der Wagen durch die Locomotive zulässig.

Fahrt der Lokomotive mit dem Tender voran.

§. 56. Die Fahrt der Locomotiven mit den Tendern voran ist fahrplanmäßigen Zügen mit Personen-Beförderung nur gestattet, wenn eine Hilfslocomotive einem Zuge entgegen geht oder auf stark geneigten Ebenen die Maschine sich unten befindet. Dieselbe darf sich dem Zuge nicht vorlegen, bevor derselbe zum Stillstand gekommen ist.

Bei Arbeitszügen und auf den Bahnhöfen ist das Langsamfahren, mit dem Tender voran, gestattet.

Verhalten der Locomotiven auf den Bahnhöfen.

§. 57. Bei Locomotiven soll, so lange sie vor dem Zuge halten oder auf den Bahnhöfen in Ruhe stehen, der Regulator geschlossen und die Steuerung in Ruhe gestellt, auch die Tenderbremse angezogen sein. Die Locomotive muß dabei stets unter Aufsicht stehen.

§. 58. Neben frequenten Wegeübergängen und Parallelwegen ist der Gebrauch der Dampfpeife und das Oeffnen der Cylinderhähne auf die nothwendigsten Fälle zu beschränken.

Begleitpersonal.

§. 59. Das Begleitpersonal des Zuges darf während der Fahrt nur einem Beamten untergeordnet sein. Dasselbe muß so vertheilt sein, daß es alle Theile des Zuges übersehen, und zwischen demselben und dem Locomotivführer eine Verständigung stattfinden kann.

Aufsichtspersonal.

§. 60. Die Bahnwärter müssen beim Vorbeifahren der Züge dieselben beobachten und bei einer Unregelmäßigkeit das Zeichen zum Halten geben.

Mittel zur Beaufsichtigung und Communication.

§. 61. Am Schlusse jedes in der Dunkelheit fahrenden Zuges ist ein helles nach hinten, sowie ein dem Locomotivführer und Fahrpersonale sichtbares, nach vorn leuchtendes Laternensignal anzubringen.

So lange nicht ein vollkommen sicheres Mittel zur Communication des Zugbegleitungs-Personals mit dem Locomotivführer erfunden ist, soll dieselbe durch eine, bei Personenzügen über die ganze Zuglänge, bei gemischten und Güterzügen thunlichst weit, mindestens bis zum ersten Bremsen gehende Zugleine vermittelt werden.

Extrazüge.

§. 62. Extrazüge dürfen nicht befördert werden, wenn die Bahn nicht vollständig bewacht, der Zug den Bahnwärtern nicht vorher signalisirt und der nächsten Station ordnungsmäßig gemeldet ist.

Arbeitszüge.

§. 63. Arbeitszüge und einzelne Locomotiven dürfen, mit Ausnahme von Hilfsmaschinen, nur auf bestimmte Anordnung der oberen Betriebs-Verwaltung und in fest abgegrenzten Zeiträumen auf der Bahn fahren. Es müssen solche Anordnungen getroffen sein, daß die Bewegung solcher Züge oder Maschinen mindestens den Vorstehern der beiden begrenzenden Stationen bekannt ist.

Mindestens eine viertel Stunde vor den fahrplanmäßigen Zügen muß das betreffende Bahngleise von Arbeitszügen, Locomotiven und einzelnen Wagen geräumt sein.

Arbeitszüge und einzelne Locomotiven werden gleich den Extrazügen signalisirt.

Hülf- oder Reserve-Locomotiven.

§. 64. Hülf- oder Reserve-Locomotiven sollen in Entfernungen von nicht über 12 Meilen aufgestellt und in Dampf gehalten werden.

Auf den Stationen, wo solche Locomotiven stehen, sollen sich auch solche Geräthschaften befinden, welche zur Freimachung und Herstellung des Geleises erforderlich sind, wenn ein Zug oder eine Maschine aus den Schienen gekommen ist.

Fahren auf der Locomotive.

§. 65. Ohne Erlaubniß des Betriebs-Vorstehers oder Maschinenmeisters darf außer den Bau- und Bahnmeistern Niemand auf der Locomotive mitfahren.

Prüfung der Locomotivführer.

§. 66. Die Führung der Locomotiven darf nur solchen Führern übertragen werden, welche wenigstens ein Jahr lang in einer mechanischen Werkstatt gearbeitet haben und nach mindestens einjähriger Lehrzeit durch eine, von dem Maschinenmeister und einem technischen Betriebs-Beamten abzuhaltende Prüfung und durch Probefahrten ihre Befähigung nachgewiesen haben.

Die Heizer müssen mit Handhabung der Locomotive mindestens so weit vertraut sein, um dieselben erforderlichen Falls still- oder zurückstellen zu können.

Einheitliche Vorschriften

für

den durchgehenden Verkehr auf den Vereins-Eisenbahnen.

(Die Maasse beziehen sich sämmtlich auf den englischen Fuß.)

A. Bahnbau.**Schienenlage.**

§. 1. Die Spurweite soll auf allen Deutschen Eisenbahnen zwischen den innern Kanten der Schienen gemessen 4 Fuß $8\frac{1}{2}$ Zoll betragen.

§. 2. In Curven mit Halbmessern unter 2000 Fuß soll die Spurweite im Verhältniß zur Abnahme der Länge der Radien angemessen vergrößert werden, diese Vergrößerung darf jedoch das Maas von einem Zoll nicht übersteigen.

§. 3. Für durchgehende Geleise wird die geringste Länge der Krümmungs-Halbmesser außerhalb der Bahnhöfe und Stationen auf 1200 Fuß, innerhalb und

in unmittelbarer Nähe derselben auf 600 Fufs festgesetzt. Wo es unvermeidlich ist, sind jedoch im ersteren Falle nicht unter 600, im zweiten nicht unter 500 Fufs.

§. 4. Die Befestigung der Schienen an den Stößen mit bloßen Hakennägeln auf den Unterlagsschwellen ist in durchgehenden Geleisen ohne Anwendung von Laschen ungenügend.

§. 5. Die Oberkante der Schiene soll am innern Rande derselben über den Befestigungsmitteln, als Stühlen, Nägeln etc. mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll erhöht sein.

§. 6. Die Oberflächen der beiden Schienen eines Geleises sollen in geraden Strecken genau in gleicher Höhe liegen.

In Curven muß die äußere Schiene mit Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit um so viel höher als die innere gelegt werden, daß von den Spurkränzen kein nachtheiliger Angriff der inneren Schienenkante ausgeübt werden kann.

§. 7. Bei zweispurigen Bahnstrecken darf die Entfernung der beiden Geleise von Mitte zu Mitte nicht weniger als 11 Fufs 4 Zoll betragen.

Wegeübergänge und Sicherheits-Schienen.

§. 8. Bei Wegeübergängen in Geleisen von normaler Spurweite soll die Rinne für den Spurkranz $2\frac{1}{8}$ Zoll breit und mindestens $1\frac{1}{2}$ Zoll tief sein.

Bei Uebergängen über Geleise mit einer vergrößerten Spurweite ist die Rinne für den Spurkranz um ein gleiches Maas über $2\frac{1}{8}$ Zoll zu erweitern.

§. 9. Außer bei Wegeübergängen, Ausweichen und in Bahnhöfen ist die Anbringung von Streichschienen (sogenannten Sicherheitsschienen) unstatthaft.

Weichen.

§. 10. Weichen, welche bei unrichtiger Stellung ein Abspringen der Räder von den Schienen zur Folge haben, sind in denjenigen Bahngeleisen, die von durchgehenden Zügen passirt werden, nicht gestattet.

Drehscheiben und versenkte Bahnen.

§. 11. Drehscheiben und versenkte Bahnen dürfen in durchgehenden Hauptgeleisen nicht vorhanden sein.

Lage und Stellung fester Bauwerke gegen die Bahnstränge.

§. 12. Bei Tunnels und allen Ueberbauungen der Hauptgeleise darf kein Punkt der Decke innerhalb der Breite des Schienengeleises weniger als 15 Fufs 9 Zoll über der Oberkante der Schienen liegen.

Wasserkrahn.

§. 13. Die Ausgüsse der Wasserkrahne müssen sich wenigstens 8 Fufs 3 Zoll über der Oberkante der Schienen befinden.

B. Betriebsmittel.

Locomotiven.

§. 14. Locomotiven dürfen ohne vorherige, den bestehenden Vorschriften entsprechende Prüfung nicht in Betrieb gesetzt werden. Die hiernach als zulässig erkannte größte Dampfspannung muß an der Maschine sichtlich bezeichnet werden.

§. 15. Wenn eine Locomotive mit neuem Kessel höchstens 10000 deutsche Meilen zurückgelegt hat und später jedesmal, wenn eine größere Kessel-Reparatur

vorgenommen worden ist, oder wenn die Maschine höchstens 8000 Meilen zurückgelegt hat, mindestens aber in einem Zeitraume von 3 Jahren, muß eine neue Probe mit entblößtem Kessel vorgenommen werden. Bei jeder Probe sind gleichzeitig die Ventilbelastungen zu prüfen.

§. 16. Jede Locomotive soll mindestens mit 2 Sicherheitsventilen und einem möglichst vollkommenen Manometer, mit Wasserstandszeiger und 3 Probröhren versehen sein.

Die Belastung der Sicherheitsventile soll durch Federwaagen, welche an Hebeln befestigt sind, oder durch freie Gewichts- resp. Druckbelastung geschehen, und muß die Einrichtung so getroffen werden, daß den Ventilen eine verticale Bewegung von $\frac{1}{8}$ Zoll möglich ist.

§. 17. Die größte Höhe des Schornsteins der Locomotiven soll, von der Oberkante der Schienen gemessen, nicht mehr als 15 Fufs betragen.

§. 18. An jeder Locomotive sollen vor den Vorderrädern kräftige Bahnräumer angebracht sein, die von der Schienenoberfläche 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll abstehen müssen. Die Bahnräumer sollen genau über den Schienen stehen.

§. 19. Wenn es die Beschaffenheit des Brennmaterials erfordert, muß der Schornstein der Locomotiven mit einem bewährten Apparate gegen das Funken-sprühen versehen sein.

Außerdem soll jede Locomotive ohne Rücksicht auf das Brennmaterial einen verschleißbaren Aschkasten erhalten.

§. 20. Jede Maschine ist mit einer kräftigen Dampfpeife zu versehen.

§. 21. An dem vorderen Rahmstücke der Locomotiven müssen zwei elastische Buffer und in der Mitte desselben ein starker Zughaken angebracht sein.

Buffer und Zughaken sollen gleiche Stellungen und Dimensionen wie die für Wagen vorgeschriebenen erhalten.

§. 22. Die größte Ausdehnung in der Breite der Maschine soll 10 Fufs nicht übersteigen.

Die tiefsten Punkte der Maschine müssen stets 5 Zoll über der Oberkante der Schienen bleiben.

Tender.

§. 23. Die Tender müssen mit kräftigen Bremsen versehen sein.

§. 24. Die größte Breite des Tenders soll nicht über 9 Fufs, und die größte Höhe, von der oberen Kante der Schienen bis zum höchsten Theile des Wasserbehälters gemessen, nicht über 8 Fufs betragen.

Achsen und Räder.

§. 25. Die Breite der Radreifen soll bei Locomotiven nicht unter $5\frac{1}{4}$ Zoll, bei Wagen nicht unter 5 Zoll, und bei allen Eisenbahn-Fuhrwerken nicht über 6 Zoll betragen.

Der Conus der Radreifen muß überall mindestens $\frac{1}{16}$ geneigt sein.

§. 26. Die sämtlichen Räder der Eisenbahn-Fuhrwerke erhalten Spurkränze. Die Höhe der Spurkränze darf von der Oberkante der Schienen gemessen das Maafs von $1\frac{1}{4}$ Zoll nicht übersteigen.

§. 27. Die Summe des Spielraums zwischen den Schienen und Spurkränzen (auf der Gesamtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf nicht unter $\frac{3}{8}$ Zoll und auch bei der größten zulässigen Abnutzung nicht über 1 Zoll betragen. Nur bei den Mittelrädern 6rädiger Maschinen ist ein Gesamtspielraum bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll zulässig.

§. 28. Der lichte Abstand zwischen den innern Flächen der Räder soll in normalem Zustande überall 4 Fufs 5 $\frac{1}{2}$ Zoll betragen. Eine Abweichung von $\frac{1}{8}$ Zoll über oder unter dieses Maafs ist zulässig.

§. 29. Die geringste noch zulässige Stärke eiserner Radreifen, an der Stelle gemessen, wo das Mittel vom Angriff der Bahnschiene den Radreifen berührt, wird für Locomotiven und Tender auf $\frac{7}{8}$ Zoll, für Wagen, welche auf andere Bahnen übergehen, auf $\frac{3}{4}$ Zoll festgesetzt.

§. 30. Fehlerhafte Räder, nicht conische Räder, durchschnittene Achsen und Räder, die auf den Achsen beweglich sind, werden vom durchgehenden Verkehre ausgeschlossen.

Wagen.

§. 31. Personenwagen dürfen in den Tritten und allen vorstehenden festen Theilen nicht mehr als 10 Fufs, zwischen den äusseren Seiten der Kastenwände nicht mehr als 8 Fufs 7 Zoll Breite haben.

Güterwagen dürfen mit Einschluss der Schiebethüren und Tritte die Breite von 9 Fufs nicht überschreiten.

§. 32. Für Wagen mit feststehenden Achsen, d. h. solchen, bei denen die, auf den Wagenbüchsen ruhenden Federn ohne alle Hängeösen oder Gelenke in festen Achsenhaltern direct unter den Rahmen des Untergestells greifen, wird der grösste zulässige Achsenstand auf 18 Fufs festgesetzt.

Sind die Wagen so construirt, dass eine entsprechende Verschiebung oder Drehung der Mittel- oder Endachsen zulässig wird, so ist ein Radstand bis zu 25 Fufs anwendbar.

§. 33. Die Wagen sollen mit dem höchsten Punkte ihres festen Oberbaues nicht mehr als 12 Fufs 4 Zoll über den Schienen hoch sein.

Bei Wagen, auf welchen sich in der Mitte ein aufgebauter, verdeckter Schaffnersitz befindet, darf dieser in seinem höchsten Punkte nicht mehr als 15 Fufs, und der Tritt überhaupt nicht mehr als 15 Fufs 4 Zoll Höhe über den Schienen haben.

§. 34. Die auf andere Bahnen übergehenden Wagen müssen eine deutliche und bestimmte Bezeichnung des Eigenthümers, des eigenen Gewichts (incl. Achsen) und der grössten zulässigen Beladung in Zoll-Centnern enthalten.

Stoss- und Zugvorrichtung.

§. 35. Jeder Wagen, welcher auf andere Eisenbahnen übergehen soll, muss mit zweiseitigen elastischen Stossapparaten versehen sein.

§. 36. Die normale Weite der Buffer von Mitte zu Mitte wird auf 5 Fufs 9 Zoll, die normale Höhe des Mittelpunktes der Buffer über den Schienen auf 3 Fufs 5 Zoll festgesetzt. Für leere Wagen ist eine Differenz von 1 Zoll über jene Höhe und für beladene von 4 Zoll unter derselben gestattet.

§. 37. Der Abstand der vorderen Bufferfläche von der Kopfschwelle des Wagens soll bei völlig eingedrückten Buffern mindestens 14 $\frac{1}{2}$ Zoll und der Durchmesser der Bufferscheiben mindestens 14 Zoll betragen; auch soll an jeder Seite des Wagens die Stossfläche des einen Buffers eben, die des anderen convex sein, und zwar so, dass vom Wagen ab gesehen die Scheibe des linken Buffers eben, die des rechten convex ist.

Zwischen Buffern und Zughaken muss stets ein Raum frei bleiben, welcher die bequeme und gefahrlose Bewegung eines Mannes beim Kuppeln, auch bei eingedrückten Buffern gestattet.

§. 38. Alle durchgehenden Eisenbahnwagen müssen mit zweiseitigen elastischen Zugvorrichtungen versehen sein.

§. 39. Die Zugvorrichtung muß so construirt sein, daß die Länge, um welche sie gegen die Kopfschwelle hervorgezogen werden kann, mindestens 2 Zoll und nicht mehr als 6 Zoll beträgt.

§. 40. Die Angriffsfläche des nicht ausgezogenen Zughakens soll von der äußersten Stoßfläche des Buffers in normalem Zustande $14\frac{1}{2}$ Zoll entfernt sein. Abweichungen bis $\frac{1}{2}$ Zoll über oder unter dieses Maafs sind zulässig.

§. 41. Es wird empfohlen, alle Wagen an beiden Kopfen mit Zughaken nach beiliegender Zeichnung*) zu versehen.

Wo bewegliche Bügel angewendet werden, sind solche ebenfalls nach dieser Zeichnung auszuführen.

§. 42. Die Kuppelung geschieht bei durchgehenden Personen-, Post- und Gepäckwagen immer mit Schrauben-Kuppelungen.

Güterwagen können mit Schrauben-Kuppelungen oder mit einfachen Gliederketten gekuppelt werden.

In jedem Falle ist an jedem Wagenende eine Kuppelkette (Schrauben-Kuppelung resp. Gliederkette) befestigt anzubringen.

§. 43. Die Verhältnisse der Kuppelung bei den angenommenen Abmessungen der Buffer, Zughaken etc. ergeben sich aus den anliegenden drei Zeichnungen.*)

§. 44. Alle Eisenbahnwagen müssen an jedem Kopfende mit zwei befestigten Nothketten versehen sein.

§. 45. Die beiden Nothketten an einem Ende des Wagens sollen 3 Fufs 6 Zoll Abstand von einander, also 1 Fufs 9 Zoll Entfernung von der Wagenmitte haben, in gleicher Höhe mit dem Zughaken und den Buffern angebracht und so lang sein, daß sie ausgezogen mit dem Angriffspunkt des Nothkettenhakens mindestens 12 Zoll über die Bufferfläche hinausragen.

Sie sollen ferner an den Enden tüchtige Haken haben, deren Eisenstärke jedoch in der Höhe nicht mehr als 2 Zoll, in der Breite nicht mehr als 1 Zoll beträgt, und die beim Zusammenhängen nicht in einander, sondern in ein Kettenglied eingehängt werden.

Bremsen.

§. 46. Die Wagenbremsen sollen so beschaffen sein, daß damit die Achse festgestellt werden kann.

§. 47. Die Anzahl der Räderpaare, exclus. Tender, welche in einem Wagenzuge mit wirksamen Bremsen versehen sein müssen, wird bestimmt, wie folgt:

bei Bahnen mit längeren Neigungen

bis zu $\frac{1}{100}$ incl.	für Personenzüge	das 8. Räderpaar,
- - - - -	Güterzüge	- 12. -
- - $\frac{1}{300}$ - - -	Personenzüge	- 6. -
- - - - -	Güterzüge	- 10. -
- - $\frac{1}{200}$ - - -	Personenzüge	- 5. -
- - - - -	Güterzüge	- 8. -
- - $\frac{1}{100}$ - - -	Personenzüge	- 4. -
- - - - -	Güterzüge	- 7. -
- - $\frac{1}{60}$ - - -	Personenzüge	- 3. -
- - - - -	Güterzüge	- 5. -

*) Die den Wiener Verhandlungen der Techniker vom Mai 1857 beigelegenen Zeichnungen sind unverändert geblieben und deshalb hier nicht beigelegt worden.

Bei Bahnen mit Neigungen bis zu $\frac{1}{40}$ mit Locomotiv-Betrieb soll in Personenzügen das 2., in Güterzügen das 4. Räderpaar gebremst, oder die Hemmung durch besondere Bremsschlitten bewirkt werden können.

§. 25.

Aus den in §§. 19—24 zusammengestellten Bestimmungen gewinnt man einen wesentlichen Anhalt für das Project. Projectiren selbst aber lernt man nur aus einem speciellen Falle, an einer bestimmten Aufgabe; namentlich gilt das in Betreff der Erdarbeiten und Brückenanlagen.

Mit Zugrundelegung des Situationsplanes, der Längenprofile aller Gräben und Flüsse und des Bereisungsprotocolls entwirft man nun die nothwendigen Brücken und Durchlässe. Man zeichnet zunächst deren Sohlen ein und bestimmt die Art ihrer Construction aus der vorhandenen Höhe des Auf- oder Abtrages. Zwei- und dreifüßige Durchlässe wird man gewöhnlich mit Platten abdecken, oder, wenn dazu die erforderliche Höhe fehlt, einfache Schienenbrücken annehmen, d. h. die Kanäle offen lassen und mit dem gewöhnlichen Oberbau darüber fortgehen. Von 3 Fufs an bis 24—30 Fufs überspannt man die Brücken, je nachdem es möglich, mit Rundbogen oder Flachbogen. Fehlt selbst zu den letztern die Höhe, so nimmt man bei 4—8 Fufs Oeffnung wiederum offene Schienendurchlässe an, deren Construction in besonderen Trägern aus Doppelschienen besteht. Bei Oeffnungen von mehr als 8 Fufs Weite und mangelnder Höhe projectirt man Schienenbogen- oder Blechträgerbrücken oder eine Gitterconstruction. Bei Brücken von mehr denn 30 Fufs Weite wird man in der Regel mehrere Oeffnungen annehmen und im Uebrigen die Construction dem Bauwerk ebenso anpassen, wie bei den kleineren Brücken. Bei größern Strömen richtet sich die Zahl der Pfeiler, resp. die freie Durchflußöffnung nach der Eigenthümlichkeit des Stromes, dem Eisgang und dem Umfang der Schifffahrt; ferner nach der Schwierigkeit der Gründung und den Kosten des Materials. Eiserne Brücken wachsen in Betreff ihrer Kosten in sehr rasch ansteigender Progression zur Weite, und man baut, wenn sonst die Pfeilergründung nicht schwierig, bedeutend billiger, wenn man nicht über 50 Fufs freie Weite geht, als wenn man doppelte Weiten überspannt. Hohe Pfeiler und enge Thäler bedingen selbstredend größere Oeffnungen.

Bei den Unterführungen nimmt man wo möglich einen Plattendurchlaß oder eine Mulde mit hindurch, oder combinirt die Unterführungen mit einer kleinen Brücke, welche hinter dem Widerlager herangeführt wird.

Nachdem die nothwendigsten Brücken- und Durchlaßsohlen festgestellt sind, geht man zur Anlage der Seitengräben über, welche von je zwei benachbarten Brechpunkten des Terrains nach dem zwischenliegenden Kanale herabgeführt werden, und das Feldwasser so wie das Wasser aus und von dem Bahnkörper an jene Stellen zusammenführen, wo es von der Bahn ab- oder durch die Bahn geleitet werden kann. In Abträgen nimmt man an, wenn nicht ganz besondere Terrainverhältnisse es anders gebieten, gewöhnlich 2 Fufs tiefe Gräben mit $1\frac{1}{2}$ —3 Fufs Grabenbreite an, aber nirgends unter 2 Fufs Tiefe, und giebt in der Regel dem Graben das Gefälle der Bahn selbst. Neben den Aufträgen erhalten die Gräben Tiefe, Breite und Gefälle, je nach Bedürfnis und können sich zeitweilig todt laufen und unterbrechen. Meistens wird neben den Aufträgen nur ein Graben, oft auch gar keiner erforderlich. Um Boden für die Aufträge selbst zu gewinnen, legt man zuweilen Gräben von größerer Breite und Tiefe an, welchen man aber stets die gehörige Vorfluth gewähren muß. Wo die Erdarbeiten oder Feldarbeiten theuer sind, genügt in den Abträgen eine Rinne von 15 Zoll Breite und 1 Fufs Tiefe

mit steilen Böschungen, welche durch das Aufbringen der Bankets neben dem Oberbau dann doch einen 2 Fuß tiefen Graben ergibt, welchen man, wenn er nicht im gewachsenen Felsen liegt, an der Innenseite und in der Sohle pflastert.

Unter den Ueberwegen müssen die Seitengräben, wo es erforderlich, in gemauerten Durchlässen oder in hölzernen Röhren (Drommen) oder am besten in eisernen Röhren durchgeführt werden, welche letztere sich sehr häufig auch als Bahndurchlässe selbst anwenden lassen.

§. 26.

Nachdem man die Steigungsverhältnisse, die Brücken und Durchlässe und die Ueberwege bestimmt hat, trifft man eine vorläufige Disposition über die Boden-Entnahme und Ablagerungsplätze. Zu diesem Zweck wird es erforderlich, eine überschlägliche Berechnung der Dämme und Abträge zu machen, die erhaltenen Massen mit der zu gewinnenden Grabenerde zu balanciren und die erforderlichen Transportweiten dabei ins Auge zu fassen.

Bei diesen Dispositionen wird noch immer viel gesündigt, weil zu viel schematisirt wird. Wenn man z. B. dem Ausführenden zumuthet, auf irgend einer Sektion, welche sonst durchweg nur kurze Transporte hat, wenige hundert Schachtruthen Boden 500 oder auch mehr Ruthen weit zu bewegen, so vertheuert das durch die unverhältnißmäßige Gerätebeschaffung den Bau der ganzen Sektion. Hat man es nicht mit großen Massen zu thun, so möge man in der Regel nicht über 150° Transportweite disponiren und sich in Betreff des fehlenden lieber durch Seiten-Entnahme und Seiten-Aussatz helfen. Hat man dagegen über große Massen zu disponiren, deren Bewegung voraussichtlich mehrere Monate oder Jahre dauert, so möge man dreist bis 1000, ja bis 2000 Ruthen Weite disponiren, denn da derartige Massen sich doch nur auf Hilfs- oder Interimbahnen fortschaffen lassen, so kommt es, wenn solche erst gelegt sind, auf ein paar Ruthen mehr oder weniger gar nicht an. Kürzere sehr tiefe Abträge disponirt man stets vortheilhaft in die Dämme, besonders wenn diese hoch sind. Ist dagegen der Einschnitt sowohl, als der Damm lang und niedrig, dann ist es meistens richtiger, schon wenn beide über 400° aus einander liegen, und der Grunderwerb nicht gar zu theuer ist, den ganzen Einschnittsboden zur Seite abzulagern und das Damm-Material ebenso zur Seite zu entnehmen; häufig wird der Transport disponirt, wegen beschränkter Bauzeit aber dem ausführenden Unternehmer die Compensation freigegeben, vorausgesetzt, daß geeignetes Material zu einem soliden Dammkörper in der Nähe desselben vorhanden.

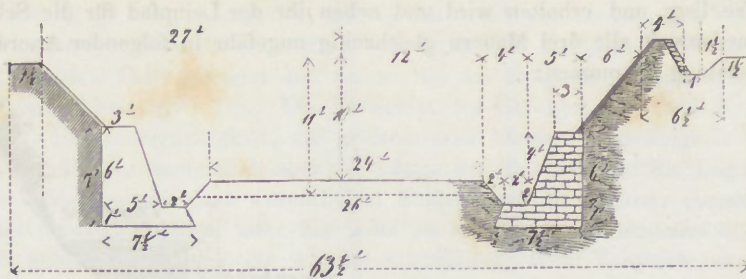
Alles läßt sich hier zwar nicht im Voraus bestimmen, und es gilt hier namentlich ein richtiger Blick, besonders in Betreff der Benutzung der Felder-Absplissen, welche man ohnehin mit ankaufen muß. Man muß sich allerdings vorher vergewissert haben, bis zu welcher Tiefe man auf den betreffenden Grundstücken den Boden ausheben und fördern kann. Häufig wird man sogar jene Absplissen noch vergrößern oder parallel der Bahn noch ein Stück Terrain abgrenzen, welches lediglich eben zur möglichst vortheilhaften Bodenentnahme geschieht. In ähnlicher Weise ermittelt man Grundstücke, welche zur Ablagerung von Boden vortheilhaft liegen, wiewohl man hier in der Regel sich des Terrains dicht neben der Bahn bedient. Diese ganze Disposition nimmt man auf dem Situationsplane vor. Man berechnet sich aus der Fläche und der aus den Bohrregistern resultirenden Tiefe mit Berücksichtigung der erforderlichen Böschungen den Inhalt der Ausgrabeplätze und balancirt ihn mit dem Bedarfe, legt nach Bedürfnis zu oder verschmälert; man macht Dispositionsversuche mit anderen Parallelen und behält stets

im Auge, wenn doch einmal Seitenterrain erworben werden muß, kleine Transportweiten und geringe Hubhöhe zu erhalten, möglichst nur solche Plätze heranzuziehen, welche ohnehin angekauft werden müßten, oder für den Besitzer von geringem Werthe sind, und wählt namentlich diejenigen Stellen aus, welche bei der geringsten Flächenausdehnung dennoch die größte Ausbeute geben. Die Ausgrabeländer sowie die Ablagerungsplätze umgrenzt man sich und macht das Project durch Schraffiren oder sonstige Bezeichnungen derselben deutlicher. Auch wird ein Verzeichniß aller jener Ländereien aufgenommen, und in den Brouillon-Plänen die Disposition mit den betreffenden Zahlen und Transportweiten in das Längenprofil eingetragen und durch charakteristische Farben, welche gleichzeitig die Erdart bezeichnen können, angegeben. Gewöhnlich tuscht man den aus der Abtragserde gewonnenen Auftrag, correspondirend mit den betreffenden Abträgen, blaßroth an, den Auftrag aus der Grabenerde grau, den aus dem Seitenterrain gelblich, und sucht überhaupt die Sache deutlich, übersichtlich und verständlich zu machen.

§. 27.

Das Planum wird zwar meistens nur eingleisig geschüttet, wiewohl es vortheilhafter ist, wenn sich nur irgend der Bau eines zweiten Geleises vermuthen läßt, jenes gleich für beide Geleise herzustellen; jedenfalls aber wird beim Grunderwerb für größere Bahnen schon das Doppelgeleise vorgesehen. Das Minimum der Kronenbreite des Planums soll bei einer eingleisigen Bahn 15 Fufs, bei einer zweigleisigen dagegen 24 Fufs betragen. Viele deutschen Bahnen sind aber zu 25 Fufs Breite ausgeführt. Diese Breite gilt jedoch für die Horizontale durch den Schienenfuß: bei denjenigen Bahnen also, wo kein Bettungskoffer ausgehoben wird, sondern die Schwellen auf einer besonderen Bettung von Kies lagern, welche durch Böschungskanten eingeschlossen wird, muß dem eigentlichen geschütteten oder ausgehobenen Planum an Breite soviel zugesetzt werden, als die doppelte Höhe der Bettung multiplicirt mit der Anlage der Böschung beträgt. Beispielsweise bei 24 Fufs Kronenbreite durch den Schienenfuß, 1 Fufs hoher Bettung und $1\frac{1}{2}$ füsiger Böschung: $24 + (2 \cdot 1 \cdot 1\frac{1}{2}) = 27$ Fufs Breite. Die Böschungen nimmt man gewöhnlich bei leichtem Lehm- und Sandboden $1\frac{1}{2}$ füsiger an, bei festem Thonboden $1\frac{1}{4}$ füsiger und bei Gestein oder Fels im Auftrage $1 - 1\frac{1}{4}$ füsiger, im Abtrage dagegen so steil, als es irgend das Gefüge des Steines zuläßt und mit Sicherheit noch geschehen kann. Den Gräben giebt man in der Regel zwar $1\frac{1}{2}$ füsige Böschung, im Felsen aber haut man bloße Rinnen ein; angepflasterte Gräben werden 15 Zoll breit und mit $\frac{1}{2}$ füsiger Böschung angeordnet; im Abtrage erhalten dieselben $1\frac{1}{2} - 3$ Fufs (meistens 2) Sohlenbreite und eine Tiefe von 2 Fufs in den gewöhnlichen Fällen. Zwischen Graben und Böschung bleibt ein Banket von $1\frac{1}{2} - 2$ Fufs stehen; auch ordnete man früher auf alle 6 Fufs Höhe ein 2 Fufs breites Banket (Berme) an, deren Unnöthigkeit und sogar Schädlichkeit an anderer Stelle bereits nachgewiesen.

Flache 2-, 3- und 4füsige Böschung wendet man bei Dämmen auf lockerem, schwammigem Untergrund an, ferner bei Einschnitten in ganz leichtem Sande, besonders wenn es an Befestigungsmaterial fehlt; vortheilhaft auch bei flachen Einschnitten, um die Schnee-Verwehungen zu vermindern. Da, wo man einen mit Mergel gesättigten auftreibenden Schwemm- und Triebsand hat oder aufgelöst breiigen Mergelthon, mache man die Böschungen 2—3 füsiger und ordne neben einer vorzüglichen Entwässerung des Planums eine sehr starke Kiesbettung und Gräben an, welche in starkem Trockenmauerwerk ausgeführt sind und welche

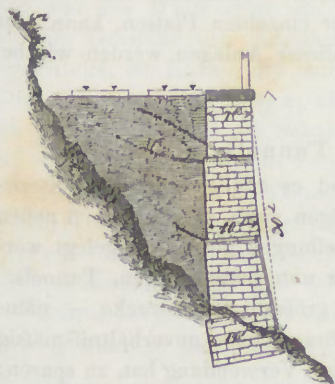


Profil der trocknen Futtermauern $2 \left[\frac{3+5}{2} \cdot 6 + \frac{7+7\frac{1}{2}}{2} \cdot 1 \right] = 62\frac{1}{2}$ Cubikfuß
oder pro laufende Ruthe Bahn rot. $5\frac{1}{2}$ Schachtruthe Mauern.

§. 28.

Ueberhaupt sollte von Futtermauern und Stützmauern noch weit mehr Gebrauch gemacht werden, als bisher geschehen, besonders da, wo die Dämme „anbergig“, d. h. im Gehänge liegen. Es empfiehlt sich diese Mauern so einfach und anspruchslos als möglich herzustellen. Gut eingesenkt ins Terrain, von großen plattenartigen, weit einbindenden Steinen in trockenem Mauerwerk gefertigt, mit $\frac{1}{2}$ Anlage und etwa $\frac{1}{3} - \frac{2}{5}$ der mittlern Stärke zur Höhe und Schlitzten zum Wasserabfluss versehen, genügen sie allermeist dem Bedürfnis.

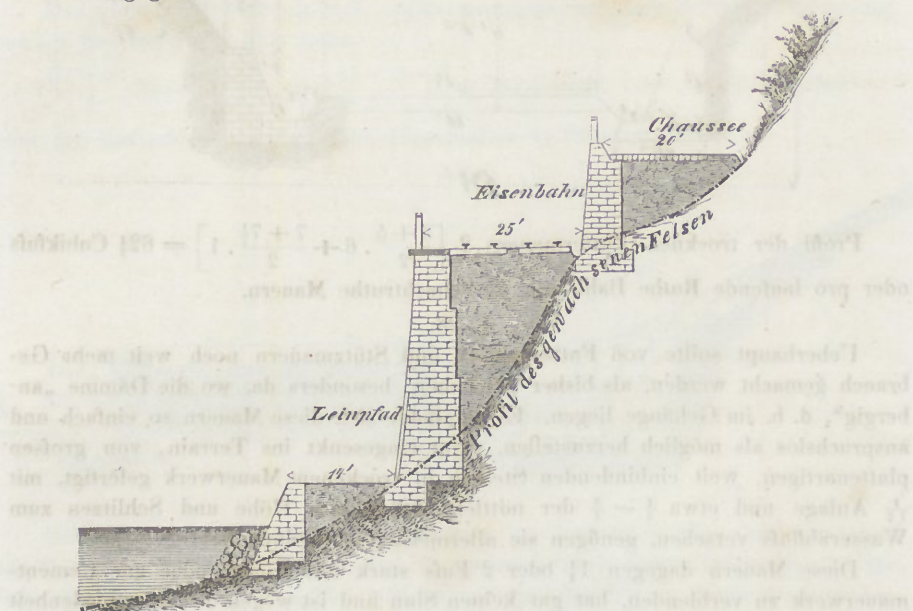
Diese Mauern dagegen $1\frac{1}{2}$ oder 2 Fuß stark mit Mörtel oder gar Cementmauerwerk zu verblenden, hat gar keinen Sinn und ist wegen der Verschiedenheit der entstehenden Trennungsflächen sogar schädlich; will man dagegen eine von hübschen plattenförmigen, aber weichen Steinen sauber ausgeführte Trockenmauer gegen das Eindringen der Feuchtigkeit und schnelle Verwitterung schützen, so decke man sie mit einer etwas vorgekragten Rollschicht in Cement oder Traßmörtel ab und verstreiche die untersten 5—6 Fuß der Höhe gleichfalls 2—3 Zoll tief mit hydraulischem Mörtel. Ferner empfiehlt es sich auf sehr gerissenen Abhängen sowohl das Fundament, als die ganze Schichtung der Mauer mit $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{2}$ nach hinten zu neigen, wie Figur es angiebt, und die Vorderfläche etwas nach innen gewölbt zu halten mit einem Bogen von circa $\frac{1}{16} - \frac{1}{20}$ Pfeilhöhe, selbstredend aber so construirt, daß der Mauerkörper im stabilen Gleichgewicht bleibt. Die nebengezeichnete Mauer, welche den Bahnkörper trägt oder stützt, ist eine Stützmauer; eine Mauer, welche die Bergelehne abhält, sich auf die Bahn



zu senken, oder welche den Anschnitt überhaupt vermindert, ist eine Futtermauer. Da diese sich gegen den gewachsenen Boden oder Felsen legen, so können sie in der Regel etwas schwächer sein, und es genügt häufig $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ der Höhe zur Stärke.

Eine Mauer endlich, welche nur ausgeführt wird, um den Fuß einer Böschung vor Abrutschen oder Unterspühlen zu sichern oder um die Böschung steiler halten zu können, nennt man eine Böschungsmauer oder revêtement. Bei den Bahnen am Rhein und an der Maafs, wo über (neben) der Eisenbahn häufig die alte

Straße liegt und erhalten wird und neben ihr der Leinpfad für die Schiffe, sind oft meilenweit alle drei Mauern gleichzeitig ungefähr in folgender Anordnung zur Anwendung gekommen:



Die revêtements sind auch häufig und in sehr guter Ausführung im Nassauischen mit scharfplattigen Steinen, d. h. so ausgeführt, daß die schmalste Bruchfläche nach vorn kommt, wie bei hochkantigem Pflaster. Der einzelne Stein bietet den aufstossenden Eisschollen hierdurch einen größern Widerstand, und die technische Ausführung, namentlich die Verwicklung der einzelnen Platten, kann sehr solide ausgeführt werden. Ueber die Kosten aller dieser Anlagen werden wir bei den Preisermittlungen das Nöthige angeben.

§. 29.

Von der Disposition der Tunnels.

In bewegtem Hügellande und im Gebirge sind es endlich noch die unterirdisch auszuführenden Bahnstrecken, welche zu erwägen sind. Wo dieselben neben einer Berglehne und nach dieser hin durch Bogenstellungen geöffnet angelegt werden, nennt man sie Gallerien, wo sie dagegen ganz unterirdisch liegen, Tunnels.

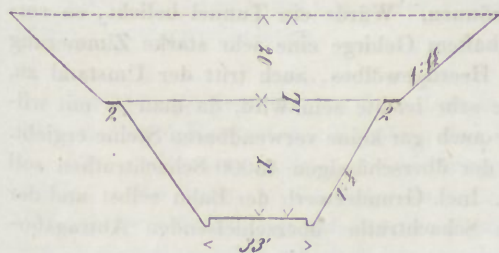
Ein Tunnel wird disponirt, um entweder eine größere Bahnstrecke — nämlich das Umgehen des Berges — wesentlich abzukürzen, oder unverhältnißmäßig tiefe Einschnitte, für deren Massen man keine geeignete Verwendung hat, zu sparen; meistens dienen sie gleichzeitig beiden Zwecken.

Wiewohl dieselben nun zwar für den Betrieb stets etwas störend sind, und ihr Bau in der Regel einige Schwierigkeiten bietet, so ist doch der durch ihre Anlage gewonnene Nutzen an Capital und Bauzeit oft ein so erheblicher, daß man sie überall da disponiren soll, wo diese Factoren zu berücksichtigen sind. Manche unserer deutschen Eisenbahnen wäre erheblich billiger gebaut worden, wenn ihre Ingenieure nicht tunnelsehen gewesen und unnöthiger Weise mit der Bahn Berge hinauf- und hinabgeklettert wären, wo die Durchbohrung derselben klar angezeigt war.

Die Kosten der Tunnels sind — worauf wir später ausführlicher zurückkommen werden — allerdings sehr verschieden, und es hat unter den schwierigsten Verhältnissen am Semmeringhaupttunnel und an der Karstbahn die laufende preussische Ruthe 5000 — 5400 Thlr. gekostet und da, wo sie am billigsten geworden, an der Lahnbahn, nur 950 — 1200 Thlr. Die Festigkeit des Gebirges, die Zahl der Angriffspunkte, die Wasserhaltigkeit, die gröfsere oder kleinere Schwierigkeit beim Transport der Berge, namentlich aber die Länge der Tunnels und die Lage der Vorschnitte haben einen ganz wesentlichen Einfluss auf die Kosten, ebenso die Eventualität der vollständigen oder der ganz zu ersparenden Ausmauerung, die Anlage der Sohlengewölbe und die Art der Ausböschung. Beim Vergleich mit dem offenen Einschnitt ist ferner zu erwägen, dafs man bei letzterem vielen Platz zur Ablagerung der Massen ankaufen und grofse Interimsbahnen anlegen mufs, auch nur 250 — 270 zur Arbeit geeignete Tage im Jahre hat, während der Tunnelbau in jeder Jahreszeit bei Tag und Nacht gefördert zu werden pflegt.

Am besten werden wir an einem Beispiel zeigen, wohin bei Erwägung eines gegebenen Verhältnisses die Waage der Entscheidung in Betreff des Einschnittes oder des Tunnels sich neigen wird.

Nehmen wir einen Tunnel an, welcher c. 1200 Fufs lang sei, in buntem Sandstein oder mäßig fester Grauwacke auszuführen ist, der ein Profil (incl. Raum der Mauern) von 5 Quadratruthen hat, nur von beiden Häuptern ausgetrieben wird und durchweg $2\frac{1}{2}$ — 3 Fufs stark ausgemauert werden mufs, eines Sohlengewölbes aber nicht bedarf. Nehmen wir ferner an, dafs eine mäßig starke Wasserbewältigung erforderlich, dafs die Berge mit Gefälle 200 — 250° weit zu bewegen sind und die Ventilation durch 2 kleine Luftschächte genügt, dafs zur Lösung von 1 Schachtruthe Stein 7 Pfund Pulver erforderlich und 7 zwölfstündige Schichten verfahren werden müssen, und endlich dafs, wenn die Auszimmerung und Abböschung in Eisen für den gegebenen Fall nicht beliebt wird, voraussichtlich pro 1000 Cubikfufs Ausbruch 160 Cubikfufs Holz verzimmert, auch die Steine zur Hintermauerung und den Widerlagern im Tunnel selbst gewonnen werden sollen, dagegen die zum Gewölbe pro Schachtruthe mauerrecht angeliefert 24 Thlr. kosten: so werden sich die Kosten der laufenden Ruthe Tunnel excl. seiner Façaden zwischen 1300 und 1440 Thlr. halten, also beispielsweise 1380 Thlr. kosten. Weifs man nun gleichzeitig, dafs die Schachtruthe eines an derselben Stelle liegenden tiefen und engen Einschnittes im Felsen (den leichteren Abraum darüber nicht zu vergessen) incl. 300 — 400° Transport und Ankauf des Landes sowohl für den Einschnitt selbst, als zur Ablagerung der Massen $3\frac{1}{2}$ Thlr. kosten würde, so compensiren sich die Kosten des Tunnels, wenn das Einschnittsprofil pro laufenden Fufs 360 Schachtruthen hält oder 30 Ruthen = 4320 Quadratfufs grofs ist. Hat man also beispielsweise 20 Fufs Abraum, dessen Böschungen $1\frac{1}{2}$ fufs bergestellt werden müssen, während der Felsen mit jederseits 2 Fufs Banket abgesetzt, dann halbfüfsig



gebösch wird und die Sohle incl. Grabenrinnen 33 Fufs Breite erhält, so trifft das Profil von 4320 Quadratfufs zu bei nebenstehendem Profil von rot. 64 Fufs Tiefe. Nimmt man nämlich die ganze Tiefe des Einschnitts

$$T = 20 + x,$$

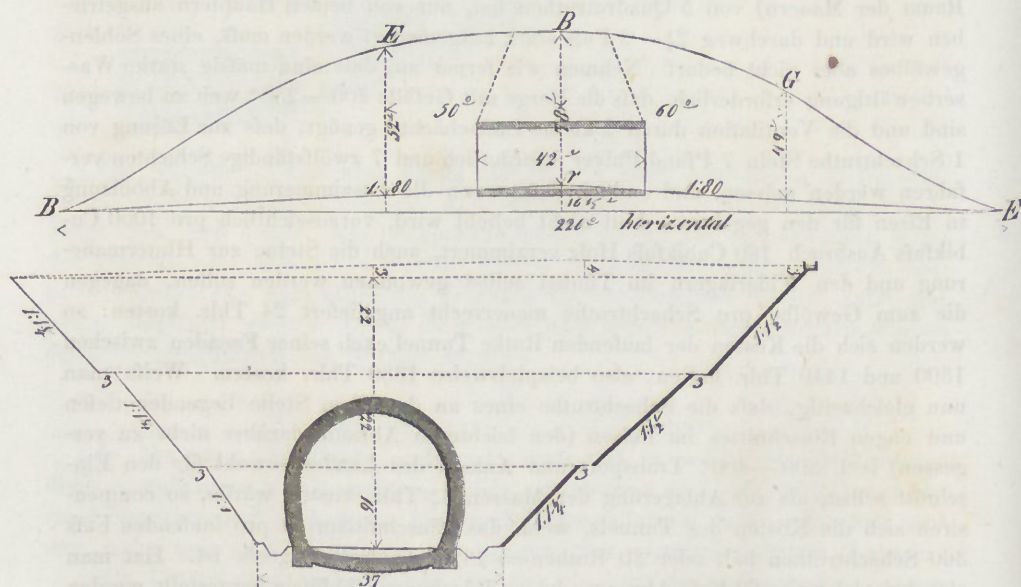
so ist x die Tiefe des Felsens

und nach einigen Vereinfachungen

$$\left(33 + \frac{x}{2}\right)x + (33 + x + 2 \cdot 2 + 1\frac{1}{2} \cdot 20) 20 = 4320$$

und durch Reduction dieser quadratischen Gleichung $x=43,7$ also $T=x+20=63,7$ Fufs. Hätte man mit schwierigeren Verhältnissen zu kämpfen, so dafs voraussichtlich die laufende Ruthe Tunnel 1600 Thlr. kosten würde, so wird das compensible Profil 5008 Quadratfufs und die Abtragstiefe T mit Benutzung derselben Gleichung rot. 78 Fufs.

Es kann aber auch der umgekehrte Gang der Berechnung von Interesse sein. Die Aufgabe des projectirenden Baumeisters lautet z. B.: es müßte der Berg $B.E.R.G.E'$ aufgeschlitzt werden, um den Punkt E zu erreichen. Bei Anwendung der für das Unternehmen bestimmten Maximalsteigung von 1:80 liegt der Brechpunkt r ziemlich genau unter dem Gipfel R und hebt sich über E und F' die 220 Ruthen auseinanderliegen, um $16\frac{1}{2}$ Fufs. — Der zweigeleisige Abtrag, welchem man incl. Gräben als Minimum 37 Fufs untere Breite geben müßte und theils 1, theils $1\frac{1}{2}$, durchschnittlich also $\frac{3}{4}$ füsige Böschung nebst 2 größern Bankets, würde das nachstehende Profil an irgend einem Punkte zwischen E und R erhalten müssen. Es ergibt die Berechnung, bei Annahme, dafs man mit ähnlichen Profilen durch den ganzen Berg kommt, dafs solcher 66000 Schachtruthen meist Lehm und zum Theil



geschieberten auflöslichen Thonstein enthält, von welchem aber in die Dämme bloß 21000 Schachtruthen placirt werden können. Würde ein Tunnel beliebt, so verlangt dessen Herstellung in so druckhaftem Gebirge eine sehr starke Zimmerung und die Anlage eines durchgehenden Heerdgewölbes, auch tritt der Umstand zu, dafs die Lösung der Berge zwar eine sehr leichte sein wird, da man es mit wildem Gestein zu thun hat, aber dafür auch gar keine verwendbaren Steine ergibt.

Die Gelegenheit zur Niederlage der überschüssigen 45000 Schachtruthen soll sich in 250 Ruthen Entfernung finden. Incl. Grunderwerb der Bahn selbst und der Ablagerungsstellen wird sonach die Schachtruthe überschiefsenden Abtragsbodens etwa kosten

$$\frac{15 + 40}{2} \text{ Sgr.} + 33 \text{ Sgr.} + 2\frac{1}{2} \text{ Sgr.} + 2 \text{ Sgr.} + 3 \text{ Sgr.} = 68 \text{ Silbergr.}$$

(Lösung) (Transport und Geräth) (Eiebnen und Böschcn) (Grunderwerbs-Kosten in und neben dem Bahnterrain)

Es lautet die Frage jetzt so: Was darf eine laufende Ruthe completer Tunnel kosten, wenn er ein Aequivalent für den wegfallenden Einschnitt von 105 Ruthen Länge und 45000 Schachtruthen Inhalt sein soll, von denen die Schachtruthe 68 Sgr. kostet? Die Antwort ist sehr einfach: $\frac{45000 \cdot 2\frac{1}{2}}{105} = \text{c. } 970 \text{ Thlr.}$ Da nun aber

ein Tunnel mit Sohlengewölbe von der oben beschriebenen Art mindestens 16 bis 1800 Thlr. kosten wird, so ist nicht entfernt eine Compensation da, und es muß der Abtrag ausgeführt werden, wiewohl der Tunnel den Vortheil gehabt hätte, $16\frac{1}{2}$ Fufs Steigung und ebensoviel Fallen der Bahn zu vermeiden. Innerhalb der mittelsten 42 Ruthen unter dem Gipfel des Berges, wo schon 72—78 Fufs Abtragstiefe sind, wären zwar allein pro laufenden Fufs Bahn 770 Schachtruthen Abtrag zu bewältigen, welche rot. 1750 Thlr. kosten, allein hier empfiehlt es sich wohl kaum noch zu tunnelt, weil es zu lange dauert, bis die Vorschnitte diese Punkte erreichen, und deshalb nur Förderung nach oben möglich wäre, welche den Bau wieder vertheuert. Also nur, wenn man an der sehr raschen Fertigstellung der Bahn ein besonderes Interesse hätte, wäre rathsam, die mittelsten 500 laufenden Fufs des Abtrages zu tunnelt, mit dem Bau dieses Tunnels aber nicht zu warten, bis die anschließenden Einschnitte fertig wären, sondern beide Arbeiten gleichzeitig zu betreiben und die gewonnenen Berge mit Verticalförderung zu bewältigen.

So und ähnlich treten die Aufgaben an den Ingenieur heran, und die speculative Ueberlegung, welche sich weder von einer übermüthigen Baulust spornen, noch auch von träger Tunnelsehen abschrecken läßt, wird bald in allen Fällen das Richtige finden. Einige pecuniäre Vortheile aber muß der Tunnelbau mindestens gewähren, wenn er dem offenen Bau vorgezogen werden soll, weil er immerhin etwas mehr Risiko in der Ausführung hat und beim Betrieb ein wenig stört.

§. 30.

Ist das Project nun so weit gediehen, und sind auch die eventuell mit Viaducten zu nehmenden Thal-Uebergänge beschlossen, so werden in die Zeichnung des Entwurfes die gesammten Grundbreiten eingetragen, diesen die Breiten der Parallelwege, Trichter und Schutzstreifen beigelegt, das zur Anschüttung der Rampen, Bodenentnahme, Ablagerungen und Grabenverlegungen erforderliche Land eingegrenzt, desgl. alles, was für den Bau der Bahnhöfe und ihre Zugänglichkeit erforderlich ist, schliesslich die Plätze für die Wärterstellen hinzugelegt, und das ganze Project nur der Deutlichkeit wegen mit einer rothen Linie umkränzt.

Dasselbe geschieht mit den in weit größerem Maafsstabe aufzutragenden eigentlichen Grunderwerbsplänen.

§. 31.

Nachdem die Bahnlinie in ihren Details, wie oben beschrieben, entworfen ist, geht man zum Entwurf der Bahnhöfe und Haltestellen weiter.

Man stellt zunächst fest, welche Länge man den Bahnhöfen zu geben beabsichtigt. Dies hängt in der Regel davon ab, ob man eine Kreuzung arrangiren will; ob zwei ganze Züge auf dem Hauptgeleise halten sollen; ob der Güterbahnhof an derselben Seite mit dem Personenbahnhof oder an der entgegengesetzten

Seite des Bahnhofs angelegt wird; ob Wagen- und Maschinenschuppen angenommen werden; ob 1 oder 2 Wasserstationen erforderlich sind, und wie sich die Rampen, Drehscheiben und Zufuhrwege anlegen lassen; besonders aber auch davon, wie weit man die Stränge von Mitte zu Mitte von einander legt, und welchen Radius man den Weichen giebt.

Man wird schon hieraus allein ersehn, daß man ohne specielle Aufgabe aus der Wirklichkeit und durch bloße schriftliche Unterweisung Niemanden lehren wird, einen guten, allen Bedürfnissen entsprechenden Bahnhof zu projectiren, wie denn das überhaupt gar keine so leichte Sache ist.

Im Wesentlichen sind jedoch folgende Momente festzuhalten, welche, aus den bisherigen Erfahrungen resultirend, beim Project eines neuen Bahnhofs Berücksichtigung verdienen:

1. Man nehme auf jeder Station, auf welcher Züge kreuzen sollen, außer den beiden Hauptsträngen, noch einen dritten Strang an, von welchem Strang aus die Weichen nach den Güterschuppen und der Vieh- und Kutschenrampe ausgehen, und lasse ferner Platz für einen vierten Strang, welcher da, wo bedeutender Kohlenverkehr oder Verladung von Erzen und Steinen stattfindet, hinzutritt und der mindestens die Länge von 20—25 vierrädrigen Wagen haben soll.

2. Man lasse die Züge nie unnöthig durch Ausweichungscurven fahren und lege die Weichen so, daß möglichst wenig gegen die Spitzen gefahren wird, daß also jeder Wagen erst das Herzstück und dann die Spitze passirt. Es sollen also auch bei eingleisigen Bahnen die Weichen so gelegt werden, als wäre die Bahn zweigleisig, so daß die Weichencurven mithin nur bei Kreuzungen und auch dann nur von einem Zuge durchfahren zu werden brauchen.

Ist die Haltestelle ganz unbedeutend und hat keinen Güterverkehr, so sind in der zweigleisigen Bahn keine, in der eingleisigen 2 Weichen erforderlich, sobald aber Güterverkehr beabsichtigt wird, tritt mindestens eine 3., bei nur einiger Bedeutung aber die 4. und 5. Weiche hinzu.

Ganz besonders angenehm disponiren sich Bahnhöfe, wenn man Kreuzweichen einlegt, vor welchen, wiewohl sie ganz ungefährlich, manche Ingenieure eine unbegründete Scheu haben.

3. Die Entfernung der beiden Hauptstränge von einander nehme man nicht unter 16 Fufs von Mitte zu Mitte des Geleises. Für die andern Stränge genügen 13 Fufs, besser aber sind 14 Fufs. (Auf der Strecke liegen beide Geleise gewöhnlich nur 11 Fufs auseinander.)

Im Wagen- und Locomotivenschuppen ist $14\frac{1}{2}$ Fufs die angemessenste Entfernung der beiden Stränge, doch kommt man auch mit 13 Fufs aus.

4. Man gebe keiner Weiche einen geringern Halbmesser als 500 Fufs, die vortheilhaftesten sind 600 und 900 Fufs. Zwischen je zwei Weichen nehme man, wenn es der Raum irgend gestattet, ein gerades Stück von einer Schienenlänge, mindestens aber 12 Fufs an, weil sonst ein Wagen gleichzeitig in zwei Curven steht und die Fahrzeuge dadurch leiden.

5. Die Drehscheiben legt man bei Kopfstationen an das vordere Ende des Bahnhofs, wo möglichst viele Stränge zusammengeführt werden können; bei allen andern Stationen aber in der Nähe des Maschinenschuppens und der Wasserstation, weil sie hier am häufigsten gebraucht werden und am bequemsten liegen.

Bei großen Bahnhöfen nimmt man zwei große Drehscheiben an; die Lage der zweiten resultirt aus der Verbindung der Nebenstränge am Güterhofe.

6. Außer den großen Drehscheiben für die Maschinen, welche bei dem jetzi-

gen vergrößerten Radstande derselben recht wohl 38 Fufs, mindestens aber 36 Fufs im Durchmesser haben müssen, ist es häufig vortheilhaft, in den Strängen des Güterbahnhofes noch kleine 12 Fufs im Durchmesser haltende Drehscheiben anzulegen, um einzelne Wagen aus einem größern Train herausziehen zu können, ohne diesen selbst erst durch die Weichen zu schieben.

Auch in den Güterschuppen sind sie mit Vortheil anzuwenden. Vor den Maschinenschuppen können sie an Stelle einer Schiebebühne arrangirt werden, müssen dann aber wenigstens so groß sein, daß die Maschine ohne Tender darauf stehen kann *).

7. Schiebebühnen oder Schlittengruben lege man besonders dann an, wenn ein langer Reserve-Maschinen- und Wagenschuppen einander gegenüber liegen.

8. Wo zwei Wasserstationen erforderlich, müssen dieselben so weit von einander entfernt stehen, als die Länge zweier größern Züge beträgt, plus 15 bis 20 Ruthen. Gewöhnlich stellt man sie ans Ende der Bahnhöfe und schließt diese hinter denselben ab. Die erste Weiche nach dem zweiten Strang kann alsdann bei kleinern Bahnhöfen außerhalb dieser selbst liegen.

9. Der Güterbahnhof wird möglichst vom Personenbahnhof getrennt, mit Ausnahme der ganz kleinen Stationen, wo am besten alles unter ein Dach, oder doch dicht neben einander kommt (Schweizer Bahnen).

Im Uebrigen möge man, wenn es irgend möglich, die Güterschuppen auf diejenige Seite setzen, von welcher aus der Verkehr erwartet wird, damit nicht alles ab- und anrollende Fuhrwerk über alle Geleise des Bahnhofes hinweg muß, um nach dem Güterschuppen zu gelangen. (Es giebt eine Bahn am Rhein, wo man es bei 10 aufeinanderfolgenden Stationen 7mal getroffen hat, den Güterschuppen auf die falsche Seite zu legen.)

Jeden Güterbahnhof lege man so an, daß sich derselbe mit Ausdehnung des Verkehrs auch noch entwickeln kann, und versperre sich nicht den Platz für künftige Geleise durch Zunah-Rücken der Gebäude.

Der Güterbahnhof soll eine gesonderte Einfahrt und Ausfahrt erhalten, und hinter dem Güterschuppen der nöthige Raum zum Verladen und zum Umwenden der Wagen sein.

10. Die Vieh- und Kutschenrampe muß eine, besser zwei bequeme Auffahrten haben, am dritten oder vierten, resp. Güter-Strang liegen und wo möglich direct von der Straße aus zugänglich sein; im Uebrigen suche man sie nicht besonders zu zeigen, da dieselbe in der Regel die partie honteuse des Bahnhofs ist.

11. Der Perron muß, wo gekreuzt wird, die Länge zweier Züge haben, vor dem Empfangshause wenigstens 24 Fufs und zur Seite desselben nicht unter 15 bis 18 Fufs breit sein. Nach hinten kann derselbe abgeböcht werden. Insepperrons dürfen füglich nicht unter 48 Fufs breit sein, doch ist hier in der Regel die Tiefe der Gebäude maßgebend.

Man mache mit den ganzen Perrons wenig Umstände, namentlich auf kleinen und Mittel-Stationen. Wenn man sie 8—10 Zoll über den Schienen hoch anlegt und mit einer Werksteinkante säumt, so genügt es, sie einfach von Erde aufzuheben und abzapflastern. Die Zwischenperrons mögen in einem Kiesaufwurf bestehen, der die Schienen 8—10 Zoll überragt. 40 Ruthen ist meist eine angemessene Länge bei mittleren und 20 Ruthen bei kleinen Bahnhöfen. Jeden Perron wolle man mindestens auf die Breite des Empfangsgebäudes mit einem Schutzdach

*) also 24 Fufs.

versehen, wenn nicht die Anlage einer über die beiden Hauptgeleise reichenden leichten Halle vorgezogen wird, welcher man vielleicht 120 Fuß Länge und 44 Fuß Breite geben mag, weil sie dann auch den Perron mit bedeckt.

12. Die Gebäude arrangire man so, daß das Empfangshaus in der Mitte des Perrons steht, neben demselben die eventuelle Postanstalt, zu beiden Seiten Abtritte, und in nicht zu großer Entfernung die erforderlichen Wirthschafts-, Beamtenwohngebäude und ein Aufenthaltsort für Weichensteller und Arbeiter. Von diesem Gebäude gilt erst recht, was vom Güterschuppen gesagt ist, d. i. es muß auf die Stadtseite, damit es auch bei abgeschlossenem Bahnhof zu jeder Zeit zugänglich ist, und die ankommenden und abgehenden Reisenden mit ihren Fuhrwerken nicht erst über die Geleise weg müssen. Mit höchst seltenen Ausnahmen läßt sich das immer erreichen, und das Gegentheil muß als eine Eulenspiegelerei bezeichnet werden. Das Empfangsgebäude und der Perron werden durch eine besondere Umwährung gegen den übrigen Bahnhof abgeschlossen. Vor dem Empfangshause ordnet man einen gepflasterten Vorplatz zum Auffahren an, welchem man keine zu geringe Dimension geben darf. Die Plätze vor den Abtritten und Wirthschaftsgebäuden disponirt man am besten zu Hecken und Gärten.

Bei allen Voruntersuchungen und Ermittlungen für Größe, Zahl und Lage der Stränge und Gebäude achte man meistens auf folgende Momente:

Welcher Verkehr soll jetzt, und welcher analog den Erfahrungen bei ähnlichen Plätzen später bewältigt werden?

In wie weit ist auf Unterbringung von Betriebsmaterial jetzt oder später Rücksicht zu nehmen?

Was wird man am besten zusammengruppiren, namentlich welche Ausdehnung soll man dem Empfangshause geben?

Welches Personal gehört zur Bedienung des Bahnhofs und in wie weit ist es rathsam, es durch Dienstwohnungen zu domiziliren?

13. Außer den erforderlichen Räumen zum Personenbahnhof und Güterbahnhof und der event. Kohlenstation hat man an größeren Stationen noch auf einen disponibeln Raum für Materialienlagerplätze und zur Ermöglichung einiger später erforderlichen Nebenstränge Rücksicht zu nehmen.

14. Der ganze Bahnhof muß gründlich entwässert werden, besonders wenn er im lehmigen Abtrage liegt. Man bewerkstelligt dies durch gemauerte Kanäle oder Rinnen von Ziegeln recht vortheilhaft, auch in geeigneten Fällen durch Drainirung des ganzen Bahnhofterrains, wobei die Vorfluth durch einen außerhalb des Bahnhofes anzulegenden Graben, dessen Sohle tiefer liegt, erzielt wird.

15. Der Bahnhof erhält von allen Seiten eine Umwährung, deren Höhe in den verschiedenen Theilen desselben eine verschiedene sein kann. Thore sind nicht nöthig.

16. Der Weg zu und von dem Güterbahnhof und, wo es erforderlich wird, auch der nach dem Vorplatz, sind zu chaussiren. Um alle Gebäude herum nimmt man 3—4 Fuß breit Pflaster an. Der Perron wird chaussirt, mit Fliesen abgedeckt, mit Kopfsteinen gepflastert oder asphaltirt. Der Viehhof, Materialienlagerplatz und Kohlenstation werden nur einige Zoll hoch bekiest. Im Uebrigen wolle man die im Paragraph 22 angegebenen Vorschriften beherzigen.

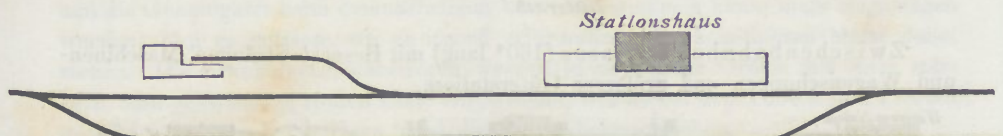
Es ist durchaus nicht die Absicht dieser Zeilen gewesen, bindende Instructionen für die Anlage eines Bahnhofs zu geben, welche sich, wie gesagt, nicht aus Büchern lernen läßt, und widerspricht insbesondere dem Zwecke dieses Buches, welches nur Notizen zum

Veranschlagen enthalten soll. Das wenige Gesagte wurde nur deshalb erwähnt, um auch dem jüngern Ingenieur zu zeigen, worauf es eigentlich ankommt, und in welcher Ordnung man projektirt. Auf Details einzugehen erschien misslich, da gerade das Kapitel der Bahnhöfe im ganzen Eisenbahnwesen noch am wenigsten abgeschlossen ist, jedoch angemessen, in den folgenden Figuren Muster zu kleinern und größern Stationen zu geben, welche nach obigen Anweisungen entworfen sind.

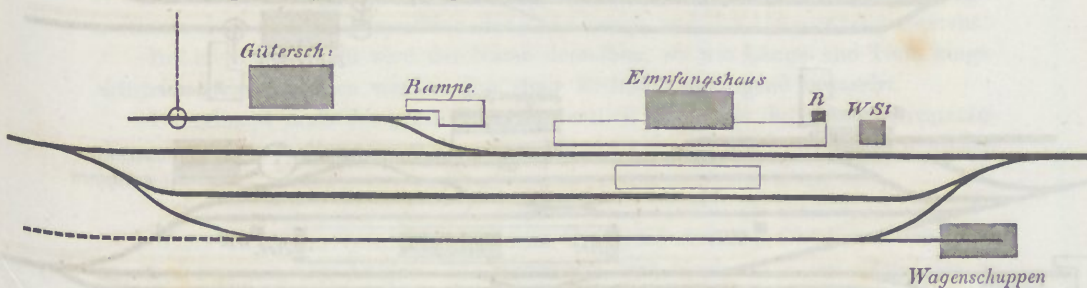
Haltestelle II. Klasse in eingleisiger Bahn.



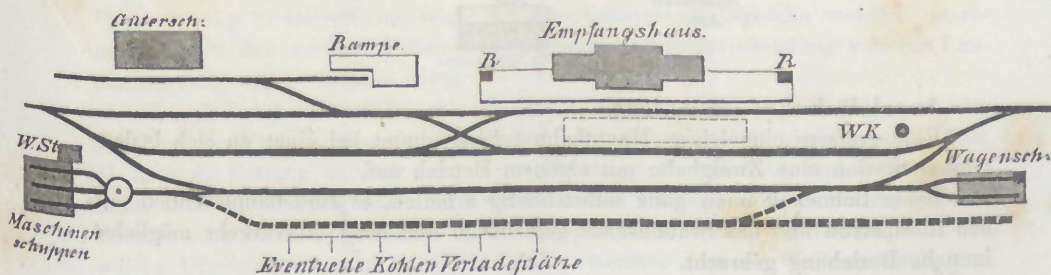
Haltestelle I. Klasse (120° lang) in eingleisiger Bahn. 2 Züge können sich ausweichen. Güter- und Personenexpedition noch unter einem Dach verbunden.



Zwischenbahnhof II. Klasse (140° lang) mit eigenen Güterladestellen und Reserve-Wagenschuppen. 3 Züge können sich ausweichen.



Zwischenbahnhof I. Klasse in eingleisiger Bahn (150° lang).



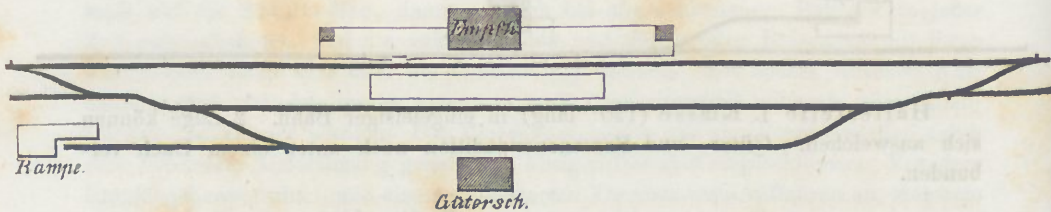
3 Züge können sich ausweichen.

Vollständige Reserven. Getrennter Güterbahnhof, eventuell Kohlenstation.

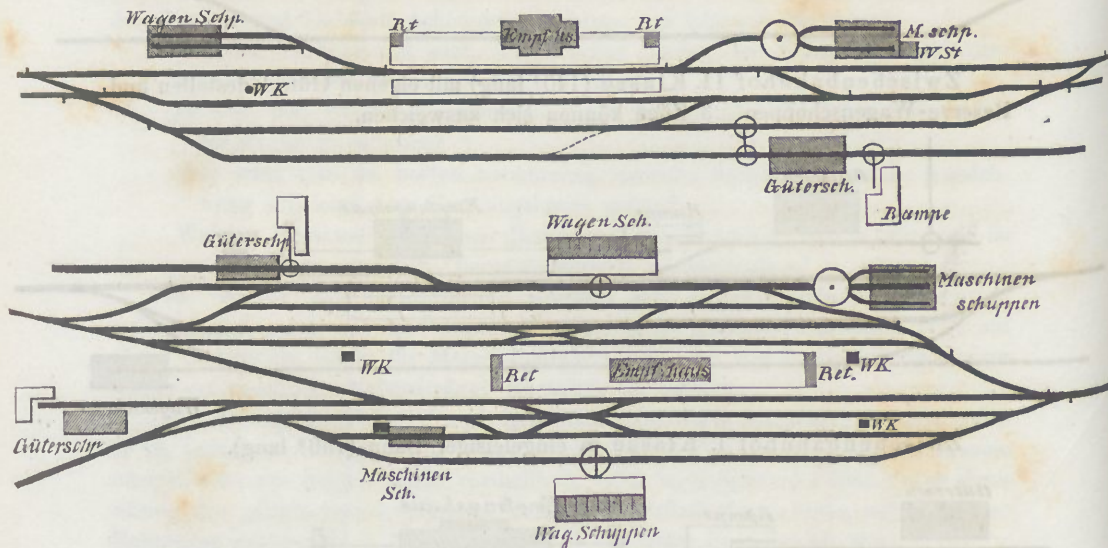
Untergeordnete Haltestellen II. u. III. Klasse in zweigleisiger Bahn. Sie bestehen entweder nur in einer Geleiserweiterung und einer zur Expedition erweiterten Wärterbude, oder es ist ein Ladestrand daran und ein Stationshäuschen mit Stückgut-Annahme.



Haltestelle I. Klasse (130° lang) mit drittem Geleise und besonderem Ladestränge für Güter, resp. eignen Güterschuppen. 3 Züge können einander ausweichen.



Zwischenbahnhof I. Klasse (160° lang) mit Reserve-Strängen, Maschinen- und Wagenschuppen und größerer Güterstation.



Insel-Bahnhof (220°) lang.

Eine größere eingleisige Hauptbahn (oben) nimmt bei einer an sich bedeutenden Station eine Zweigbahn mit eigenem Betrieb auf.

Beide Bahnen können ganz selbstständig arbeiten, es sind hauptsächlich nur der Inselperron und das Stationshaus gemeinsam und der Güterverkehr möglichst in nahe Beziehung gebracht.

§. 32.

Nachdem die Disposition der Bahnhöfe vollendet ist, werden Situationspläne derselben in einem großen Maßstabe angefertigt, aus welchem alle Stränge und Weichen deutlich ersichtlich sind. Bei den letztern trägt man den Krümmungshalbmesser, die Tangentenpunkte und die Längen ein. Die Feuergruben, welche

man nicht unter 30 Fufs Länge annehme, werden gleichfalls eingetragen. Auf ein besonderes Blatt läßt man die Querprofile, welche auf alle 10 Ruthen Länge durch die ganze Breite des Bahnhofes genommen werden, auftragen und bestimmt aus diesen:

- die Massenberechnung für das Planum des Bahnhofes;
- die Tiefe und Richtung der Abzugskanäle und Aufsengräben desselben;
- die Fundamenttiefen der Gebäude, welche bei Aufträgen jedenfalls bis in den gewachsenen Boden hineinreichen müssen.

Das Pflaster, die chaussirten Strafsen und bekiesten Plätze und die Gärten werden mit characterisirenden Farben blaß angetuscht und die Gebäude eingetragen. Hat man sich schon entschieden, welche von diesen massiv und welche nicht massiv sind, so kann auch dieses besonders angedeutet werden. Viehrampen, Perrons, Schlittengruben, Drehscheiben, Wärterbuden, Glockenstände, Candelaber, Markirpfähle, kurz alles, was von irgend welcher Bedeutung für das Verständniß und die Genauigkeit beim demnächstigen Veranschlagen sein kann, muß eingetragen werden, und es müssen, wo es irgend erforderlich, die benöthigten Maße dabei stehen. Die Bahnhof-Umwährungen werden je nach ihrer Größe mit einer stärkern oder schwächern rothen Linie eingetragen, welche bei den Thoren und Pforten unterbrochen ist; bei letztern wird die Weite beigeschrieben.

Alle Durchlässe und Brücken werden eingezeichnet, ebenso die Zufuhr- und Ueberwege.

Von dem umliegenden Terrain ausserhalb des Bahnhofes wird so viel eingezeichnet, daß man die Disposition der Zufuhrwege und der Umgrenzung versteht.

Bei allen Gebäuden wird der Name derselben, so wie Länge und Tiefe eingeschrieben; die Weichen werden von einer Richtung anfangend numerirt.

Ueberhaupt muß der ganze Plan so deutlich sein, daß ihn jeder Sachverständige ohne weitem Commentar in seiner Disposition und allen Details vollkommen versteht.

§. 33.

Wenn nicht von vornherein höheren Ortes die Art des Oberbaues bestimmt ist, so ist es nun die Aufgabe des Ingenieurs, sich hierin zu entscheiden. Da es nicht die Aufgabe dieses Buches ist, bestimmte Regeln für den Bau, sondern nur Regeln zum Veranschlagen zu geben, so kann füglich an diesem Orte von einer Unterweisung in Betreff der Wahl des Oberbausystems abgesehen werden, umso mehr, als in den meisten Fällen Schienenprofil und Stofsverbindung von der Landesregierung vorgeschrieben wird.

Es wird sich in der Regel nur darum handeln, ob mit Stuhlschienen oder breitbasigen (Vignolschienen) gebaut wird, und welche Stofsverbindung man wählt, ob man die Bettung aufträgt oder einen Bettungskoffer aushebt, und welches Material man zur Bettung und zum Zwischenfüllen verwenden will. Ferner ob man eichene oder kieferne, getränkte oder unpräparirte Schwellen verwenden will, und welche Dimensionen man denselben giebt; welcher Art die Weichen sind, und welche Construction man den Wegeübergängen zu geben beabsichtigt.

Nachdem man sich über alles das entschieden, sind zunächst folgende Gegenstände zu entwerfen und in großen deutlichen Zeichnungen darzustellen:

1. Das Profil der Schiene, mit Angabe ihrer schrägen Lage auf der Schwelle (man nimmt in der Regel $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$).
2. Die ganze Stofsverbindung in Aufriss, Längen- und Querdurchschnitt und Grundriss mit allen Details und der Form der Laschen, Platten, Schraubenbolzen

und Hakennägel, event. der Stühle, Stuhl- und Keilbolzen, Keile, Schrauben und allem sonstigen Zubehör.

3. Eine complete Zeichnung eines Wegeübergangs in Bezug auf sein Arrangement; dahin gehört namentlich ein Grundriß, aus welchem die Lage der horizontalen Strecke, die Breite des Pflasters oder der Bohlung, die Art des Verschlusses, die Bewährung der Rampen und die Stellung der Warnungstafeln hervorgeht.

4. Die Wegeübergangsschiene (event. die Art der Schutzschiene) im Großen gezeichnet, nebst ihrer Befestigung auf den Mittelschwellen, auf dem Stofse mit einer andern Wegeübergangsschiene und ihre Verbindung mit der Bahnschiene, nebst allen hierzu etwa erforderlichen Platten, Bolzen, Keilen und Schrauben.

5. Eine Zeichnung, welche das Profil der ganzen Bahn nebst deren Oberbau im Abtrag und Auftrag darstellt, und aus welcher die Lage der Schwellen und deren Bettung, so wie die Entwässerung des Planums ersichtlich.

6. Eine Zeichnung von den Details einer Weiche, der vorkommenden Herzstücke und Radlenker.

7. Einige Blatt Zeichnungen, auf welchen alle vorkommenden Weichen nach ihren Species (ob einfache, doppelte oder symmetrische) und ihrem Krümmungshalbmesser aufgetragen sind, um hieraus die Zahl und Länge der verschiedenen Weichenschwellen ermitteln zu können und zu beurtheilen, wie viele 15-, 17- und 18füßige Schienen verwendet werden können.

8. Eine Zeichnung der vorkommenden Drehscheiben, zunächst in der Regel nur, um dieselben in Mauerwerk und Holzbelag veranschlagen zu können.

9. Die Skizze der Vieh- und Kutschenrampen, welche ebenso wohl massiv als von Holz sein können. Die Situation muß die Lage der benachbarten Stränge nachweisen.

10. Zeichnung einer Feuergrube mit allem, was dazu gehört.

11. Situationszeichnung von dem Arrangement der Wasserstation mit dem Wasserkrahne, nebst Detailzeichnung der Pumpen, Krahne, Reservoirs und Vorwärmer.

12. Wo Schiebebühnen, Centesimalwaagen, Lademesser und Krahne angenommen werden, müssen auch diese, wenn auch nicht in den Details, so doch im Arrangement dargestellt werden.

§. 34.

Außer den im vorigen Paragraphen aufgeführten Nummern gehören zur Ausstattung eines Eisenbahnprojectes, und um eine genaue Veranschlagung vornehmen zu können, noch folgende Zeichnungen und Entwürfe:

1. Es müssen Normalzeichnungen von allen Brücken und Durchlässen für die verschiedenen Weiten derselben und mit Berücksichtigung ihrer Constructionsart mit genauen Details ausgearbeitet werden; namentlich müssen die Details von Schienen- und Schienenbogenbrücken, Blechträgern und andern Constructions im vergrößerten Maßstabe gezeichnet werden.

2. Von jedem von den Normalien abweichenden Bauwerk muß ein besonderer genauer Entwurf angefertigt werden, so daß alle eisernen und massiven Durchlässe, Brücken, Wege-Unterführungen und Ueberführungen, welche in diese Kategorie gehören, speciell nach den Zeichnungen veranschlagt werden können.

Dabei müssen namentlich bei den combinirten Bauwerken die Grundrisse und Situationen so deutlich sein, daß die Gründe für die Anlage sogleich erkennbar sind. In allen derartigen Zeichnungen muß die Ordinate

der Bahnkrone (oder Schiene),
 des Gewölbescheitels oder eines dem entsprechenden Punktes der Eisencon-
 struction,
 der Brückensohle und zwar bei geneigten oder abgetreppten Sohlen die Or-
 dinaten an beiden Häuptern des Bauwerks;
 ferner die Ordinate des größten und kleinsten Wasserstandes, und die des
 untersten Bankets
 angegeben sein.

Der Baugrund wird nach dem Bohrregister eingetragen und dadurch die Art
 der Fundamentirung motivirt.

Jede Zeichnung erhält die genaue Angabe der örtlichen Lage des Bauwerkes
 nach Stationen und Sectionen der Bahn und eine laufende Nummer.

3. Von den großen Brückenbauwerken, Viadukten, Tunnels, Futtermauern etc.
 werden die Entwürfe ganz speciell gemacht und auf besonderen Blättern die Si-
 tuation, die Gerüste und die Details der Entwässerung etc. in entsprechenden
 Maßstäben gezeichnet. Auch ist es beim Entwurf solcher großen Bauwerke recht
 vortheilhaft, eine kleine perspectivische Ansicht zu tuschen, um sich den Eindruck,
 welchen das Bauwerk nach seiner Vollendung machen wird, zu verdeutlichen
 und erforderlichen Falls danach zu ändern.

Bemerkung. In Betreff der Ausstattung detaillire man jedoch nicht zu viel,
 sondern überlasse das der Ausführung.

4. Die Umwährungen der Bahnhöfe, namentlich aber die Thore, müssen
 speciell entworfen und gezeichnet werden.

Weniger wichtig, wiewohl der Vollständigkeit halber wünschenswerth ist es,
 die kleineren Einrichtungen im Innern der Bahnhöfe zu entwerfen, z. B. kleine
 Zäune im Innern, Glocken- und Laternenständer etc.

5. Alle vorkommenden Wegeübergangs-Barrieren nebst der Art ihres Ver-
 schlusses müssen speciell entworfen und gezeichnet werden.

6. Ingleichen ein Blatt, welches die Abtheilungszeichen, Nummersteine, Re-
 visionspfähle, Curven und Neigungszeiger, Warnungs- und Haltetafeln enthält.

7. Es ist erforderlich, eine complete Wärterbude mit allen inneren und
 äußeren Einrichtungen zu entwerfen und im größeren Maßstabe zu zeichnen.

Man hat dabei auf eine doppelte Fundamentirung Rücksicht zu nehmen, je-
 nachdem die Bude im Abtrag oder Auftrag steht.

8. Endlich ist noch erforderlich, einen optischen Telegraphen mit allem, was
 zu seiner vollständigen Ausrüstung gehört, zu entwerfen, oder einen bereits vor-
 handenen, für die neue Bahn gleichfalls angenommenen, zu zeichnen.

§. 35.

In Betreff der zu entwerfenden Gebäude beschränke man sich nur auf die
 hauptsächlichsten und gebe namentlich nur Grundrisf und Façade oder, wo es
 durchaus zum Verständnifs erforderlich, einen oder zwei Durchschnitte. Das Spe-
 cielle der Ausstattung dieser Entwürfe, namentlich aber der specielle Anschlag,
 kann füglich im ersten Theile der Bauzeit nachgeholt werden, während es beim
 General-Kostenanschlag gerade bei den Gebäuden nur auf eine annähernde Preis-
 ermittlung ankommt, für welche ähnliche schon vorhandene Bauwerke in der
 Regel den besten Anhalt bieten.

An Gebäuden sind demnach zu zeichnen:

Sämmtliche Empfangshäuser. Selbstredend ist, dafs, wo auf mehreren Sta-

tionen ganz gleiche oder sehr ähnliche Gebäude errichtet werden, dasselbe nur einmal gezeichnet wird.

Hierauf kommen die bedeckten Hallen; dann
 die verschiedenen Locomotivenschuppen und Werkstätten,
 die Güterschuppen mit den Güterexpeditionen,
 die Wagenschuppen,
 die Abtritte,
 die Beamten-Wohngebäude und Wirthschafts-Gebäude,
 eine complete Wasserstation,
 die Perrons, wobei die Höhenlage derselben zu den Tritten des Wagens
 angedeutet sein muß,
 die Wärterfamilienhäuser,
 die Coaksschuppen und Coaksbrennerei-Anlagen.

Bahnhöfe sind im Allgemeinen Bedürfnis-, nicht Luxus-Bauten. Man wird daher beim Entwurf der Gebäude für einen Bahnhof lediglich nur das vorhandene Bedürfnis zu berücksichtigen und diesem in jeder Beziehung zu genügen suchen. In Bezug auf die Architektur dagegen schränke man sich möglichst ein und es genügt vollkommen, wenn das Aeufßere eines Bahnhofsgebäudes nur den Anforderungen des technischen Anstandes entspricht und richtige, angenehme Verhältnisse zeigt, vor allen Dingen aber durch und durch rationell und constructiv entworfen und solide ausgeführt ist.

Wo das Material gut ist, eignet sich ganz besonders der Ziegelrohbau mit Anwendung von Formsteinen für Eisenbahngebäude; auch ist derselbe schon seit einer Reihe von Jahren dabei in Anwendung und so zur Geltung gekommen, daß sich gewissermaßen schon ein eigenthümlicher Bahnhofs-Baustyl ausgebildet hat, welcher gefällig, einfach und doch auch mannigfaltig genug ist, um zum Vorbild und zur weiteren Ausbildung empfohlen werden zu können.

Wie man allerorts den Baustyl dem vorhandenen Material anpassen muß, so ist es ganz natürlich auch hier der Fall, und man wird, wo man einen guten lagerhaften Bruchstein oder einen schönen festen Sandstein hat, dieses Material verwenden und denjenigen Styl wählen, zu welchem das betreffende Material sich am besten eignet und am vortheilhaftesten verbauen läßt.

Ueberhaupt sind definitive Empfangshäuser, Locomotiven- und Güterschuppen, Werkstätten und Wasserstationen in der Regel massiv auszuführen, wogegen man provisorische Empfangsgebäude, alle Wirthschaftsgebäude, Abtritte, Wagen- und Coaksschuppen füglich nur in Fachwerk und möglichst einfach und billig ausführen sollte.

Zur Bedachung wähle man Schiefer, Zink oder gewelltes Eisenblech, für Wagenschuppen und untergeordnete Wirthschaftsgebäude eignet sich auch recht gut getheerte Pappe. Familienhäuser mit größern Bodenräumen und steileren Dächern sind am vortheilhaftesten mit Ziegeln einzudecken.

In Betreff der Empfangshäuser kann es nicht genug empfohlen werden, nach der Perronseite eine, wenn auch nur kurze, bedeckte Halle zu arrangiren oder irgend eine andere Verdachung einzurichten.

Alles Uebrige richtet sich nach dem speciellen Bedürfnis und eignet sich nicht für ein Kapitel, in welchem blos die Richtung der Arbeit angedeutet werden soll.

§. 36.

Schließlich ist es wünschenswerth, noch einige Worte über die anzuwendenden Maßstäbe zu sprechen.

Zur Ergänzung des in §. 19 in Betreff dessen Vorgeschriebenen sind hier diejenigen Maßstäbe zusammengestellt, welche sich bis jetzt als die geeignetsten bewährt haben.

1. Die Längen in den Situationsplänen und Längenprofilen erhalten den Maßstab 1:5000; die Höhen werden in einem 24mal so großen Maßstab aufgetragen.
2. Die Querprofile erhalten in Längen und Höhen den Maßstab von 1:144 oder 1:120.
3. Der General-Uebersichtsplan wird im Maßstab von 1:20,000 oder 1:24,000 aufgetragen.
4. Die Situationspläne der Bahnhöfe im Maßstab von 1:1000, ebenso späterhin die Grunderwerbspläne.
5. Die kleineren Brücken, Durchlässe und Wege-Unterführungen in 1:100, die größeren dagegen am besten im Maßstabe von 1:120 oder 1:200.
6. Alle Gebäude, Bahnhofsanlagen, Weichenpläne im Maßstab von 1:120.
7. Details zu eisernen Brücken, Weichen, Drehscheiben, Wegeübergängen, Wasserstationen, Telegraphen und Wärterhäuser im Maßstab von 1:24 oder 1:12.
8. Die Details der Oberbau-Construction entweder in natürlicher Größe oder im Maßstabe von 1:2.

Es versteht sich von selbst, daß jede Zeichnung mit dem betreffenden Maßstab versehen werden muß.

Die Zeichnungen erhalten wo möglich alle dasselbe Format oder werden, wenn sie größer sind, danach gebrochen; am passendsten ist der halbe Wadtmann-Bogen gefunden worden.

Dieselben werden am besten in 5 Gruppen getheilt, und jede Gruppe in einer besondern Mappe, welche einen Index erhält, verwahrt. Nivellements- und Situationspläne werden vorher auf Leinwand gezogen.

Die Zeichnungen gruppirt man folgendermaßen in der Mappe:

- I. Situations- und Nivellementspläne — Uebersichtsplan — Querprofile, letztere geheftet. Situation und Querprofile der Bahnhöfe.
- II. Durchlässe, Brücken, Wege-Ueber- und Unterführungen, Futtermauern und alle dazu gehörigen Details (event. gehören hierzu die Viaducte und Tunnels).
- III. Oberbauconstructionen, Wegeüberbauconstructionen, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Pumpen, Krahne, Reservoirs und Vorwärmer.
- IV. Die Gebäude auf den Bahnhöfen, incl. der Viehrampe, des Perrons und aller kleinen Einrichtungen auf den Bahnhöfen, Umwahrungen etc.
- V. Wärterhäuser, Telegraphen, Verschluss- und Schutzbarrieren, Situationen der Wegeübergänge, Warnungstafeln, Curven- und Neigungszeiger, Abtheilungszeichen und die Familien-Wohnhäuser.

Wo die Betriebseinrichtungen, Wagen, Maschinen, Bremsen etc. besonders entworfen werden, bilden diese eine besondere sechste Abtheilung.

Fünftes Kapitel.

Ueber die Anordnung der General-Kostenanschläge.

§. 37.

Ehe man nun zur Bearbeitung des General-Kostenanschlages selbst übergeht, ist es erforderlich, daß man sich vorher ein Titel- und Positionen-Verzeichniß entwirft, nach welchem die verschiedenen Arbeiten rangirt werden. Diese Schemata für den Bau-Etat müssen so vollständig und übersichtlich sein, daß sowohl beim Veranschlagen als namentlich später beim Bau der Ingenieur nie in Verlegenheit kommt, auf welchen Titel, welche Position oder Ordnungsnummer er irgend eine Ausgabe zu buchen hat. Es kommt ganz außerordentlich viel darauf an, daß gerade diese Form, welche gleichsam das Gerippe für den ganzen Anschlag bildet, so durchdacht und präcisirt wie möglich ist.

Die Haupterfordernisse eines rationellen Bau-Etats-Schemas sind folgende:

Es muß nicht zu viel Positionen enthalten und muß Gleichartiges unter einen Titel bringen, damit das Verzeichniß Denjenigen, welche danach arbeiten sollen, leicht geläufig wird.

Es muß so eingerichtet sein, daß die Bau-Journale und Ausgabe-Manuale danach eingerichtet werden können und es beim Revisions-Anschlag zum Anhalt dienen kann.

Es ist wünschenswerth, daß jeder der verschiedenen Titel eine Position „Insgemein“ zur Bestreitung der Kosten für unvorhergesehene Ausgaben habe, weil es doch bei jedem Bau Ausgaben giebt, für welche sich keine speciell benannte Position vorher angeben läßt.

Die in §. 19 gegebenen „Vorschriften für technische Vorarbeiten zu Eisenbahn-Anlagen vom 9. August 1845“ geben ein Verzeichniß der Titel, nach welchen ein Anschlag geordnet werden soll. Im Ganzen genommen ist man bei dieser Ordnung stehen geblieben, und sind bei neueren Eisenbahnen hierin wenig Veränderungen nothwendig geworden. Um dem Ingenieur keine zu engen Grenzen zu ziehen, hat jener Ministerial-Erlaß sich auf die Ordnung der Haupttitel beschränkt und keine Positionen angegeben.

Als Muster eines gut geordneten Ausgabe-Etats wird im nächsten Paragraphen das von dem verstorbenen Geh. Regierungs-Rath Henz für das Projekt der Dortmund-Soester Eisenbahn ausgearbeitete Schema, welches mit einigen Modificationen gleichzeitig das der Westphälischen Staats-Eisenbahn ist, gegeben.

§. 38.

Titel und Positionen des General-Kosten-Anschlages für die Dortmund-Soester Eisenbahn.

Tit. A. Grunderwerb.

- Pos. 1. Ankauf des Grundes zur Anlage der Bahn und deren Seiten-Anlagen.
- 2. Desgleichen von Gebäuden, welche zum Abbruch kommen, und der Kosten von Veränderungen an denselben.

- Pos. 3. Kultur- und Nutzungs-Entschädigungen, als für Feldfrüchte, Dünger, abzuschlagendes Holz, Hecken.
- 4. Entschädigung für Anlage von Kulturwegen und Herstellung unterbrochener Communication.
 - 5. Pacht für Grundstücke zur vorübergehenden Benutzung.
 - 6. Kosten für Leitung des Erwerbungsgeffts, Taxations-, Vermessungs-, Umschreibungs-Gebühren und Steuerkosten.
 - 7. Absteinerung und Vermessung des Bahnterrains nach Vollendung der Bahn, einschliefslich der Tagelöhne.
 - 8. Bureaukosten; Schreib- und Zeichnen-Materialien.
 - 9. Extraordinre Ausgaben und Insgemeinkosten.

Tit. B. Erd-Arbeiten.

- Pos. 1. Erde zur Bildung des Planums der Bahn und der Bahnhöfe, einschliefslich der Neben-Anlagen, als Wegeübergänge, Kegel zu Telegraphen und Wärterhäusern etc. zu verarbeiten, zu transportiren und zu stampfen.
- 2. Befestigung der Böschungen.
 - 3. Ausrodungs-Arbeiten.
 - 4. Anlage von Schutz- und Entwässerungsgräben, Verlegung von Bchen und Deichen; Verschaffung von Vorfluth und Uferdeckungs-Arbeiten.
 - 5. Gewinnung von Rasen zur Bekleidung der Dossirungen in den Gräben etc., wenn solcher nicht im Bahnplanum vorhanden ist.
 - 6. Befestigung einzelner schlechten Stellen in den Abtragsbschungen durch Pflaster, Faschinen, Rasen etc.
 - 7. Ableitung der Quellen durch Anlage von Sickercanlen, gemauerten und hölzernen Rinnen.
 - 8. Futtermauern.
 - 9. Unterhaltung des Planums und der Böschungen während der Bauzeit.
 - 10. Insgemein und zur Deckung der Kosten für unvorhergesehene Fälle.

Tit. C. Einfriedigungen.

- Pos. 1. Hölzerne Schutzgeländer.
- 2. Anlage von lebendigen Hecken mit den zugehörigen Zäunen.
 - 3. Baumpflanzungen.
 - 4. Insgemein für unvorhergesehene Fälle.

Tit. D. Wege-Uebergänge.

- 1. Material und Arbeitslohn zur Befestigung der Uebergänge, welche mit der Bahn in einer Höhe liegen, einschliefslich der Rampen, sowie der Parallelwege.
- 2. Barrieren zur Absperrung der Strafsen.
- 3. Seitenbrücken unter den Uebergangsrampen. Jede Anlage erhält in dem Kosten-Anschlage nach der Reihenfolge der Stationen eine besondere Ordnungsnummer.
- 4. Wege-Ueber- und Unterführungen, gleichfalls mit gesonderter Ordnungsnummer für jedes Bauwerk.
- 5. Warnungstafeln, Halttafeln.
- 6. Insgemein für unvorhergesehene Fälle.

Tit. E. Durchlässe und kleinere Brücken.

Jedes Bauwerk erhält in dem Kosten-Anschlage nach der Reihenfolge der Stationen eine besondere Positionsnummer.

Tit. F. Größere Brücken und Viadukte.

Jedes Bauwerk erhält ebenso, wie bei den kleineren Brücken angegeben, eine besondere Positions-Nummer.

Tit. G. Oberbau.

- Pos. 1. Schienen, einschließlic der Wegeübergangsschienen.
- 2. Schwellen, einschließlic der längeren Weichenschwellen.
- 3. Hölzer zu den Weichenlagern.
- 4. Hakennägel, Stuhlnägel, Schraubenbolzen, konische Schrauben.
- 5. Unterlagsplatten und Seitenlaschen.
- 6. Gufseiserne Verbindungs-, Stofs- und Mittelstühle.
- 7. Bettungsmaterial.
- 8. Kosten der Ausweichungen und Kreuzungen mit Ausschluss der Schienen.
- 9. Bearbeitung der Schwellen.
- 10. Transport der Schienen, Schwellen und des kleinen Eisenzeuges von den Depots nach den Verbrauchsstellen.
- 11. Einbringen und Reguliren des Bettungsmaterials. Verlegen, Unterstopfen und Nachrichten des Gestänges. Bedecken der Schwellen mit Kies und Reguliren des Wasserabflusses mit Einschluss der Anlage von Sickerkanälen.
- 12. Insgemein zur Bestreitung von Ausgaben für unvorhergesehene Fälle.

Tit. H. Telegraphen und Wärterbuden.

- Pos. 1. Anlage der optischen Telegraphen.
- 2. Wärterbuden und Ausstattung derselben.
- 3. Kleine Nebenanlagen, Treppen, Stege zu den Wärterbuden etc.
- 4. Leitungsdraht zum elektrischen Telegraphen.
- 5. Apparate und Einrichtungen zum Aufstellen desselben.
- 6. Kleine Erfordernisse und Einrichtungen zur Anbringung der Leitung an und in den Gebäuden, Wärterbuden und Brücken.
- 7. Arbeitslöhne beim Legen des Drahtes.
- 8. Geräthschaften hierzu.
- 9. Diäten und Reisekosten des Aufsichtspersonals.
- 10. Insgemein für unvorhergesehene Fälle.

Tit. J. Bahnhöfe. (Jeder Bahnhof hat zunächst eine besondere Nummer.)

- Pos. 1. Planirungs- und Befestigungs-Arbeiten. Pflasterungen.
- 2. Abzugscanäle.
- 3. Einfriedigungen und Thore.
- 4. Perrons und Treppen.
- 5. Stationsgebäude.
- 6. Locomotivschuppen.
- 7. Wagenschuppen.

Pos. 8. Güterschuppen.

- 9. Wasserstation mit Brunnen nebst Leitung und Krahnen.
- 10. Wirthschaftsgebäude und Abtritte.
- 11. Weichenstellerbuden.
- 12. Kutschen- und Viehrampen.
- 13. Drehscheiben.
- 14. Aeußere Ausrichtung des Bahnhofes mit allen zum Betriebe nöthigen Einrichtungen und Geräthen.
- 15. Innere Ausstattung der Gebäude, insbesondere der Wartesäle, Expeditionen, Magazine, Werkstätten etc.
- 16. Insgemein zur Bestreitung der Kosten für unvorhergesehene Fälle.

Bemerkung. Werkstatt und Coaksschuppen vacat.

Tit. K. Aufserordentliche Anlagen.

Pos. 1. Wasseranlagen.

- 2. Veränderungen in der Lage von Chausseen.
- 3. Im polizeilichen Interesse von den Behörden geforderte, nicht besonders veranschlagte Anlagen.
- 4. Unterhaltungsarbeiten im ersten Betriebsjahr.
- 5. Extraordinaria für unvorhergesehene Fälle.

Tit. L. Insgemein.

Pos. 1. Gradienten- und Neigungszeiger, Revisionstafeln, Nummersteine.

- 2. Geräthschaften zur Bau-Ausführung.
- 3. Kosten der Vorarbeiten, sowie der Absteckung und Nivellements-Arbeiten während der Bauzeit.
 - a. Diäten und Reisekosten der Geometer.
 - b. Tagelöhne beim Abstecken etc.
 - c. Holz und Stroh zu Signalen und Pfählen.
 - d. Geräthschaften beim Abstecken und Nivelliren.
 - e. Schreib- und Zeichnen-Materialien.
- Pos. 4. Diäten und Reisekosten der Sections-Baumeister, Bauführer, Bauschreiber und Streckenaufseher.
- 5. Desgleichen des Büreaupersonals in den Sectionen, einschließlic der auf der Strecke mit Nivellements- und Absteckungs-Arbeiten beschäftigten Geometer.
- 6. Kosten der Sections-Büreaux-, Schreib- und Zeichnen-Materialien.
- 7. Insgemein für die hier nicht bezeichneten Ausgaben.

Tit. M. Betriebsmittel und Einrichtungen.

Pos. 1. Locomotiven und Tender.

- 2. Personenwagen.
- 3. Güter- und Viehwagen.
- 4. Schneepflüge.
- 5. Draisinen.
- 6. Bekleidung des Personals.
- 7. Kosten für Versuche und Einübungen des Dienstes.
- 8. Insgemein für die hier nicht bezeichneten Ausgaben.

Tit. N. Kosten der Oberleitung.

- Pos. 1. Gehalte und Reisekosten der Directionsmitglieder.
- 2. Gehalte und Reisekosten der Abtheilungs-Baumeister.
- 3. Gehalte des stehenden und Hilfspersonals in den Abtheilungs-Bureaux.
- 4. Kosten der Unterhaltung der Abtheilungs-Bureaux.
 - a. Einrichtung, Miethe, Heizung und Erleuchtung.
 - b. Schreib- und Zeichenmaterialien und Drucksachen.
- 5. Instrumente, Karten, Bücher, Modelle etc.
- 6. Insgemein für die hier nicht bezeichneten Ausgaben (Postporto, kleine Bureaubedürfnisse, Botengänge und kleine Handdienste).

Tit. O. Insgemein und ad generalia.

- Pos. 1. Rendanturgebühren und Kassenverwaltung.
- 2. Kosten des Submissionsverfahrens, z. B. Insertionskosten, öffentliche Anschläge.
- 3. Gratificationen.
- 4. Bau-Polizeiverwaltung.
- 5. Krankenverwaltung.

Tit. P. Reserven.

- Pos. 1. Material zur Instandhaltung der Wegeübergänge.
- 2. Barrieren, Warnungstafeln, Gradientenzeiger, Nummersteine etc.
- 3. Oberbaumaterialien.
 - a. Schienen.
 - b. Schwellen.
 - c. Stühle und Verbindungsmaterial (Laschen, Platten, Nägel etc.).
 - d. Bettungsmaterial.
 - e. Reservetheile zu den Ausweichungen.
- 4. Reservetheile zu den optischen Telegraphen.
- 5. Reservetheile zu den electr.-magnet. Telegraphen.
- 6. Geräthschaften zur Bahn-Unterhaltung.
- 7. Reservestücke zu Locomotiven.
- 8. Reservestücke zu den Wagen.
- 9. Reservestücke im Uniform-Depot.
- 10. Reserven an Betriebsmaterial, Coaks, Oel, Schmiere etc.
- 11. Reserven an verschiedenen andern Gegenständen, welche in den vorstehenden Positionen nicht veranschlagt sind.

Dieser Bau-Etat ist schon sehr erschöpfend; je nach Vorkommen wird der Titel „Tunnel“ noch eingeschaltet.

§. 39.

Bei manchen anderen Bahn-Unternehmungen (besonders auch bei Staatsbahnen) hat man, namentlich um das Unterbringen der Ausgaben im Revisions-Anschlag möglichst zu erleichtern, ein completes Schachtelsystem erfunden; man hatte die Positionen der sämtlichen Titel glücklich bis auf beinahe 250 vermehrt, und es gehörte ein ganzes mnemotechnisches Vorstudium dazu, um sich diesen Glieder-

Apparat so einzuprägen, daß die Buchhalterei oder Calculatur die sonst ganz correcten Zahlungsbelge passiren ließ. Da nun die Rechnungen jeder Position auch auf besondern Blättern resp. Formularen geschrieben werden mußten und nicht einmal geduldet wurde, daß der Nachtwächter und der Streckenbote, die sich sonst recht gut vertragen mochten, auf demselben Belage erscheinen durften, so entstand eine Unmasse höchst schädlichen Schreibwerks, die Zahl der Beläge wuchs hoch in die tausende hinauf und erschwerte alle Uebersicht und Klarheit im Rechnungswesen.

Namentlich jetzt, wo nicht mehr so viel im Regie gebaut wird, empfiehlt es sich das Etatsschema recht einfach und durchsichtig zu halten.

Wir glauben das folgende Muster empfehlen zu können:

Tit. I. Grunderwerb.

- Pos. a. Kosten des Grunderwerbes selbst, und der Nutzungs-Entschädigungen, Stempel und Gerichtskosten.
- Pos. b. Kosten der geometrischen Arbeiten beim Grunderwerb, Honorar der Ankaufsagenten, der Kommissionaire etc., sowie Kosten der Schlufsvermessung, Einsteingung, Berichtigung der Kataster und Hypotheken.
- Pos. c. Pachten und Miethen, Devastirungen, Kosten für Recultivirung von Grundstücken, Pflanzungen etc.
- Pos. d. Ankauf von Gebäuden, Umdecken und Verändern von solchen etc.

Tit. II. Erdarbeiten.

- Pos. a. Bildung des Planums incl. der Gräben.
- b. Parallelwege und deren Befestigung.
- c. Geräthe und Geräth-Unterhaltung. Als besonderes Conto ganz für sich zu verwalten.
- d. Provisorische Hilfsbahnen, Interimsbrücken, Zufuhrdmme, Sturzgerste, Pferde und deren Wartung.
- e. Wächter- und Botenlöhne, Beleuchtung, Arbeitercontrolle, Schlafhuser.
- f. Pulver, Zündschnur und Oel.

Tit. III. Befestigung der Böschungen und Entwässerungen.

- Pos. a. Befestigung der gewöhnlichen Böschungen.
- b. Futtermauern (welche resp. einzelne besondere Unterpositionen bilden).
- c. Entwässerungen aller Art, Drains, Rigolen etc.

Tit. IV. Einfriedigungen.

Tit. V. Wegeübergänge.

- Pos. a. Wegeübergänge in der Horizontale der Bahn incl. der Seitenbrücken.
- b. Ueberbrckungen der Bahn.
- c. Unterführungen.

Jede Position erhält im Anschlag ein besonderes Folium mit den betreffenden Unterpositionen.

Tit. VI. Durchlässe und kleinere Brücken bis zu 30 Fuß lichter Weite.

Die kleineren Durchlässe für gewisse Strecken erhalten Abtheilungen mit

Folien für jede Anschlags-Unterposition, die größeren erhalten jedes einzeln eine besondere Position.

Tit. VII. Größere Brücken.

Jedes Bauwerk bildet eine besondere Position, welche im Anschlag folgende Nummern finden.

1. Erdarbeit.
2. Ramm- und Zimmerarbeit.
3. Maurerarbeit, Beton incl. Anlage des Stampf- und Mörtelwerks.
4. Steinmetzarbeit.
5. Wasserschöpfkosten incl. Anlage der Pumpwerke und Dampfmaschinen.
6. Geräthe- und Bauschuppen, Rammen etc.
7. Maurermaterial und Zimmermaterial, Eisen, Blei etc.
8. Insgemein.

Tit. VIII. Tunnels ähnlich eingetheilt wie die größeren Brücken z. B. in

- | | | |
|-------------------------|---|-------------------------|
| 1. Richtstollen, | 4. Gezähe und Tunnelschmiede, | 7. Oel, Pulver, Zünder, |
| 2. Aushieb, | 5. Kosten der Ausböhlung und Zimmerung, | 8. Wasserhaltung, |
| 3. Förderung der Berge, | 6. Maurerarbeit und Material, | 9. Ventilation, |
| | 10. Façaden. | |

Tit. IX. Oberbau.

- Pos. a. Beschaffung und Einbringen des Bettungsmaterials, Herstellen der Kanten und Sickerdolen.
- b. Legung des Oberbaus nebst allen dahin gehörigen Arbeiten.
 - c. Schwellen, deren Transport und Zubereitung (Tränken, Einhobeln).
 - d. Schienen und Transport derselben.
 - e. Nägel, Schrauben, Platten etc. incl. Transport.
 - f. Anlage der Weichen incl. Arbeitslohn, Herzstücke und allem was zur Weiche gehört. (Mit Ausnahme des schon berechneten Oberbaus.)
 - g. Unterhaltung des Oberbaus in den ersten 6 Monaten des Betriebes.

Tit. X. Signale.

- Pos. a. Elektrische Telegraphen mit Zubehör.
- b. Optische Telegraphen.
 - c. Dazu gehörige Wärterbuden und Wärterhäuser.
 - d. Abtheilungszeichen, Nummersteine, Gefälle-Bezeichnungen etc.

Tit. XI. Bahnhöfe und alle sonstigen Etablissements, Coaksöfen, Wärterwohnungen mit allen Drehscheiben, Wasserkrahnen etc.

Jeder Bahnhof erhält eine Hauptposition mit folgenden Unterpositionen:

- a. Erdarbeiten und Reguliren des Bahnhofs.
- b. Empfangs- und Expeditions haus nebst Perron und Schutzhallen.
- c. Locomotivhaus nebst Wasserthurm und Wasserkrahnen; Feuergruben.
- d. Güterschuppen und Laderampen.
- e. Wagenschuppen.
- f. Stallungen, Wirthschaftsgebäude.
- g. Drehscheiben und versenkte Geleise etc., Anlagen zur Entwässerung des Bahnhofs etc.
- h. Pflasterung und Chaussirungen.
- i. Bewehrungen, Pflanzungen.

Jedes Bauwerk bildet eine Rubrik des Hauptmanuals und bekommt ähnlich wie bei Titel VII seine besonderen Anschlagspositionen.

Tit. XII. Für sonstige unvorhergesehene Ausgaben, gröfsere Flufsverlegungen, Durchführungen durch Festungswerke etc. (Positionen nach Bedürfnifs).

Tit. XIII. Betriebsmittel und Reserven.

- a. Locomotiven und Tender.
- b. Personen- und Transportwagen.
- c. Güterwagen.
- d. e. etc. Positionen für Utensilien, Betriebsgeräte etc.

Tit. XIV. Werkstattanlagen.

Tit. XV. Verwaltungskosten.

A. Allgemeine Verwaltung. Pos. a—f. Gehalte der Directionsmitglieder, Auslagen und Reisekosten derselben und Gratificationen, desgleichen für den Verwaltungsrath, Gehalte der Beamten im Centralbüreau und Büreaubedürfnisse, Miethen, Porti, Insertionen etc.

B. Kosten für Vorarbeiten, Veranschlagungen und die Ausführung des Baues.

- Pos. a. Gehalte, Diäten und Reisekosten der Strecken-Beamten, Feldmesser und Aufseher.
- b. Kettenzieherlöhne, Pfähle, Stangen, Marken etc.
- c. Gegenstände, welche angeschafft und inventarisirt sind, desgleichen Schreib- und Zeichenmaterialien, Büreaubedürfnisse aller Art etc.

Tit. XVI. Insgemein.

Mit Positionen nach Bedürfnifs; es werden hierher beim Regiebau auch gerechnet: Bauschmieden, Arbeitswerkstellen, Materialienmagazine.

Tit. XVII. Zinsen des Anlagekapitals und Verluste beim Placiren der Aktien, Courtagen und Provisionen der Banquiers.

Sechstes Kapitel.

Verzeichnifs der Anlagen und Tabellen, welche zur Aufstellung des General-Kostenanschlages erforderlich sind, nebst den dabei gebräuchlichen Schematen und Einrichtungen.

§. 40.

Soll ein Kosten-Anschlag übersichtlich und revisionsfähig sein, so mufs bei Aufstellung desselben streng darauf gehalten werden, dafs in dem Anschlage selbst alle Positionen so eingeführt werden, dafs der zur Begründung und Herleitung der Vordersätze benöthigte Calcül, wenn solcher in tabellarischer Form geführt

werden kann, nicht in den Text jener Positionen selbst mit aufgenommen, sondern in besondern Zusammenstellungen und Registern dem Anschlage beigefügt wird, so daß man von diesem stets darauf zurückgehen kann.

Ebenso ist es erforderlich, daß die eingeführten Einheitspreise nicht in dem Texte des Anschlages selbst motivirt werden, sondern daß letzterem in einer besondern Zusammenstellung sämtliche Preisermittelungen beigefügt werden, auf welche sich die Einheitssätze des Anschlages gründen und beziehen.

Um die zuerst genannten Zusammenstellungen für die einzelnen Positionen methodisch und mit Benutzung aller wünschenswerthen Hilfsmittel und Rechen tafeln bewerkstelligen zu können, ist es wiederum nöthig, damit jene Zusammenstellungen revisionsfähig werden, auch alle benutzten Hilfstabellen und Reductions tafeln dem Anschlage beizufügen.

Dem Anschlage geht ein Erläuterungsbericht voraus. Dieser Erläuterungsbericht begründet zunächst die Wahl der Linie, giebt kurz den Umfang der Vorarbeiten an, welche zur Feststellung derselben in ihrer jetzigen Lage geführt haben, und verfolgt diese Linie in einer genauen topographischen Beschreibung von ihrem Anfange bis zum Endpunkt, begründet die Curven, weist die Nothwendigkeit der eingelegten Steigungsverhältnisse nach, berührt die Vorfluthverhältnisse zur Begründung der erforderlichen Brücken, sowie die bedeutendsten Wegeübergänge und Wegeverlegungen, und hebt endlich die geognostischen Verhältnisse der Gegend, insoweit sie auf die Wahl der Linie und einzelnen Momente des Anschlages von Werth sind, hervor.

Aus dem Erläuterungsbericht muß ferner ersichtlich sein, welche Erwägungen bei der Wahl der Haltestellen und Bahnhöfe, bei deren besonderer Oertlichkeit maßgebend gewesen und auf welche Weise man dem örtlichen Bedürfnisse auf den einzelnen Plätzen durch Anlage der Stränge und Gebäude entsprochen hat. Er begründet ferner die Wahl des Oberbaues nach allen Richtungen und begründet gleichzeitig, wenn es erforderlich, weshalb man zu außerordentlichen Steigungen, schiefen Ebenen etc. hat greifen müssen, oder wodurch die Anlage der Tunnels, Viaducte und größeren Brücken bedingt worden. Einen näheren Erläuterungsbericht über letztgenannte Baulichkeiten behält man sich vor für die Einzelanschlage. Der Erläuterungsbericht ergeht sich ferner über die erforderlichen Betriebsmittel, namentlich begründet er die Wahl und Zahl der Locomotiven und das Bedürfnis des Gütertrains.

Um die Betriebseffecte übersehen zu können, muß eine Reductionstabelle der vorhandenen Steigungen auf die Horizontale angelegt werden. Endlich ist es vorthellhaft und wünschenswerth, dem Erläuterungsbericht ein genau geführtes Bohrregister und ein speciell ausgearbeitetes Bauwerksregister beizufügen.

Demnach gehören folgende Anlagen zu dem Erläuterungsbericht:

- A 1. Nachweisung der Längen aller in der Bahn vorhandenen geraden Linien und Curven.
- A 2. Reductionstabelle der vorhandenen Steigungen.
- A 3. Die Streckenbereisungsprotocole.
- A 4. Die geognostischen Register nebst Nachweisen der Materialienlagerplätze; ersteres verbunden mit einem Bohrregister.
- A 5. Das Bauwerksregister.

(Den einzelnen Anlagen giebt man außer den betreffenden Positionsnummern von 1—5 noch eine Littera, hier also Litt. A, um sich hierauf im Erläuterungsbericht selbst beziehen zu können.)

§. 41.

An Hilfstabellen und Reductionstabeln (Litt. *B*) arbeitet man sich, je nach dem Umfang der Arbeit und nach Maßgabe der von erstern zu erwartenden Erleichterung derselben, eine größere oder kleinere Anzahl aus.

Namentlich aber pflegt man nur zur bequemern und raschern Förderung der zeitraubenden Grundflächen-, Erd- und Böschungsberechnungen derartige Vorarbeiten anzulegen.

Zur größeren Uebersichtlichkeit bei der Flächenberechnung legt man an

B 1. eine Tabelle für die Grundbreiten der Planums- und Graben-Anlage.

Hierzu ist jedoch vorher erforderlich:

B 2. Eine Reductionstabelle für die Böschungsverhältnisse, und

B 3. eine Tabelle zur Berechnung der Erdmassen, welcher ein erläuternder Bericht vorhergeht, der das System, worauf sich die Tabelle gründet, und die mathematische Herleitung der angewendeten Formeln enthält.

B 4. Eine Höhentabelle, um bei Berechnung der Erdmassen die Höhen aus derselben entnehmen zu können, ohne dabei die Profile benutzen zu müssen.

B 5. Eine Tabelle zur Berechnung des Inhalts der Gräben bei verschiedenen Tiefen und Sohlbreiten derselben.

B 6. Tabellen zur Berechnung der Böschungsflächen in den Abträgen und Aufträgen und der Grabenböschungen.

B 7. Nach Bedürfnis eine unbestimmte Anzahl gewöhnlicher Rechnentabellen, z. B. zur Reduction des 12theiligen Höhenmaßes auf das 10theilige Fußmaß, der gewöhnlichen Brüche auf Decimalbrüche, der Kubikfusse auf Zehntheile der Schachtruthen etc.

Diese letztere Klasse von Hilfstabeln braucht man dem Anschlag jedoch nicht beizufügen. Auch Position 4, die Höhentabelle, kann weggelassen werden, da dieselbe zwar zur Erleichterung der Arbeit dient, aber der Anschlag auch ohne sie noch revisionsfähig ist.

Weiter unten werden einige Muster zu den aufgezählten Tabellen erfolgen, zunächst sollen nur sämtliche Anlagen aufgeführt werden, welche überhaupt erforderlich sind.

§. 42.

Die dritte Hauptanlage unter Litt. *C* bilden die aufgestellten Normalien für Brücken, Durchlässe, Ueber- und Unterführungen, Stationen, Weichenstraßen und Bahnhofsgelände nebst einem kurzen Erläuterungsbericht für deren Gebrauch.

Jetzt erst kommen die eigentlichen Zusammenstellungen zur Ermittlung der Vordersätze des Anschlages, geordnet nach den Titeln des Anschlages selbst. Es empfiehlt sich hierbei ungefähr folgende Ordnung einzuhalten:

Hiernach folgen zuerst für den Tit. I „Grunderwerb“:

sub. litt. *D* 1. Die Nachweisung der zu erwerbenden Flächen in 3 Unterabtheilungen:

a) für die Bahn selbst und deren nothwendige Nebenanlagen;

b) zur Boden-Entnahme und Ablagerung;

c) als für den Besitzer werthlos gewordene Absplisse mit zu übernehmen.

D 2. Die Nachweisung der umzubauenden, umzudeckenden oder in anderer Weise umzuändernden Gebäude.

Bemerkung. Zu Litt. *D* 1. ist es vorthailhaft, die Nachweisung dadurch noch vollständiger zu machen, dafs, soweit es von den Geometern geschehen kann, gleich eine ungefähre Bonitirung beigefügt wird.

Zu Tit. II Erd- und Böschungsarbeiten gehören folgende Anlagen:

- sub. litt. *E* 1. Die Erdberechnung selbst.
E 2. Die Dispositionstabelle. } besser beide vereinigt.
E 3. Die Transporttabelle. }
E 4. Die Flächenberechnung der Böschungen.
E 5. Nachweisung der auszurodenden Waldparcellen und Hecken.
E 6. Nachweisung der über den Abträgen anzulegenden Schutzgräben.
E 7. Nachweisung der Anlagen für die zu corrigirenden Wasserläufe.
E 8. Nachweisung aller vorkommenden Parallelwege.
E 9. Nachweisung der zu den Grabenböschungen erforderlichen Rasenflächen und der zum Schutze der Abtragsböschungen erforderlichen Befestigungsanlagen.
E 10. Specialkostenanschläge für die zu erbauenden Futtermauern.
 (Wo Erd- und Böschungsarbeiten in besondere Titel getrennt sind, können diese Anlagen wegen ihrer Verwandtschaft dennoch unter eine Littera kommen).

Zu Titel IV ist unter Litt. *F*. eben nur eine Nachweisung aller vorkommenden Einfriedigungen nach ihren Species erforderlich.

Zu Tit. V. Wege-Uebergänge sind unter Litt. *G* folgende Zusammenstellungen erforderlich:

- Litt. *G* 1. Eine Zusammenstellung aller benöthigten Nachweisungen zu den Wege-Ueberführungen in Betreff der Mafse.
G 2. Nachweisung der Befestigungsarten für die Wege-Uebergänge und Parallelwege incl. der etwa in den Wegen anzulegenden gepflasterten Mulden.
G 3. Eine Zusammenstellung aller Massenberechnungen für Seitenbrücken.
G 4. Eine Zusammenstellung aller Massenberechnungen für alle vorkommenden Wegeüber- und Unterführungen.
G 5. *a—x*. Special-Kostenanschläge für die von den Normalien abweichenden Seitenbrücken in Station *mm*, *nn* . . . etc.
G 6. *a—x*. Special-Kostenanschläge für die von den Normalien abweichenden Wegeunter- und Ueberführungen in Station *mm*, *nn* etc. (Hierzu gehören auch die combinirten Bauwerke.)

Zu Titel VI. Kleinere Brücken und Durchlässe und Titel VII. Größere Brücken und Viaducte und zu Titel VIII. Tunnels gehören aufser den bereits unter Litt. *C*. aufgeführten Normalien:

- Litt. *H* 1. Zusammenstellung der Massenberechnungen für die kleineren Brücken und Durchlässe in der Bahn.
H 2. *a—x*. Special-Kostenanschläge der von den Normalien abweichenden Durchlässe und Brücken in Station *mm*, *nn* etc.
H 3. Special-Kostenanschlag für das gröfsere Bauwerk zu Titel VII. Position 1.
H 4. Special-Kostenanschlag für das gröfsere Bauwerk zu Titel VII. Position 2.
H 5. Special-Kostenanschlag für den Viaduct zu Titel VII Pos. 8.

Litt. *H* 6. Special-Kostenanschlag für die schiefe Brücke zu Titel VI Pos. 4.

H *n*. Special-Kostenanschlag für den Tunnel zu Titel VIII Position *n*—2.

Zu Titel IX Oberbau gehören folgende Anlagen unter Litt. *J*.

Litt. *J* 1. Nachweisung sämtlicher Längen auf der Bahn und den Bahnhöfen, sowie der dazu benöthigten Ausweichungen.

J 2. Zusammenstellung der sämtlichen Geleise der ganzen Bahn.

J 3. Nachweisung des Bedarfs an Schienen.

J 4. Nachweisung des Bedarfs an Bahn- und Weichenschwellen etc.

J 5. Nachweisung des Bedarfs an kleinem Eisenzeuge.

§. 43.

Nachdem die in vorigen Paragraphen aufgeführten Nachweisungen zusammengestellt sind, geht man zu den Vorarbeiten für den andern Factor, nämlich zu den Einheitspreisen, über und legt die Preisermittelungen an.

Auch hier hält man die Reihenfolge des Titel-Verzeichnisses ein und arbeitet für jede Position, welche dessen bedarf, eine besondere Preisermittelung aus. Bei manchen Gegenständen, z. B. Wärterbuden, Perrons, Verschlussbarrieren, Zäune, Rampen, Feuergruben, Abzugskanäle, Drehscheiben etc., werden wiederum Normen ausgearbeitet, welche als Specialanschlätze beigelegt werden.

Sämmtliche Preisermittelungen bekommen auch eine gemeinschaftliche Littera und eine besondere Nummer, auf welche bei den betreffenden Positionen des Anschlagel zurückgegangen wird.

Obschon sich in Betreff der Anzahl jener Preisermittelungen keine bestimmten Vorschriften machen lassen, so dürfte man in den gewöhnlichen Fällen doch mit folgenden ausreichen.

Litt. *K* 1. Preisermittelungen für den Grunderwerb.

K 2. Preisermittelungen für 1 □ Ruthe der verschiedenen umzubauenden oder blofs umzudeckenden Gebäude.

K 3. Preisermittelungen für die Erd- und Felsarbeiten, wobei man, je nachdem der Bau in Entreprise oder in Regie ausgeführt werden soll, auf die Beschaffung und Unterhaltung der Geräthe, auf Wächterlöhne und Schlafbuden Rücksicht zu nehmen hat.

K 4. Preisermittelungen für 1 □ Ruthe Böschungsarbeiten verschiedener Art.

K 5. Preisermittelungen für 1 Ruthe Uferdeckungsarbeiten verschiedener Art.

K 6. Preisermittelungen für 1 laufende Ruthe Entwässerungsgraben, mit Bezug auf seine Befestigung.

K 7. Preisermittelungen für 1 laufende Ruthe revêtement von trockenem Mauerwerk oder Pflaster.

K 8. Preisermittelungen für 1 laufende Ruthe Schneebewehrungen und Schutzgräben.

K 9. Preisermittelungen für 1 laufende Ruthe Schutzgeländer und Heckenzäune.

K 10. Preisermittelungen für 1 □ Ruthe Kopfstein- und Feldsteinpflaster, desgl. für 1 □ Fuß Bohlung oder Wegeübergänge.

- Litt. K 11. Preisermittelungen für 1 □ Ruthe Chaussirung verschiedener Art.
 K 12. Preisermittelungen für alle vorkommenden Verschlussbarrieren.
 K 13. Preisermittelungen für alle bei Seitenbrücken, Durchlässen, Futtermauern, Brücken, Ueber- und Unterführungen, Tunnels und Viaducten vorkommenden Arbeiten und Lieferungen.
 K 14. Special-Anschlag für eine complet ausgerüstete Wärterbude mit Berücksichtigung der dabei vorkommenden verschiedenen Fundamentirungen.
 K 15. Special-Anschlag desgl. für ein Wärter-Wohnhaus.
 K 16. - - für einen complete optischen Telegraphen.
 K 17. - - für die complet ausgerüstete Wasserstation (mit Vorwärmer, Reservoirs, Pumpen und Krähnen).
 K 18. Special-Anschlag für einen Mastenkrahn (natürlich nur dann, wenn solche im Anschlag vorkommen).
 K 19. Special-Anschlag für eine 30 Fufs lange Feuergrube.
 K 20. - - für eine Vieh- und Kutschenrampe (massiv oder von Holz).
 K 21. Special-Anschlag für eine grofse und eine kleine Drehscheibe.
 K 22. Preisermittelung für 1 laufende Ruthe Spalier- und Lattenzaun.
 K 23. Preisermittelung für 1 laufende Ruthe Perrons der verschiedenen Art.
 K 24. Preisermittelung für 1 laufende Ruthe Abzugskanäle verschiedener Art; u. s. f. je nachdem es der Kostenanschlag wünschenswerth macht.

Hieran reihen sich am besten gleich noch folgende Normalien:

- K 25. Normalanschlag für ein Stationshaus II. und III. Klasse.
 K 26. - für einen Güterschuppen I., II. und III. Klasse.
 K 27. - für ein Abtrittgebäude grofser und kleiner Form.
 K 28. Stall- und Wirthschaftsgebäude II. und III. Klasse.
 K 29. Wagenschuppen I., II. und III. Klasse.
 K 30. Lokomotivschuppen II. Klasse.
 K 31. Normalien für alle Brücken und Durchlässe verwandter Form.

Nur erst wenn alle die in §. 41—43 angegebenen Tabellen, Nachweisungen und Register aufgestellt sind, kann man ohne Unterbrechung an den General-Kostenanschlag gehen. Dieser ist alsdann das Werk weniger Tage, besonders für denjenigen, welchem die Form bereits etwas geläufig ist. In Betreff der Gebäude wiederhole ich noch, dafs es oft für diesen Zweck, und bei der Menge vorliegender Erfahrungen, ausreichend ist, dieselben nach Quadratfufsen der Grundfläche mit Berücksichtigung des specifischen Zweckes und der Bauart derselben zu veranlagern.

Es sollen jetzt für einige der oben genannten Anlagen, bei welchen es wünschenswerth ist, eine geeignete Form kennen zu lernen, die betreffenden Schemata und Einrichtungen angegeben werden.

Wenn auch kein Ingenieur sich veranlaßt fühlen wird, sie alle gerade so zu benutzen, so werden dieselben ihm doch als Beispiel dienen, auf welche Weise sich der Zweck erreichen läfst, und ihm bei Entwürfen ähnlicher Art zu Hilfe kommen,

§. 44.

Das Bohrregister und das Bauwerksregister.

Dem Bauwerksregister geht einleitend das Bohrregister vor, welches mit ganz besonderer Genauigkeit zu führen ist. Bei manchen Bahnen, deren Train mit der größten Ueberlegung und Aufwendung allen Scharfsinnes ermittelt und welche geodätisch sehr genau und richtig festgestellt ist, sind die geognostischen Vorarbeiten in ganz gewissenloser Weise vernachlässigt worden; man übertrug sie irgend einem gleichgiltigen Feldmessergehilfen, der sie zum Theil wieder seinem „sachverständigen Vorarbeiter“ anvertraute, und was ihm zweifelhaft schien, durch Gebilde seiner Phantasie ergänzte. Falsche Felsprofile, abgerutschte Dämme, geborstene Brücken einerseits, unnütz bereicherte oder aber kläglich ruinirte Bauunternehmer auf der andern Seite waren die Folgen davon.

Deshalb ist der Aufstellung des Bohrregisters eine ganz besondere Sorgfalt und Controle zu widmen, und grade der Chef-Ingenieur der Bahn hat sich von der Richtigkeit dieser Vorarbeit ganz besonders strenge Rechenschaft abzulegen. Im Gebirge und überall da, wo tiefe Einschnitte im Terrain liegen, wo Fels und Erde wechseln, begnüge man sich nicht mit Bohrlöchern, sondern treibe alle 20—25 Ruthen weit einen kleinen Versuchsschacht ab, ein Reifschächtchen, von dem man den ganzen Lachter für 8—9 Thlr. herstellt, ebenso müssen in sehr tiefen breiten Profilen mindestens 2 Bohrlöcher oder Versuchsschächte niedergetrieben werden, um einigermaßen das Streichen der Erd- oder Felsart zu erkennen; (am besten über den äußeren Grabenkanten, also etwa in 40 Fufs Entfernung).

Für Tunnels sind rechtzeitig Versuchsstollen an der Firste einzutreiben, das Gebirge also aufzuschlitzen; dieselben sollen wenigstens 120—150 Fufs lang sein, müssen also 3—4 Monat vor Verdingung des Baues begonnen werden.

Bei niedrigen Abträgen von 10—15 Fufs sind Aufgrabungen besser und sicherer als Bohrlöcher.

Ein Schema für ein Bohrregister ist zu einfach, als dafs dessen Entwurf hier einen Platz nöthig hätte.

Das Bauwerksregister enthält in geordneter Reihenfolge das Verzeichnifs sämtlicher vorkommenden Brücken und Durchlässe in und neben der Bahn mit Angabe der Ordinaten ihrer Sohlen und Scheitel, des höchsten Wasserstandes und des Bahnplanums, die Breite der Brückenöffnung, die Höhe derselben, die Länge zwischen den Häuptern, die Gründungsart und die Construction, so dafs mit Hilfe dieses Bauwerksregisters und der betreffenden Querprofile das ganze Projekt für ein Bauwerk dieser Kategorie gemacht werden kann.

§. 45.

Betreffend die zu littera *B* gehörigen Anlagen, kann es durchaus nicht die Absicht dieses Buches sein, hier alle oder auch nur einen Theil des vorhandenen Materials an Hilfstabellen zu Erd- und Böschungsberechnungen zu geben, weil diese allein ein starkes Buch ausmachen würden; sondern es kann füglich jedem Ingenieur überlassen bleiben, diese Rechen-Tabellen ganz nach Bedarf anfertigen zu lassen oder eine der vorhandenen zu benutzen. Es hat vielmehr bloß darauf hingewiesen werden sollen, was an derartigen Tabellen gebraucht wird.

Betreffend die erforderlichen Schemata, möge es genügen, solche für die Grundbreitentabellen ad *B* 1. und 3. anzugeben. Diese setzen natürlich voraus, daß die Höhentabelle, oder der an ihrer Stelle gefertigte Auszug, und die Reductionstabelle für die vorkommenden Böschungsverhältnisse bereits fertig seien, und kann nur mit Hilfe der Situationspläne, in welche das Project eingetragen, ausgeführt werden. In Betreff der Bankets, Schutzstreifen etc. gilt das in §. 29 bereits Gesagte, und wird nur noch zum Verständniß untenstehenden Beispiels erwähnt, daß bei *a* Fufs Kronenbreite (durch den Fufs der Schienen gemessen) und *m* facher Böschung und *h* Fufs Höhe*) die erste Breitenreihe sich berechnet: 1) bei Dämmen mit einem *b* Fufs breiten Banket auf je 12 Fufs der Höhe

$$x = a + 2m \cdot h + \frac{h}{12} \cdot 2b. \text{ Ist } \frac{h}{12} \text{ hierbei eine gebrochene}$$

Zahl, so wird der Bruch weggelassen.

2) Bei Einschnitten mit 2 Gräben von *d* Fufs Tiefe und *c* Fufs Sohlenbreite mit Bankets und Wasserbankets (*b*) ist

$$x = a + 2[c + 2 \cdot d \cdot m + b] + 2mh + \frac{h}{12} \cdot 2b.$$

Mithin beispielsweise bei 24 Fufs Kronenbreite, 19 Fufs Höhe, 2 Fufs Breite der Bankets, 2 Fufs Sohlenbreite und 2 Fufs Tiefe der Gräben unter dem Oberbau und $1\frac{1}{2}$ füsiger Böschung ist ein Damm

1) $x = 24 + (2 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 19) + (\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2) = 87$ Fufs breit, wogegen ein Einschnitt

2) $x = 24 + 2[2 + (2 \cdot 2 \cdot 1\frac{1}{2}) + 2] + (2 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 19) + (\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2) = 107$ Fufs breit ist.

In der Praxis vereinfacht sich diese Formel sehr, da man für: $24 + 2(c + 2dm + b)$ gewöhnlich bestimmte Werthe = 43 oder 45 Fufs annimmt.

Für Schutzgräben von $1\frac{1}{2}$ Fufs Tiefe, 1 Fufs Sohlenbreite von dem gewöhnlichen Profil kommen immer mit Einrechnung der Fläche für die kleinen Dämme, welche aus dem gewonnenen Material aufgeworfen werden: $2 \cdot 5 = 10$ Fufs Breite in Anrechnung.

*) Vom Terrain bis Schienen-Unterkante.

Das in Rede stehende Schema für die Grundbreiten läßt sich nach Voraussetzung des auf vor. S. Beigebrachten wie folgt entwerfen:

Grundbreiten-Tabelle für Planum, Gräben und Seiten-Anlagen.

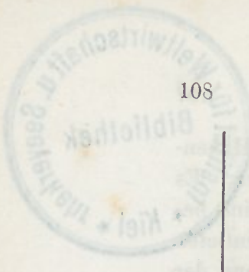
Section.	Station und Zwischen-Station.	Höhe		Breite des Planums, der Böschungen und der gewöhnlichen Gräben in d. Einschnitten.	Breite des Seitengraben rechts incl. des Schutzstreifens v. 2 Fuß.	Breite des Seitengraben links incl. des Schutzstreifens v. 2 Fuß jederseits.	Schutzgraben und Schutzdämme.	Länge d. Rampenansläufe u. Breite der Parallelwege.	Gesamtbreite.	Dimensionen der besonderen Absplisse u. Boden-Entnahme u. Ablagerungs-orte (nach Trapezen gerechnet) in Ruthen.	Bemerkungen.
		des Abtrags.	des Auftrags.								
II	116		8	51	12		—	18	81	$\frac{0+10}{2} \cdot 3,5$	
-	117		3	33	10		—	18	61	$\frac{10+16}{2} \cdot 10$	
-	118		0	24	10		—	18	52	$\frac{16+0}{2} \cdot 5$	
-	118,5		3	52	2		10	18	82		
-	119		5	58	2		10	18	88		
-	120		10	76	2		10	18	106		
-	121		13	88	2	2	10	—	102		
						etc.					

Bemerkung. Da wo bereits ein Parallelweg ist, wird in der Regel kein besonderer Schutzstreifen berechnet.

107

§. 46.

Mit Hilfe obiger Tabelle lassen sich nun sämtliche zu erwerbende Flächen leicht und übersichtlich berechnen und zusammenstellen. Diese Zusammenstellung muß, um danach veranschlagen zu können, die verschiedenen Ländereien nach ihren betreffenden Kulturen specificiren und kann wie folgt entworfen werden.



Zusammenstellung aller zu erwerbenden Grundstücke.

Section.	Station.	Länge in Ruthen.	Acquite Gesamt- breite der Bahn- anlage.	Fuße.	Flächen- Inhalt für die betref- fende Station.	Flächen- Inhalt der Ab- spisse, Boden- Entnahme und Ab- gerungs- plätze.	Gesamt- Flächen- Inhalt.	Davon sind								Bemerkungen in Betreff der Bodenwerthe.
								Höfe.	Gärten bei der Stadt.	Feldgärten.	Acker.	Wiesen.	Hütung.	Waldung.	Wasser und Gräben.	
I	116	10	71	59,2	—	—	59,2	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	Gemüsezuucht. Der Acker ist von bester Bonität, der übliche Ver- kaufspreis 360 Thlr. pro Morgen. Acker (v. Stat. 120—130) II. Bonitätsklasse; pro Mrg. 300 Thlr. Einschürige Wiesen à 250 Thlr. pro Mrg.
	117	10	56,5	47,1	17,5	64,6	59,2	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	118	5	67	27,9	130,0	157,9	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	118,5	5	85	35,4	40	75,4	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	119	10	97	80,8		80,8	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	120	10	104	86,7		86,7	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	121	2	106	17,7		17,7	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	121,2	6	108	54,0		54,0	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	121,8	2	96	16,0		16,0	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	122	10	90,5	75,5		75,5	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	
	123						□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	

Da wo in einer Station 2 Kulturen sind, wo z. B. die Bahn auf der Grenze zwischen Wiesen und Holz geht, trennt man diese nach den Mafsen, welche man aus den Situationsplänen entnehmen kann, und genügt dieses um so mehr, als bei der Expropriation ja noch specielle Vermessungen vorgenommen werden.

§. 47.

Für den Titel Grunderwerb ist nur eine Nachweisung aller umzubauenden, umzudeckenden oder sonst zu verändernden Gebäude erforderlich, welche durch den Bau der Bahn begründet sind.

In dieser Nachweisung werden Section für Section alle die betreffenden Gebäude nach ihren Dimensionen, Grundfläche, Bauart und Benutzung aufgezählt, um direkt hieraus und mit Hilfe der Preistabellen die betreffende Position im Anschlag berechnen zu können.

Tabelle aller umzubauenden oder zu verändernden Gebäude.

Section.	Station.	Gemeinde- Verband.	Namen der Besitzer.	Bezeichnung des Grundstücks nach Benutzung und Bauart.	Länge. Fufs.	Tiefe. Fufs.	Grundstücke. □ F.	Ist von der Mittel- linie entfernt Ruthen.	Davon sind			Bemerkungen.
									ganz umzu- bauen resp. zu beseitigen □ F.	mit Ziegeln zu decken □ F.	mit Schiefer von außen zu verblenden □ F.	
II	110,4	Nieheim.	Carl Schulz.	Einstöckiges massives Wohnhaus mit 2 Feuerungen.	68	30	2040	1,2	2040	—	—	lässt sich wegen des Berges nicht gut versetzen.
		-	Derselbe.	Kuhstall von Fachwerk mit Halb- Etage (9 Fufs in den Stielen hoch).	36	14	504	2	504	—	—	
		-	Derselbe.	Scheune mit Strohdach und stei- lem Dachstuhl.	40	28	1120	3	—	1120	—	
	114,6 156,6	- -	Jacob Müller. Chr. Becker.	Gartenhaus von Fachwerk, 9 Fufs in den Stielen hoch. Scheune mit Ziegeldach und massiv. 3 Tassen, 2 Tennen von je 14 Fufs; 2 Tassen und 1 Tenne können stehen blei- ben.	12	12	144	0,5	144	—	—	
					76	30	2280	1,6	1368	—	—	
	146	Keltern.	Johann Zapf.	Winzerhaus von Holz mit Schin- deldach (mit Kellern), 10 Fufs in den Stielen hoch.	30	18	480	5,6	—	480	1152	
		etc.			etc.					etc.		

Diese Tabelle kann jedoch nur unter Beobachtung derjenigen gesetzlichen Bestimmungen entworfen werden, welche bei §. 20 dieses Buches zusammengestellt sind und die polizeilichen Bestimmungen über die zulässigen Entfernungen der verschiedenen Arten von Gebäuden festsetzen.

§. 48.

Zur Berechnung der Position „Erdbewegung“ ist es erforderlich,
eine Erdberechnung,
eine Dispositionstabelle und
eine Transporttabelle

anzulegen, oder 2 oder alle 3 genannten Tabellen in eine gemeinschaftliche zusammenzustellen.

Die Erdberechnung ist eine Auftrags- und Abtragstabelle, in welcher sämtliche zu fördernden Erdmassen für den Bahnkörper, die Gräben und alle Nebenanlagen aus den Höhen des Längenprofils und der Länge der Stationen berechnet sind. Eine besondere, schon in §. 41 ad B 4. erwähnte Hilfstabelle ist der Erdberechnung zu Grunde gelegt, in welcher die Abhängigkeit des Seitenterrains, wie solches die Querprofile angeben, gebührend berücksichtigt ist.

Zu diesem Ende ist es zunächst erforderlich, in besondern sectionsweise zu ordnenden Heften sämtliche Querprofile zusammenzustellen.

Aus der Höhe und Grundbreite erhält man das Neigungsverhältniß; bei gebrochenem Querprofil ist hierzu eine kleine Reduction erforderlich. Beträgt das gesammte Seitengefälle eines Querprofils weniger als $\frac{1}{20}$, d. h. ist die Höhe kleiner ermittelt als $\frac{1}{20}$ der Grundbreite, so braucht man dasselbe gar nicht zu berücksichtigen, weil hier das + und — sich fast vollständig ausgleicht; beträgt dagegen das Quergefälle mehr als $\frac{1}{20}$, so ist es zu berücksichtigen.

Für die Fälle, wo das Quergefälle zu berücksichtigen ist, arbeitet man sich am besten eine Hilfstabelle aus, welcher man leicht eine solche Form geben kann, daß man die Summe der zwischen der horizontalen und der Terrainlinie gebildeten Flächen $A - B + C - D + \dots$, welche ebensowohl positiv oder negativ sein kann, berechnet; dieses Profil in der eigentlichen Profiltabelle aufschlägt und die dazu gehörige Höhe der wirklichen Höhe h in dieser Station mit + oder — zusetzt; die jetzt erhaltene Summe oder Differenz aber wiederum, nachdem sie vorher mit der Höhe der folgenden Station äquirt ist, in der Profiltabelle aufschlägt und nun das richtige Profil und die resp. Erdmasse durch Multiplication jenes mit der Länge der Station erhält.

Folgendes Schema ist das beim Bau der Königl. Ostbahn verwendete und erfüllt vollständig seinen Zweck. Die Bemerkungen gewähren Gelegenheit, alle Uebergangsrampen, Erdkegel für Wärterbuden und sonstige Nebenanlagen zu berechnen und unterzubringen und die Bodenart anzugeben.

§. 49.

Abstrahirt man von den in der Regel doch nach besonders gezeichneten Querprofilen zu berechnenden Stellen, an welchen ein mehrfach gebrochenes Quergefälle vorhanden, und beabsichtigt nun für das gewöhnliche ebene Terrain eine Hilfstabelle anzulegen, so muß man zunächst eine bestimmte Kronenbreite, ein normales Böschungsverhältniß und eine normale Grabentiefe festsetzen. Abgesehen von dem Inhalt der Gräben selbst, welche extra nach ähnlicher Tabelle zu berechnen sind, ist alsdann, wenn die Kronen- oder Gesamtsohlenbreite (also incl. oberer Grabenbreite und Banket) $= b$ ist, die Anlage $\frac{1}{n}$, die Höhen (Tiefen) h und h' und die Länge $= s$, so berechnet sich der Körper zwischen je 2 Querschnitten in der Weise, daß man ihn in 3 Theile zerlegt, von denen zwei abgekürzte dreiseitige Pyramiden und der dritte ein abgestumpfter Keil ist.

Der mittlere Körper enthält sonach

$$b \cdot s \left(\frac{h-h'}{2} \right),$$

beide Seitenkörper

$$\frac{ns}{3(h-h')} (h^3 - h'^3).$$

Handelt es sich um einen Damm und ist die Krone z. B. 28 Fufs, die Intervalle $s =$ einer Station oder 10 Ruthen und das Böschungsverhältniß $\frac{2}{3}$ oder $n = \frac{3}{2}$, so ist hiernach

$$\frac{28 \cdot 10 \cdot 12 \left(\frac{h-h'}{2} \right) + \frac{\frac{2}{3} \cdot 10 \cdot 12}{3(h-h')} (h^3 - h'^3)}{144}$$

der Inhalt nach Schachtruthen, oder etwas vereinfacht

$$\frac{140(h-h') + \left(\frac{20}{9(h-h')} \right) (h^3 - h'^3)}{12}$$

und kann hiermit nun eine Hilfstabelle berechnet werden, für welche man aber immer noch bedeutende Zeit gebraucht. Empfehlenswerth sind die Erdberechnungstabellen von Henz, die mit großem Fleiße und genügender Genauigkeit ausgeführt sind.

Wenn die Profile nicht sehr jähe mit einander wechseln, sondern von 10 zu 10 Ruthen nur etwa 1 — 5 Fufs Höhenunterschied vorkommen, so genügt es auch schon — namentlich für generelle Berechnungen die Profiltrapeze einfach zu mitteln, oder selbst das Trapez der mittleren Höhe anzuhalten und mit der Länge zu multipliciren. Hierbei können auch gleich die etwaigen Bankets berücksichtigt werden und sind nunmehr 2 Normalhilfstabellen zu entwerfen, eine für den Abtrag und eine für den Auftrag nach der Formel $\left(b + \frac{h}{n} \right) h$; falls aber Bankets vorhanden sind (resp. angelegt werden), und sich diese z. B. alle 12 Fufs tief in einer Breite von d Fufs wiederholen, so ist

$$Fl = \left(b + \frac{h}{n} \right) h + (h-12) 2d + (h-24) 4d + (h-36) 6d \dots \dots$$

und wird nur derjenige Theil der Gleichung herangezogen, wo $h-x$ (also z. B. $h-24$, $h-36$) etc. noch positiv ist.

Ist z. B. b die Kronenbreite = 28 Fufs und $\frac{1}{n}$ das Böschungsverhältnifs = $\frac{2}{3}$ (also $1\frac{1}{2}$ fache Anlage); ferner d , also die auf je 12 Fufs Höhe anzulegenden Bankets = d ; dann bleibt nur h variabel und die Flächengleichung für das Querprofil wird

$$Fl = bh + \frac{3h^2}{2} + 4h - 48 + 8h - 192 + 12h - 432 \dots\dots$$

und ist etwas vereinfacht anzuwenden

- | | | | |
|----|-----------------------------------|-------------|---|
| 1) | bis zu 12 Fufs Höhe (resp. Tiefe) | in der Form | $Fl = h \left(b + \frac{3h}{2} \right)$ |
| 2) | - 24 - - - - - | - | $Fl = h \left(b + \frac{3h}{2} + 4 \right) - 48$ |
| 3) | - 36 - - - - - | - | $Fl = h \left(b + \frac{3h}{2} + 12 \right) - 240$ |
| 4) | - 48 - - - - - | - | $Fl = h \left(b + \frac{3h}{2} + 24 \right) - 432$ |

etc. etc.

Ist also $b = 28$ und die Höhe des Dammes 26 Fufs, so ist nach Formel 3:
das Profil $Fl = 26 (28 + 39 + 12) - 240 = 1814$ Fufs.

Bei ganz gewöhnlichen Erdarbeiten ist, wie gesagt, diese Art zu rechnen, resp. die Tabelle anzulegen ganz ausreichend; bei starken Abwechselungen und mehr keil- und rampenförmigen Körpern bedient man sich dagegen besser der vorseitig berechneten Formel.

§. 50.

Nachdem die Erdberechnung vollendet, wird eine Dispositionstabelle angelegt, in welcher mit Zugrundelegung der ersteren die Vertheilung des erübrigten Materials und die Gewinnung des fehlenden Bodens durch Seiten-Entnahme bestimmt und zusammengestellt wird. Mit Benutzung der Situationspläne, in welchen die disponiblen Abspisse und Grundstücke zur Entnahme und Ablagerung von Boden angegeben sind, läßt sich diese Arbeit gleichzeitig mit der Vorbereitung zur Transporttabelle sehr vollständig vornehmen, und empfiehlt sich dabei folgendes Schema:

Dispositionstabelle für Section I.

In Station		Die fehlende Erde kann entnommen werden					Die überflüssige Erde kann abgelagert werden			Bemerkungen.
fehlt Erde	ist zu viel Erde	aus Station	Schtr.	von dem Grundstück in	Schtr.	mit einem geraden Transport von	mit einem Seiten-transport von	Höhendifferenz der Gewinnungs- u. Verwendungsstelle.	Auf die Länge reducirter Gesamttransport.	
Schtr.	Schtr.					Ruthen.	Ruthen.	Fuß.	Ruthen.	
1	80	1	30			5	—	—	—	
2	30	1	20			10	—	—	—	Der Seitentransport geschieht von einem 20 F. über der Bahn gelegenen Hügel.
3	20	1	20			20	—	—	—	
4	20	1	20			30	—	—	—	
5	180	1	10	rechts bei Station 12.	170	40	15	10	—	
.						65		20	110	

In Betreff der Reduction der Höhendifferenz auf Längenruthen vergl. S. 66.

Nachdem die Erdberechnung und die Dispositionstabelle fertig sind, stellt man in einer besonderen Zusammenstellung alle vor-
kommenden Transporte zum bequemern Gebrauch bei der Veranschlagung zusammen und giebt dieser Tabelle ungefähr folgende Form:

Bei einem reducirten Gesamttransport von																																	Bemer- kungen.		
Ruthenlänge.																																	Dabei sind keine Steine.		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250		
In	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	
Sect. I	16020	15110	905	4850	—	10350	3630	—	410	820	1630	1540	—	2114	9312	2100	4020	5106	600	933	2440	—	1090	—	—	688	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sect. II																																			
Sect. III																																			
Sect. IV																																			
etc.																		etc.																	

Man kann aber auch Erdberechnung, Dispositions- und Transporttabelle, wenn einige Vorarbeiten vorgenommen werden, recht gut in eine einzige vereinigen, wie solches mit gutem Erfolge beim Bau der Schlesischen Gebirgsbahn geschehen ist. Da dieses Schema sich namentlich da empfiehlt, wo sehr coupirtes Terrain und wo Erde und Felsen wechseln, so ist es nachstehend mit einer kleinen Vereinfachung aufgenommen worden.

[illegible]

§. 51. Tabelle zur Berechnung sämtlicher Böschungsflächen.

Um bei Zusammenstellung der einzuebenden Böschungsflächen gleichzeitig eine Uebersicht davon zu haben, in wie weit das zur Befestigung der Böschungen erforderliche Material aus dem Terrain selbst gewonnen werden kann, wird man wohl thun, die in der Grundbreitentabelle berechneten Maasse hier wieder mit aufzuführen und die Flächen mit einander zu balanciren. Hiernach gelangt man zu folgender Form, welche Verfasser mehrmals eingeführt hat und recht empfehlen kann:

No. der Station.	Lothrechte Höhe der Böschung										Böschung-Verhältniß 1 : 1½ oder pro Fuß der Höhe 1,8 Fuß Böschungslinie						Gesammte mittlere Planumsbreite in der ser Station mit Gräben und Bankets.	Fufs. Zoll.	Sonach sind von den Grundflächen zu verwenden.	Fehlen in der Station.	Disponibel bleiben.	Bemerkungen.
	im Auftrage		im Einschnitt		in den Gräben		Böschungs-linie des Bahnkörpers.	Böschungs-linie der Gräben mit der Sohle.	Summa beider mit Beifügung der Bankets.		Länge der Station	Flächen-inhalt										
	rechts. links.		rechts. links.		(2 Seiten)		rechts. links.															
	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	Fufs. Zoll.	in R.	□ R.									
40	5	3	—	—	—	—	—	19	1	23	6	42	7	10	35,4	64	3	53,6	—	18,2	Obere Planumsbreite	
41	5	9	—	—	—	—	—	20	10	21	9	42	7	10	35,4	64	3	53,6	—	18,2	28' 6".	
42	7	4	—	—	—	—	—	26	7	20	—	46	7	10	39,0	67	6	56,3	—	17,3	In Station	
43	20	—	—	—	—	—	—	72	—	18	2	94	2	10	78,7	108	—	90,0	—	11,3	72 bis 80	
44	25	—	—	—	—	—	—	90	—	16	5	114	5	10	95,5	125	6	104,6	—	9,1	bei den Uebergangskampen zu verwenden.	
.																						
.																						
.																						
60			5	6	4	6	2	—	18	—	18	5	36	5	10	30,4	63	6	53,0	—	22,6	

Wo man es mit $1\frac{1}{2}$ füßigen Böschungen und mit ganz einfachem Auf- und Abtragsterrain zu thun hat und die Gräben für sich abrechnet, lassen sich die gesammten Böschungsflächen ganz ungemein schnell überschlagen und eine ganze Meile in drei Stunden Zeit berechnen, wenn man sich folgendes klar macht:

Ist T in Füssen die mittlere Höhe resp. Tiefe des Bahnplanums über oder unter Terrain, so ist innerhalb einer Station von 10 Ruthen die Summe der beiderseitigen Böschungsflächen

$$Fl = \frac{2 \cdot T \cdot 1,8 \cdot 10 \cdot 12}{12 \cdot 12} = \frac{3,6 \cdot T \cdot 10}{12} = 3 T$$

oder wenn man, um noch rascher zu arbeiten, immer die mittlere Tiefe von 4 Stationen nimmt und diese T' nennt, so ist $Fl = 4 \cdot 3 T' = 12 T'$ oder mit andern Worten: die Quadratruthenzahl der gesammten Böschungsflächen excl. Gräben in einer Strecke von 40° ist gleich der Zahl, welche die mittlere Höhe dieser 4 Stationen in Zollen ausdrückt. Will man die Abtragsgräben dabei haben, so ist, wenn die Sohle $2\frac{1}{2}$ Fufs und das Grabenbanket 2 Fufs breit sind, auch beide mitbekleidet werden und die Anlage $1\frac{1}{2}$ füßig, für 40° Länge, wenn t' die mittlere Grabentiefe, die Flächen der Grabenböschungen incl. Sohle und Grabenbanket

$$fl = 2(4 \cdot 3)t' + 2(2 + 2\frac{1}{2})\frac{4}{1\frac{1}{2}} = 24t' + 30,$$

die gesammte Böschungsfläche von Einschnittswänden und Gräben auf 40° Länge sonach

$$Fl = 12 T' + 24 t' + 30 \square \text{ Ruthen.}$$

Sind sonach in 5 auf einanderfolgenden Stationsnummern beispielsweise die Planumstiefen 6', 7' 3", 8' 6", 9', 9' 6", die Grabentiefen aber 1' 6", 1' 9", 2', 2' 3", 2' 6", so ist innerhalb der 40° Länge, welche diese Stationen einschließen, die gesammte Böschungsfläche

$$Fl = \frac{72 + (2 \cdot 87) + (2 \cdot 102) + (2 \cdot 108) + 114}{8} + 2 \left(\frac{18 + (2 \cdot 21) + (2 \cdot 24) + (2 \cdot 27) + 30}{8} \right) + 30 \\ = 175,12 \square \text{ Ruthen.}$$

§. 52.

Um eine Uebersicht von allen zu corrigirenden Wasserläufen zu bekommen, bei welchen Correcturen gewöhnlich dadurch erforderlich werden, daß man die Brücken nicht an die Stelle baut, wo der Graben die Bahnlinie trifft, sondern einige Ruthen davon, was in den meisten Fällen vortheilhaft ist, und um gleichzeitig die verschieden vorkommenden Uferdeckungen zusammenstellen zu können, stellt man sich wieder eine Tabelle zusammen, welche nicht nur in geordneter Folge alle Grabenverlegungen nach Länge, Breite und Tiefe derselben aufführt, sondern auch die Befestigungsweise angiebt, nämlich nachweist, welche Flächen mit Flachrasen, Kopfrasen, Weidenpflanzungen, Rauhwehren oder Steinpackungen gedeckt werden.

§. 53.

In Betreff der Wege-Uebergänge und Parallelwege ist für die Veranschlagung Folgendes zu wissen nöthig:

A. In Betreff der Parallelwege:

- 1) Wie lang dieselben sind, wie breit und auf welcher Seite der Bahn sie liegen.

- 2) Zu welchem Zweck sie angelegt sind.
- 3) Ob und wie dieselben befestigt sind.
- B. In Betreff der Ueberwege muſs man wissen:
 - 1) Wo dieselben liegen und den Zweck derselben.
 - 2) Ob sie über, unter oder mit der Bahn gleich liegen.
 - 3) Wie breit sie sind und in welcher Richtung über die Bahn geführt.
 - 4) Wie breit das Pflaster und wie breit die Bohlung für dieselben ist.
 - 5) Wie weit sie horizontal sind, wie lang die Rampen und mit welcher Steigung dieselben anzulegen sind.
 - 6) Die Art der Befestigung der Rampen und ihre Einfriedigung.
 - 7) Welcher Art die Verschlussbarrieren sind.
 - 8) Ob nur gewöhnliche Schienen oder neben diesen noch Schutzschienen dazu verwendet werden.

Man fertigt zu diesem Behufe am besten drei Tabellen an und kann diese etwa folgendermaſsen anordnen:

Zusammenstellung aller vorkommenden Parallelwege nach ihrer Befestigungsart.

Section.	Station		Bezeichnung des Parallelweges.	Zweck desselben.	Länge.	Breite.	Oberfläche.	Derselbe wird			Bemer- kungen.
	von	bis						bloß einge- ebnet.	mit Kies bedeckt.	complet chaussirt.	
I	0	8,4	Viehtrift links der Bahn.	Um den Bes- itzern d. Neu- dorfer Wiesen eine Zufuhr nach ihren cou- pirten Grund- stücken zu ver- schaffen.							
-	16,0	26,5	Mühlenweg rechts d. Bahn.	Um den alten Weg nach der rothen Mühle wieder zu er- reichen.	84	24	168	168	—	—	
-	60,5	62,0	Verlegte Dorf- strafse rechts und links der Bahn.	Um für die Un- terführung die Höhe im Bahn- damm zu er- reichen.	105	12	105	—	105	—	sandig.
					30	24	60	—	—	60	
				etc.		etc.					

Für die Tabelle der Rampenanlagen, Verschluss und Schutzbarrieren ist als maßgebend angenommen, daſs jede Rampe auf 12 Fufs von der Dammkrone noch horizontal angelegt wird, und daſs die Rampen bis auf 5 Fufs Höhe mit Schutzgeländern, von 2—5 Fufs Höhe aber mit Prellsteinen bewährt sind, welche je 1 Ruthe von einander entfernt stehen. Bei den Abtragsrampen sind dieselben Bewehrungen an den obern Rändern derselben, meistens aber nur mit Prellsteinen.

Tabelle von den anzulegenden Verschluss- und Schutzbarrieren für die Wegeübergänge und Rampen.

Uebergang in	Sec- tion	Breite desselben, in der Axe der Bahn gemessen. Fuß.	Derselbe erfordert an Verschlussbarrieren			Der Uebergang ist für gewöhnlich	Beide Rampen haben		Dieselben er- fordern an		Bemerkungen.
			2 Zugbarrieren von	2 Drehbar- rieren in der Breite von	2 gewöhnliche Stangenbar- rieren in der Breite von		eine Höhe oder Tiefe von	eine Ge- sammtlänge incl. des horizontalen Stückes von	Schutz- gelän- dern	Prell- steinen	
			Fuß. Ruthen.	Fuß.	Fuß.		Fuß.	Ruthen.	l. Ruth.	Stück.	
I		8,4	—	24	—	geschlossen.	3	12	—	8	—
-		16,0	—	13,5	15	offen.	7	23	16	18	
-		38,8	—	18	—	offen.	9	29	28	18	
-		51,2	15	15	—	offen.	1,5	8,0	—	—	
-		68,0	—	12	15	geschlossen.	5	17,0	—	20	
									etc.		

§. 54.

Tabelle für die Anlage und Befestigung der

Section	Station	Bezeichnung des Ueberweges.	Normale Breite desselben. Fufs.	Lage seiner Axe zur Axe der Bahnlinie. Wink. Grad.	Breite des Ueberweges in der Axe der Bahn gemessen. Fufs.	Mit gewöhnlichen Schienen ange- legt, erfordert an Schutzschienen in Summa Fufs.	Der Uebergang wird								
							mit Bohlen eingedeckt auf			gepflastert und zwar					
										mit Kopf- steinen.			mit Feld- steinen.		
							Länge. F.	Breite. F.	Fläche. □F.	Länge. F.	Breite. F.	Fläche. □F.	Länge. F.	Breite. F.	Fläche. □F.
I	8,4	Viehtritt v. Neu- dorf nach den Oberwiesen.	24	90	24	48	24	15	360	—	—	—	—	—	—
	16,0	Feldweg in der Neudorfer Flur.	12	75	13,5	27	13,5	15	202	—	—	—	—	—	—
	38,8	Verbindungsweg v. Neudorf nach Hallstein.	18	90	18	36	—	—	—	18	8	128	18	16	288
	51,2	Holzweg nach Roda.	15	90	15	30	15	15	225	—	—	—	—	—	—
	68,0	Feldweg in der Hallstein. Flur.	12	85	12	24	12	15	180	—	—	—	—	—	—
	90,6	Uebergang der Chaussee von Brauneroda nach Lichten- stein.	24	42	36	36	—	—	—	36	8	288	36	16	576
						etc.									

§. 55.

Von besonderer Wichtigkeit ist es, eine recht übersichtliche Form zu haben für die Ermittlung des Oberbaumaterials, namentlich der Schienen, Schwellen und des kleinen Eisenzeuges, und es ist auch hier wiederum vortheilhaft, sich ein Schema zu entwerfen, in welches der Bedarf einrangirt wird.

Um jedoch diese Schemata für unsern Zweck verständlich zu machen, ist es erforderlich, dieselben an einem Beispiel zu erläutern. Es sei demnach Aufgabe, den Bedarf an Oberbaumaterial für eine Eisenbahn-Abtheilung von 8 Meilen Länge unter folgenden Bedingungen zu ermitteln.

Der Oberbau wird mit Vignolschienen ausgeführt, die Stofsverbindung besteht in Unterlagsplatten und Laschen mit Schraubenbolzen. Auf den Mittelschwellen sind die Schienen nur mit Hakennägeln befestigt.

Die Bahn hat 4 Bahnhöfe oder Haltestellen.

Auf diesen kommen vor 580 Ruthen Hauptgeleise,

1700 - Nebengeleise;

ferner 16 einfache Ausweichungen von 600' Rad. bei durchschn. 14' Weite der Geleise von Mitte zu Mitte,

Wege-Uebergänge und Anfahrtsrampen.

Höhe der Damm- krone über und unter dem Ter- rain.	Stei- gungs- verhält- niss der Ram- pen.	Länge beider Ram- pen incl. des ho- rizont. Stückes.	Breite der Ram- pen- krone.	Fläche der Ram- pen- krone.	Dieselben sind			Bemerkungen
					blofs einzu- ebnen und zu bekie- sen.	zu chaussi- ren.	zu pfla- stern.	
Fufs.		Ruthen.	Fufs.	□R.	□R.	□R.	□R.	
3	1 : 24	12	36	36	36	—	—	(Diese Tabelle ist für ein 2 geleisiges Pla- num von 24 Fufs Breite angelegt).
7	1 : 18	23	12	23	23	—	—	
9	1 : 18	29	18	43,5	—	43,5	—	
1,5	1 : 24	8	15	10,0	10,0	—	—	
5	1 : 20	17,0	12	17,0	17,0	—	—	
0,0	—	—	—	—	—	—	—	
			etc.					

ferner 2 doppelte Weichen bei 600' Rad. und einer Entfernung der cor-
respondirenden Geleise von 11 Fufs,

- 15 doppelte Weichen bei 600' Rad. und einer Entfernung der cor-
respondirenden Geleise von 13 Fufs,

- 4 doppelte Weichen bei 600' Rad. und einer Entfernung der cor-
respondirenden Geleise von 16 Fufs,

- 8 einfache Weichen bei 900' Rad. und einer Entfernung der cor-
respondirenden Geleise von 14 Fufs,

- 2 symmetrische Ausweichungen mit 600' Rad.

In den Bahnhöfen liegen 12 Feuergruben, jede von 30 Fufs Länge.

Auf der Bahn sind 40 Ueberwege im Niveau der Bahn von 15' gerader Länge,

16 desgl. - - 18' - -

8 desgl. - - 24' - -

ferner 12 Stück eiserne Brücken und Unterführungen von 15' Länge,

10 - - - von 10 Fufs Länge.

Hieraus soll der Bedarf an Schienen, Schwellen, Uebergangsschienen, Stühlen
und kleinem Eisenzeuge bestimmt werden, wobei noch bemerkt werden muß, daß

3pCt. der bestellten Schienen eine Länge von 18 Fufs und 2pCt. eine Länge von 15 Fufs haben können, und dafs bei den 15füfsigen Schienen zwei Mittelschwellen weniger angenommen werden, als bei den 21füfsigen; bei diesen aber pro Schiene 7 Stück.

Zunächst wird der Bedarf an Bahn- und Wege-Uebergangsschienen ermittelt, wie es das nebenstehende Schema ergibt. Bevor jedoch dies geschehen kann, mufs selbstredend diejenige Ermittlung angestellt sein, welche der Nachweis für die auf den Bahnhöfen angegebenen 1700 Ruthen Nebengeleise liefert.

Auch hierzu bedient man sich einer tabellarischen Form und summiert hier die Länge aller geraden Stränge,

desgl. aller gewöhnlichen Curven,

die Länge aller Weichen, wobei man folgende Mafse annehmen kann:

eine doppelte Ausweichung von 600' Rad.

bei 11' Geleisweite ist $2.81 = 162$ Fufs lang,

von 600' Rad.

bei 13' Geleisweite ist $2.91,4 = 182,8$ -

von 600' Rad.

bei 16' Geleisweite ist $2.97,5 = 195$ -

von 900' Rad. und

14' Geleisweite ist $2.109,3 = 218,6$ -

symmetrische Weichen von 600' Rad. bis zum Herzstück 32,2 lang.

§. 56.

Nachweisung des Bedarfs an Bahn- und Uebergangs-Schienen.

Position.	Berechnung der Stückzahl und der laufenden Fulse Schienen.	Bahnschienen.				Bemerkungen.
		Laufende Fulse.	Stückzahl der			
			21'	18'	15'	
<hr/>						
langen Schienen.						
1.	Die gesammte Länge der Abtheilung beträgt 8. 2000 = 16000 l. R. Desgl. laut Nachweisung litt. J1. u. J2. die Länge der gesammten Nebengeleise in den Bahnhöfen und der Ausweichungen daselbst 1800 - <div>17800 l. R.</div> Dazu für Wege - Uebergänge 1. Klasse 200 - <div>18000 -</div> Schienen oder 2. 12. 18000 Davon läßt man sich gern liefern 95 Proc. in Längen von je 21 Fuls = <div><div>410400</div><div>21</div></div> ferner 3 Proc. in Längen von je 18 Fuls = <div><div>12960</div><div>18</div></div> und endlich 2 Proc. in Längen von 15 Fuls = <div><div>8644</div><div>15</div></div> Wo 24 Fuls breite Wege - Uebergänge vorkommen, pflegt man die Schutzschienen aus je 2 Stück 12füßigen Schienen herzustellen. Da wo besonders profilirte Wege - Uebergangsschienen beliebt werden, sind diese in ähnlicher Weise nach den Breitenklassen der Uebergänge zu rubriziren und danach die verschiedenen Längen den Gewerken mitzuthellen. Hierzu für Verhau, Verlust etc. $\frac{1}{3}$ Proc.	432000	19543	720	576	Da zwischen je 2 Schienenlängen ein Intervalle von $\frac{1}{16}$ Z. ist, so wird in der Regel pro Meile Bahn 10—12 Fuls Geleise gespart.
<hr/>						
<div>1440</div> <div>65</div> <div>2</div> <div>2</div>						
<div>433440</div> <div>19608</div> <div>722</div> <div>578</div>						

Position.	Berechnung der Stückzahl.				I. Bahnschwellen.				II. Weichenschwellen in Längen von												III. Unterlags- hölzer.				Bemerkungen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Auf der Strecke.		Auf den Bahnhöfen.		Auf den Bahnhöfen.		II. Weichenschwellen in Längen von												III. Unterlags- hölzer.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Stoß- schwellen.	Mittel- schwellen.	Stück.	Stück.	Stoß- schwellen.	Mittel- schwellen.	Stück.	Stück.	II. Weichenschwellen in Längen von												III. Unterlags- hölzer.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

Position.	Berechnung der Stückzahl.	I. Bahnschwellen.				II. Weichenschwellen in Längen von										III. Unterlags- hölzer.				Bemerkungen.
		Auf der Strecke.		Auf den Bahnhöfen.																
		Stöck- schwellen.	Mittel- schwellen.	Stöck- schwellen.	Mittel- schwellen.											8 1/2 10	6 1/2 10	6 1/2 12	6 1/2 8	
		Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.										stark.				Fufs, Fufs, Fufs, Fufs.
	Uebertrag	8870	53110																	
	sämmtliche Bahnhofsgelaise der Bedarf an Stöckschwellen:			1436																
3.	360 + 288 + (2280 — 900) $\frac{4}{7}$ = 1436				4749															
4.	Daher an Mittelschwellen 6185 — 1436 .																			
	II. Weichenschwellen.																			
5.	Wie aus den verschiedenen Schwellenplänen hervorgeht, bedarf man für 16 einfache Ausweichungen von 600 F. Rad.					64	96	48	48	32	48	48	—	—	16				Das eigentliche Weichenlager der Ostbahn und einiger anderer Bahnen besteht nur aus: 4 Schwell. v. 8 F. l. 1 - 9 - l. 1 - 12 - l. aus Langhölzern von 18 Fufs Länge.	
6.	2 doppelte Weichen von 600 F. Rad. bei 11 F. Weite der correspond. Geleise .					16	24	12	—	—	—	—	26	—	—					
7.	15 dergl. bei 13 F. Weite der correspond. Geleise von einander					60	90	45	45	60	30	—	—	23	—					
8.	4 dergl. bei 16 F. Weite der corresp. Geleise					32	48	24	24	16	24	24	—	—	—					
9.	8 einfache Weichen von 900 F. Rad. und 14 F. Weite der correspond. Geleise .					8	32	40	48	24	72	24	—	—	—					
10	2 symmetrische Ausweichungen von 600 F. Radius.					10	6	6	2	4	4	4	—	—	—					
	Latus	8870	54110	1436	4749	190	296	175	167	136	178	100	26	23	16					

Position.	I. Bahnschwellen.				II. Weichenschwellen in Längen von										III. Unterlagshölzer.				Bemerkungen.
	Auf den Bahnhöfen.		Auf der Strecke.																
	Stofsschwellen. Stück.	Mittel- schwellen. Stück.	Stofsschwellen. Stück.	Mittel- schwellen. Stück.	9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	19'	22'	24'	8" 10" 12" 13" 15" 19" 22" 24" stark.	8" 10" 12" 13" 15" 19" 22" 24" stark.			
Berechnung der Stückzahl.	8870	53110	1436	4749	190	296	175	167	136	178	100	26	23	16	2720 1700 3264 476	2720 1700 3264 476			
III. Unterlagshölzer.																			
Zu den Verbindungshölzern für jedes Weichenlager und zu Weichenböcken sind erforderlich:																			
2 Hölzer 20 F. lang, 1 1/2 Zoll stark.																			
2 Hölzer 12 1/2 - - 1 1/2 - -																			
2 Stofsschwellen 8 - - 1 1/2 - -																			
6 Schwellen 8 - - 1 1/2 - -																			
2 Hölzer 3 1/2 - - 1 1/2 - -																			
Daher für 68 Stück einzelne Weichen																			
Summa																			
Zu dieser Zahl treten für Ausfall, Bruch und zur Reserve noch 3 pCt. oder rund (bei den Weichen 1 1/2 pCt.)																			
Summa																			
Von sämtlichen Weichenschwellen ist 1/2 Stofsschwellen oder rund . . .																			
und die andern Mittelschwellen . . .																			
Summa wie vor:																			

* 2

§. 58.

Position.	Berechnung des Bedarfs an kleinem Eisenzeuge zum Oberbau.							Bemerkungen.
	Der Bedarf an Schienen war			Hierzu gehören				
	21 F. lang.	18 F. lang.	15 F. lang.	Platten.	Laschen.	Schrauben.	Haken. Nägel.	
19543				19543	39086	78172	312688	Das kleine Eisenzeuge für die Weichen wird mit diesen selbst veranschlagt und aus- gegeben.
(pro Stofs 4 Nägel, 1 Plat- te, 2 Laschen, 4 Schrauben und aufer- dem 12Nägel	720	576	720 576	1440 1152	2880 2304	10080 6912		
	an den Stö- fsen, wie ge- wöhnlich, au- fserdem je 10 Nägel.	an den Stö- fsen, wie ge- wöhnlich, au- fserdem je 8 Nägel.						
Zur Befestigung von 200 l. R. Schutz- schienen der Wege-Üebergänge = 400 . 2 . 4 = 3200 Nägel.							3200	Von den Schrauben nimmt man in der Regel die halbe Anzahl mit dop- pelten oder Con- tremut- tern.
Ferner für Brack, Verlust beim Legen etc. etc.				20839 52	41678 104	83356 834	332880 9986	
	bei Platten und Laschen $\frac{1}{4} \frac{0}{0}$							
	bei Schrauben $\frac{1}{0} \frac{0}{0}$							
	bei Nägeln $\frac{3}{0} \frac{0}{0}$							
1. Also an Unterlagsplatten			20891					
2. - - Laschen				41782				
3. - - Schrauben					84190			
4. - - Haken, Nägel							342866	

Nach obigem Beispiel ist es leicht, jeden andern Oberbau, z. B. den mit Platten durch die Schrauben, Unter- und Deckbleche zu rubriziren und zur Veranschlagung vorzubereiten.

Dritter Abschnitt.

Specielle Preis-Ermittlungen und Details des Anschlages.

Siebentes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für den Grunderwerb und die Nutzungs-Entschädigungen.

§. 59.

Bei der Berechnung der zum Bau der Bahn und deren Seitenanlagen für Füllgruben und Seiten-Entnahmen erforderlichen Ländereien specificirt man dieselben in der Regel nach

Höfen,
Gärten bei der Stadt und den Dörfern,
Feldgärten,
Wiesen,
Weiden,
Torfstichen,
Holzung,

und normirt am besten die Werthe des Morgens oder der □Ruthe für jede einzelne Meile und Gattung, berechnet hiernach die Kosten der Ländereien pro Meile und stellt in dem Anschlage selbst nur diese Werthe zusammen; während die Anlage (J 1) die Preis-Ermittlungen enthält.

In jener Preis-Ermittlung werden die eingeführten Werthe begründet. Dieselben können sich gründen auf die bei benachbarten Chausseen und Eisenbahnen gezahlten Preise, auf Erfahrungen von in der Gegend ausgeführten Expropriationen oder durch directe Erkundigung über den zeitigen Preis der Ländereien. Dabei hat man jedoch immer darauf Rücksicht zu nehmen, dafs die Grundstücke bei derartigen schnellen Erwerbungen etwa 10—15 pCt. im Werthe steigen, wie solches in der Regel auch das Ergebnifs der Expropriationen ist.

Ferner müssen die Wirthschafterschwernisse beachtet werden. Den bisherigen Erfahrungen folgend wird man ziemlich sicher gehen, wenn man bei generellen Anschlägen für alle Wirthschafterschwernisse 20 pCt. des gesammten Werthes der Grundstücke in Ansatz bringt.

Demnach würde zum Beispiel ein Terrain, in welchem der Morgen bisher im gewöhnlichen Verkehr 100 Thlr. kostete, in dem Anschlage mit $100 + 10 \text{ pCt.} + 20 \text{ pC.} = 130$ anzusetzen sein.

Wo der Grundbesitz weniger parcellirt ist, und namentlich da, wo größere Waldungen vorkommen, ist für die Wirthschafterschwernisse 10—15 pCt. des Werthes der Grundstücke eine ziemlich sichere Annahme.

Bei drainirten Ländereien nehme man pro Morgen 25 Thlr. mehr an.

Waldboden wird in der Regel excl. Bestand gekauft, welchen man zurückgiebt, mit Ausnahme der Schonungen bis zu 15 Jahr.

Ein Morgen culturfähige Blöße ist meistens bezahlt worden mit 25—35 Thlr., dazu für jedes Jahr des Alters einer Kiefern-Schonung $1\frac{1}{4}$ Thlr. mehr; bei Laubhölzern treten zu 40—60 Thlr. Constante jährlich als Werth der Schonung gleichfalls 2 Thlr.

Gute Obstbäume von 15—40 Jahr Alter sind excl. Holz mit 6—16 Thlrn. zu veranlagen, mit Holz $\frac{1}{3}$ mehr; junge tragbare Bäume mit $1\frac{1}{2}$ —4 Thlr.

Weinstöcke je nach Lage und Alter $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Thlr.; lebende Hecken pro laufende Ruthe 15—45 Sgr.; in Baumschulen der Stamm 5—10 Sgr.

Torfstiche kosten je nach der Mächtigkeit 80—180 Thlr. pro Morgen.

§. 60.

Die Entschädigung für zu versetzende und umzubauende Gebäude ist gleichfalls local. Für die Umbauten genügt es, die verschiedenen Gebäude nach dem Flächeninhalt des Grundrisses auszuführen und die betreffenden Werthe der verschiedenen Gebäude-Gattungen pro □Fufs der Grundfläche reducirt einzuführen.

Aus den bisherigen Erfahrungen haben sich ungefähr folgende Sätze als auskömmlich feststellen lassen:

Ein Geschofs.	Zwei Geschofs.	Massiv.		Fachwerk.		Schurzw.	
		Thlr.	sgr. pf.	Thlr.	sgr. pf.	Thlr.	sgr. Pf.
Ein ländliches Wohnhaus.	Ein ländliches Wohnhaus	1	20	—	1	10	—
Ein Pferde- oder Kuhstall	Ein desgl. Stall mit Halbg.	2	15	—	2	5	—
	Ein desgl. Stall mit Halbg.	1	10	—	1	2	6
Ein Schafstall, Schweine- und Federviehstall . .	Ein desgl. Stall mit Halbg.	1	20	—	1	10	—
	Ein desgl. Stall mit Halbg.	1	5	—	1	—	—

Für massive Scheunen kann man pro □Fufs der Grundfläche 1 Thlr. 15 Sgr. für Scheunen von Fachwerk - - - 1 - $7\frac{1}{2}$ - für Scheunen von Brettern mit Ziegeldach - - - - - 24 - für Scheunen von Brettern mit Strohdach - - - - - 18 - rechnen.

Für das Abbrechen eines Strohdaches, Verstärken des Dachstuhles und Umdeckung mit Flachziegeln oder Hohlziegeln kann man durchschnittlich pro □Ruthe 30—36 Thlr. in Ansatz bringen.

Das Abbrechen und Versetzen resp. Wiederausbessern von gewöhnlichen höl-

zernen Zäunen, wie dieselben auf dem Lande vorkommen, kostet in der Regel 20—30 Sgr. pro laufende Ruthe, dagegen die 3—4 Fufs hohen Bewehrungen von Feldsteinen oder Wellermauern pro laufende Ruthe 3 Thlr.

Für den Zweck des Anschlages dürfte man in der Regel mit obigen Sätzen auskommen; selbstredend ist es, daß da, wo Gebäude oder sonstige Etablissements zu gewerblichen Zwecken dienen, ein anderer Maßstab angelegt werden muß, welcher ein Product aus der Wichtigkeit des Etablissements und der durch den Umbau erfolgten Störung im Betriebe desselben ist. Namentlich ist aber da, wo ländliche Gewerbetreibende z. B. Schmiede, Stellmacher gänzlich am Fortbetrieb ihres Handwerks durch den Bahnbau gehindert werden, auf deren Schadloshaltung Rücksicht zu nehmen, damit nicht große Unbilligkeiten begangen werden. Man muß einem Schmiede, der durch die Bahn seine Nahrungsstelle gänzlich verliert, nicht zumuthen, daß er fortan als Weber arbeiten soll, und einen Färber nicht anweisen, sich als Ziegelstreicher sein Brod zu suchen.

Die richtige Höhe der Entschädigung ist hier nicht leicht zu finden, und den besten Anhalt geben auch hier die letzten Mutationen. Man sucht zu erfahren, was in den benachbarten Orten beim Verkauf einer ähnlichen ganzen Nahrung (z. B. Schankwirthschaft, Weberei, Schmiede etc.) erzielt worden, und nimmt das zum Anhalt für den gegebenen Fall, handelt aber immer richtig, wenn man hierbei nicht zu karge ist und billigen Ansprüchen volle Rechnung trägt.

§. 61.

Die Entschädigungen für devastirte Culturen und vereitelte Nutzungen an Feldfrüchten, Saaten oder Dünger betrachtet man im Anschlage am besten als Function der erworbenen Fläche und des Culturzustandes der betreffenden Landschaft und rechnet auskömmlich, wenn man

in sehr cultivirten Gegenden pro Morgen 20 Thlr. in Ansatz bringt, bei minder cultivirten 14 Thlr. und bei geringern 4—6 Thlr., wobei jedoch die ganze Fläche incl. der Brachen herangezogen werden muß, weil sich sonst die Werthe um 25 pCt. höher stellen.

Will man es dagegen pro Meile berechnen, so kommt man correspondirend mit 2000, 1400 und 600 Thlrn. aus.

Die Entschädigungen für unterbrochene Communication und Herstellung neuer Culturwege während der Bauzeit richtet sich bei der Veranschlagung nach dem mehr oder minder parcellirten Grundbesitz und wird am besten pro Meile in Ansatz gebracht; man reicht dabei mit 600 und resp. 400 Thlrn. pro Meile in der Regel aus.

Die Pacht von Grundstücken zur vorübergehenden Benutzung, z. B. als Materialienlagerplätze, Wege zur Anfuhr der Baumaterialien, Plätze für Schuppen oder provisorische Gebäude, richtet sich nach dem Werthe der Grundstücke und der voraussichtlichen Zeitdauer des Baues.

Es haben bei Eisenbahnanlagen pro Jahr der Bauzeit und bei mittleren Culturverhältnissen diese Kosten pro Meile 200 Thlr. betragen.

Da wo Boden entnommen oder ausgesetzt werden soll, wird darauf Rücksicht genommen, ob man beabsichtigt, nach geschehener Verwendung das Land wieder durch Aufbringen des Mutterbodens zu cultiviren, oder ob man es als Blöfse liegen läßt.

Die Cultivirung kostet pro □ Ruthe gewöhnlich 12 Sgr. oder pro Morgen

72 Thlr. — Spart man bei den Erwerbungen also durch die Zusage der Rückgabe des Landes im brauchbaren Zustande mehr als 70 Thlr. am Kaufpreise, so ist es rationell, es wieder herzustellen, andernfalls nicht; abgesehen vom volkswirthlichen Standpunkt, welcher es in den meisten Fällen für richtig erklären wird, zu recultiviren.

Die Kosten für die Leitung des Erwerbungsgeschäftes, die Vermessungs-, Bonitirungs- und Taxationskosten, die gerichtlichen Umschreibungsgebühren und Steuerkosten trennt man häufig von denjenigen Kosten, welche die nöthige Absteinung und Vermessung des Bahnterrains nach vollendetem Bau noch verursachen werden, und veranschlagt die ersteren ad 1 bei sehr parcellirtem Grundbesitz auskömmlich pro Meile Bahn mit 1200 Thlrn., ad 2 bei minder parcellirten Feldmarken dagegen pro Meile mit 6—800 Thlrn.; die letzteren Kosten dagegen ad 1 incl. der zu beschaffenden Grenzsteine und der zu stellenden Tagelöhner pro Meile mit 800 Thlrn., ad 2 dagegen mit 5—600 Thlrn.

Schlussvermessung und komplette Besteinung, sowie die event. Catasterberichtigung giebt man gern tüchtigen Feldmessern in Akkord, und ist in letzter Zeit incl. doppelter Cartirung, Beschaffung und Numerirung der Grenzsteine pro Meile 550 Thlr. gegeben worden.

Zu diesen Positionen treten noch die Büreaukosten der Obergeometer sowie Schreib- und Zeichenmaterialien der Feldmesser; sie stellen sich in dergleichen auf 100—150 Thlr. pro Meile Bahn oder auch auf 1 Thlr. pro Morgen zu erwerbender Fläche.

Außer den angeführten giebt es immer noch besondere Ausgaben, welche nicht vorherzusehen und aufzuzählen sind, z. B. Agenten- und Zutreibergebühren etc., deshalb ist es gut, bei Titel I. eine besondere Position hierfür anzunehmen, welche man mit c. 200—400 Thlrn. pro Meile belasten kann.

Obige Sätze dürften genügende Anhaltspunkte für die Veranschlagung des Titels „Grunderwerb“ geben, wenn der Ingenieur sich nur in Betreff der ersten und Hauptposition gründlich durch Local-Recherchen orientirt hat.

§. 62.

Für ganz generelle Kostenanschläge, wo bloß titelweise gerechnet wird, um den ersten Anhalt beim Ueberschlag des erforderlichen Actienkapitals oder der Anlagesumme zu erhalten, wird noch angeführt, daß incl. der Bahnhöfe bei den ersten schlesischen Bahnen sich die Gesamtkosten für Titel I. pro Meile der Bahn auf 14500 Thlr. gestellt haben, bei den Eisenbahnen in der Nähe von Halle auf 33000 Thlr. und am Rhein auf durchschnittlich 50000 Thlr. (beides in den Jahren von 1854—1862).

Im großen Durchschnitt betrug in ebenem und Hügellande in Nord- und Ostdeutschland bei mittlerem Culturboden der Grunderwerb incl. Nebenkosten nur 6 Proc. des ganzen Anlagekapitals; in Bergländern, Schlesien, Thüringen, Rheinland 8—10 Proc., woraus man ersieht, wie namentlich in den ebenen Ländern des östlichen und nördlichen Deutschlands der Titel Grunderwerb nur eine Nebenrolle spielt und es meistens eine Kurzsichtigkeit ist, soviel Gewicht auf die unentgeltliche Hergabe der Ländereien seitens der Gemeinden zu legen, abgesehen davon, daß, wenn es sich nicht um eine reine Lokalbahn handelt, die Forderung an sich in der Regel eine unbillige ist und Gegenansprüche erzeugt, welche das Unternehmen belästigen.

Bei Lokal- oder Sekundär-Bahnen, wie solche nun bald auch in Preußen ent-

stehen werden, braucht man pro Meile Bahn bei möglichster Einschränkung incl. Boden-Entnahme-Stellen 45 Morgen, dazu etwa 5 Morgen pro Meile für die Haltestellen giebt 50 Morgen; kostet das Land nun beispielsweise 300 Thlr., so kostet der ganze Grunderwerb pro Meile 15000 Thlr.

Achtes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Erd- und Böschungs-Arbeiten.

§. 63.

Die Erdarbeiten bilden nach dem Oberbau in der Regel die bedeutendsten Positionen des ganzen Anschlages, und dabei hängt die Ermittlung dieser Kosten von so vielen Eventualitäten ab, daß es schwierig ist, allgemein gültige Normalien für diesen Titel aufzustellen.

Ganz besonders gilt dies für dessen Hauptposition: das Lösen, Fördern und Transportiren des Erdmaterials.

Die richtige Bestimmung der Constante für die Schachtruthe der einzelnen Bodenklassen und die Aufstellung einer rationellen Transporttabelle ist noch heute ein viel zu durchdenkendes Thema, um stets ein richtiges Verhältniß zwischen Leistung und Lohn zu erzielen.

Immer aber sind jene Grundwerthe nur als veränderliche zu betrachten und sind stets abhängig von dem durch die Umstände bestimmten Tagelohnsatz. Da dieser nun nicht nur in den verschiedenen Provinzen und Gegenden ein verschiedener ist, sondern auch innerhalb dieser, von äußern Einflüssen geregelt, noch schwankt, so geht hieraus hervor, daß man namentlich beim Veranschlagen jener Arbeiten nicht vorsichtig genug zu Werke gehen kann, wenn man nicht auf der einen Seite so niedrig veranschlagen will, daß man beim Bau nicht auskommt, oder auf der andern Seite diese Position zu stark belastet und einen falschen Anschlag liefert.

In unserer Zeit, wo die Concurrenz der ländlichen Gewerbe eine so große geworden, wo die Fabrikthätigkeit täglich wächst, und sowohl Auswanderung als Militärpflicht bedeutend mitsprechen, will die Arbeit ganz anders gewürdigt sein, als sonst und wer dieselbe braucht, muß nicht nur seinen Markt genau kennen lernen, sondern auch die Vorkommnisse der nächsten Zukunft scharf im Auge behalten.

§. 64.

Im Allgemeinen unterliegt der Lohnsatz dem volkswirtschaftlichen Gesetz der freien Concurrenz und seine Regelung ist eine nothwendige Wirkung von Angebot und Nachfrage auf den verschiedenen Arbeitsgebieten. Es ist jedoch zu beachten, daß der Eisenbahnarbeiter, namentlich der fremde Akkordarbeiter, welcher vielleicht ein anderes Gewerbe verlassen, weil es ihn und seine Familie nur ungenügend ernährte, mehr verlangen darf, als das gewöhnliche, auch selbst als das aufsergewöhnliche Tagelohn, welches eben nur genügen würde, ihm diejenigen Kräfte zu erhalten, welche er bei 12 — 15 stündiger angestrenzter Arbeit verbraucht, sondern er verlangt den Arbeitswerth seiner Leistung, er verlangt und es

gebührt ihm, außer den reinen Erhaltungskosten ein eigentlicher Verdienst, also ein Lohn-Ueberschufs, welcher helfen soll, seine Familie zu erhalten, der eine Reserve für die kargen Wintertage bildet und der auch dem so hart arbeitenden Menschen die Mittel giebt, von den Freuden und Gemächlichkeiten des Lebens den seiner Lebensweise angemessenen und ihm mit Recht zustehenden Theil sich verschaffen zu können.

Nimmt man nun an, daß ein fremder Arbeiter, welcher an einem langen Tage 12—14 Stunden angestrengt bei Fels- oder Erdarbeiten thätig ist, zu seiner eigenen Lebenserhaltung, da er alles kaufen muß und nichts selbst aufzieht, je nach den verschiedenen Gegenden Deutschlands 8—12 Silbergr. verbraucht und gestattet man die Annahme, daß der Arbeitswerth einer solchen Leistung (selbstredend ist nur von Akkordarbeit die Rede) jedenfalls den doppelten Erhaltungskosten gleich kommen muß, so daß also der Verdienst oder Ueberschufs gleich den Ernährungskosten ist, so würde dieser Arbeitswerth, hier also z. B. 16—24 Silbergr. diejenige Grundlage sein, zu welcher die Einzelpreise der verschiedenen Leistungen in Beziehung gebracht werden müssen.

Nennen wir die Ernährungskosten eines Arbeiters E , den Arbeitswerth einer sehr starken Leistung A und nehmen, wie oben befürwortet, an, daß $2E = A$ sei, ferner, daß ein kräftiger Arbeiter in 12 bis 14 Arbeitsstunden 3 Schachtruthen gewöhnlichen Sand- oder ganz leichten sandigen Lehm Boden lösen und mit durchschnittlich 6 Fuß Wurfweite in die Transportgeschirre fördern kann, so erhält man für 1 Schachtruthe dieses leichtesten Bodens als Constante $\frac{2E}{3}$ oder $\frac{A}{3}$. Gebraucht also ein Arbeiter zu seinem Unterhalt täglich z. B. 9 Silbergr., so

ist in derselben Gegend eine Schachtruthe Sand abzugraben $\frac{2 \cdot 9}{3} = 6$ Sgr. werth.

Hierbei ist zunächst zu bemerken, daß bei Zugrundelegung dieser Constante die Beschaffung, die Unterhaltung und der Transport der Geräthe nicht mit eingerechnet sind.

Läßt man nun folgende Arbeitsäquivalente gelten:

Wenn die Schachtruthe Sand oder leichten Stichbodens das Arbeitsmoment a erfordert, so erfordert das Lösen und Laden von

1	Schachtruthe gewöhnlichen Lehm Bodens	das Arbeitsmoment	$\frac{18}{10} a$
1	- strengen Lehm- oder Thonbodens	-	$\frac{24}{10} a$
1	- Gerölle oder losen Gesteins	-	$\frac{36}{10} a$
1	- mäfsig festen Gesteins	-	$\frac{50}{10} a$
1	- festen Felsens	-	$\frac{75}{10} a$

Hieraus erhält man diejenigen Werthe, welche, wenn man rasch baut, aber doch alle Vortheile berücksichtigt und wahrnimmt, beim Bau selbst zur Geltung kommen.

Reduciren wir jene Arbeitsäquivalente auf den Arbeitswerth des Akkordanten, also auf $\frac{A}{3}$, so erhält man:

für 1 Schachtruthe Sand oder leichten sandigen Lehms $\frac{A}{3} = \frac{A}{3}$

für 1 Schachtruthe	gewöhnlichen Lehm- bodens	$\frac{18A}{3 \cdot 10} = \frac{3A}{5}$
- 1	- strengen Lehms und bindigen Thons	$\frac{24A}{3 \cdot 10} = \frac{4A}{5}$
- 1	- Gerölle oder lockren Gesteins	$\frac{36A}{3 \cdot 10} = \frac{6A}{5}$
- 1	- mäfsig festen Gesteins	$\frac{50A}{3 \cdot 10} = \frac{5A}{3}$
- 1	- festen Felsens	$\frac{75A}{3 \cdot 10} = \frac{5A}{2}$

Die Erhaltungskosten eines angestrengt arbeitenden Mannes (das ist für Fleisch, Brod, Bier oder Brantwein, Schlafstelle, Schuhwerk und Arbeitskleid), betragen wie schon angeführt, je nach der Gegend und Gelegenheit 8—12 Sgr., selbst wenn der angesessene Einheimische sich in derselben Gegend mit 5—8 Sgr. ernähren kann. Nehmen wir ein Land an, wie z. B. die Oberlausitz oder Niederschlesien, so treffen etwa 9 Sgr. zu. Die Erhaltungskosten E sind somit = 9 Sgr. und Arbeitswerth = 18 Sgr.; mit Benutzung obiger Arbeitsäquivalente wird man finden, wie die erhaltenen Resultate der Wirklichkeit bei einer sparsamen Bau- führung entsprechen.

Es ergibt sich nämlich, dafs, wenn der Arbeitswerth A von 18 Sgr. zu Grunde gelegt wird, das Lösen und Fördern von:

A. 1 Schachtruthe	Sand oder leichten Stichbodens	$\frac{A}{3} = 6$ Sgr. kostet.
1	- gewöhnlichen Lehm- bodens	$\frac{3A}{5} = 10\frac{2}{5}$ - -
1	- festen Lehm- oder bindigen Thon- bodens	$\frac{4A}{5} = 14\frac{2}{5}$ - -
1 Schachtruthe	Gerölle oder losen Gesteins	$\frac{6A}{5} = 21\frac{3}{5}$ - -
1	- mäfsig festen Gesteins	$\frac{5A}{3} = 30$ - -
und 1	- festen Felsens	$\frac{5A}{2} = 45$ - -

Da nun aber beim Bau allerlei Unterbrechungen und ungünstige Zwischenfälle vorkommen, welche den Unternehmer zwingen, die Constante zuweilen höher zu normiren, und da in einem auskömmlichen Anschläge diese Conjunctionen der Arbeitserschwerung berücksichtigt werden müssen, auch auf des Unternehmers Gewinn und Risiko Rücksicht zu nehmen ist, so müssen obige Werthe um einen bestimmten Procentsatz erhöht werden, um den Anforderungen der Wahrscheinlichkeit zu genügen und der Wirklichkeit möglichst nahe zu treten.

Nimmt man unter Beibehaltung aller übrigen Verhältnisse den Zuschlag zu oben berechneten Constanten zu 12—16 pCt. derselben an, so wird man, ohne zu hoch zu greifen, ziemlich genaue Werthe für den Kostenanschlag bekommen; auch wird das theils vom Arbeitsgeber theils vom Arbeiter zu stellende Lösungs- geräth als Hacken, Picken, Schaufeln, Spaten, Keile und Brecheisen, Dossirleine und Meßgeschirr für die dann resultirenden Preise mit beschafft und unterhalten werden können.

Es ergeben sich hiernach die Constanten wie folgt.

Für Lösen und Fördern:

- B. 1 Schachtruthe Sand oder leichten sandigen
 Lehmbodens $1\frac{1}{7}$. 6 Sgr. = rot. 7 Sgr.
 1 Schachtruthe gewöhnlichen Lehmbodens. . . $1\frac{1}{7}$. $10\frac{4}{5}$ - = rot. 12 -
 1 Schachtruthe strengen Lehm- oder bindigen
 Thonbodens $1\frac{1}{6}$. $14\frac{2}{5}$ - = rot. 17 -
 1 Schachtruthe Gerölle u. losen Gesteins. . . $1\frac{1}{6}$. $21\frac{3}{5}$ - = rot. 25 -
 1 Schachtruthe mälsig festen Gesteins . . . $1\frac{1}{6}$. 30 Sgr. = 1 Thlr. 5 -
 und 1 Schachtruthe festen Felsens $1\frac{1}{6}$. 45 - = rot. 50 -

Fester Kiesboden gilt hierbei gleich strengem Thonboden und Moorerde gleich dem gewöhnlichen Sande.

Wird der Boden mit Wasser vermischt ausgehoben, so treten obigen Sätzen weitere 15 pCt. zu. Wird derselbe unter Wasser ausgehoben, so erhöht man

bei 1 Fuß Wassertiefe um $33\frac{1}{3}$ pCt.,

bei 2 Fuß - - $66\frac{2}{3}$ pCt.,

bei 3 Fuß - - 100 pCt. die obigen Constanten und giebt mithin

beispielsweise für Sand anstatt 7 Sgr. pro Schachtruthe $9\frac{1}{2}$, 12 und 15 Sgr.

Bei mehr als 3 Fuß Wassertiefe ist die Arbeit schon als Baggern zu bezahlen.

Es ist zu erwähnen, daß alle angezogenen Werthe nur unter der Annahme gelten, daß die Beschaffung, der Transport und die Unterhaltung der Transportgeräthe und Transportwege, sowie der Bohrgeschirre etc. nicht mit eingerechnet sind. Da diese jedoch mit Ausnahme des Bohrgeräthes weniger die Erfordernisse beim Lösen und Fördern der Erdmassen, als vielmehr beim Transport derselben sind, so sollen sie auch erst da mit in Rechnung gebracht werden. In Betreff der Bohrgeräthe und des Sprengpulvers bei allem solchen Gestein, welches nicht mehr dem bloßen Brecheisen weicht, gilt etwa folgendes: Das Bohrgeräth incl. seine Unterhaltung kostete bei leichten Gesteinen, Schiefer, Sandstein etc. in der Regel pro Schachtruthe $3\frac{1}{2}$ Sgr., bei festem Gesteine, Porphy, Grauwacke, geschlossenem Granit etc. 5—7 Sgr. An Pulver und Zündschnur und den Aufbewahrungs- und Ausgabekosten beider braucht man pro Schachtruthe je nach Festigkeit und Lagerung $1\frac{1}{2}$ —4 Pfd. Pulver, 6—16 Ellen Zündschnur, mithin bei gewöhnlichen Preisen an Sprengmaterial $7\frac{1}{2}$ —20 Sgr. Ganz besonders festes Gestein muß, nachdem es abgesprengt, erst noch ladefertig gemacht, d. h. zerkleinert werden, wofür in der Regel nochmals 8—12 Sgr. ausgegeben werden. Es kosten demnach unsere beiden eigentlichen Felsklassen

an Förderungskosten:

	Klasse I.	Klasse II.
wie oben berechnet incl. Zuschlagsprocente .	35 Sgr.	50 Sgr.
dazu Bohrgeräth z. B.	$3\frac{1}{2}$ -	6 -
Pulver und Zünder	$7\frac{1}{2}$ -	12 -
Zerkleinerung	4 -	7 -
Summa Lösung	50 Sgr. und 75 Sgr.	

In Wirklichkeit wurden bei den dem Verfasser bekannten Bahnen folgende Kosten aufgewendet:

für Thonschiefer und Keuper, Lösen und Laden (alles incl.

Pulver und Gezähe) 25—35 Sgr.

„weißen und rothen Sandstein, leichte Grauwacke,

Trümmerbasalt 35—45 -

„Kohlensandstein, feste Grauwacke, feldspathreichen

Granit, Grünstein 50—60 -

für feste auf den Kopf stehende Grauwacke, Marmor,

Kalkspath und quarzreichen Granit 70 — 85 Sgr.

für sehr festen weißen Granit, derben Porphyr, Me-

laphyr, Klingstein, Hornblende 100 — 120 -

In engen Einschnitten und sehr beschränkten Baustellen wurde auch wohl noch 25 Proc. mehr gegeben.

Hiernach wird man sich bei einem andern Arbeitswerth als 18 Sgr. leicht die erforderlichen Constanten berechnen können; doch dürften die obigen in den meisten Fällen annehmbar sein, da sie mit den Resultaten mehrerer Revisionsanschläge größerer Eisenbahnen übereinstimmen.

§. 65.

Wenn die verschiedenen Preise für das Lösen und Fördern des Bodens lediglich von der Beschaffenheit, Schwere und Dichtigkeit desselben abhängen, so ist solches nur in geringerem Grade beim Transport des Bodens der Fall; man kann im Gegentheil die Constanten aller Bodentransporte für gleich annehmen und nur für Gerölle und Felsboden einen Procentsatz zusetzen, weil sie schwerer und sperrig sind.

Bei der Berechnung von Transportweiten hat man es in der Wirklichkeit nur mit derjenigen Länge zu thun, welche abgesehen von allen Umwegen den Schwerpunkt des Fördersortes mit dem des Verwendungsortes verbindet. Dabei aber treten Fälle ein, wo der Transport auf einer geneigten Ebene bewirkt werden muß, denn sobald beide Schwerpunkte nicht in einer Horizontalebene liegen, muß der Transport entweder mit Steigung oder mit Fall, in coupirtem Terrain wohl auch mit beidem bewirkt werden. Da nun ein derartiger Transport mehr Arbeit erfordert, als ein Transport in der Ebene, so muß eine Grenze festgestellt werden, bis wie weit Steigungsverhältnisse nicht berücksichtigt und welche dagegen besonders bezahlt werden.

Um jedoch diese Zulagen auf die für die gerade Entfernung berechneten Constanten reduciren zu können, muß man den Fuß bezahlter Steigung oder Gefälles auf ein Arbeitsäquivalent gewöhnlichen Transportes zurückführen können.

Steigungen, welche geringer als 1:24, und Gefälle, welche unter 1:12 sind, können füglich als die Arbeit nicht wesentlich erschwerende außer Berücksichtigung bleiben.

Beträgt dagegen die Steigung mehr als $\frac{1}{24}$, oder die Höhe des Gefälles mehr als $\frac{1}{12}$ der Länge, so rechnet man auskömmlich, wenn man für jeden Fuß Steigung und Fall in der Transporttabelle der betreffenden Transportweite $1\frac{1}{2}$ Ruthen zusetzt und die so vergrößerte Transporttabelle benutzt.

Ein Transport, welcher beispielsweise eine Quantität Boden nach einem 40 Ruthen weiten und 24 Fuß höher gelegenen Punkte führt, wird gleich einem Transport von $40 + 24 \cdot 1\frac{1}{2} = 76$ Ruthen in der Ebene gerechnet.

So lange die Transportweiten eine gewisse Länge nicht überschreiten, ist es vortheilhaft, den Transport durch Arbeiter mit gewöhnlichen Handkarren bewirken zu lassen. Ueber diese Länge hinaus wird es dagegen vortheilhafter, d. h. es baut sich billiger und schneller, wenn man sich der mit Pferden oder Menschen bespannten Kipp- oder Wippkarren bedient. Als diese Grenze hat sich bei einigen Eisenbahnbauten 60 Ruthen herausgestellt, bei vielen anderen schon 40 Ruthen. Nehmen wir das Letztere an; bei mehr als 120 Ruthen Weite wird man in der Regel schon Pferde verwenden.

Die Erfahrung lehrte, dafs ein starker und fleissiger Arbeiter, ausgerüstet mit einem verständig konstruirten Transportgeschirr auf fester Eisen-, Stein- oder Holzbahn in 12 Stunden eine Last von $4\frac{1}{2}$ Centnern 2 Meilen weit vorbewegen und mit dem leeren Transportgefäfs diese 2 Meilen zurückkehren kann. (2 Arbeiter würden also an einer Last von 9 Centnern arbeiten, was einer geladenen Kippkarre voll Leimboden gleich ist, von welchem etwa die Schacht 140 Centner wiegt, von dem also in etwa 15 Karrenladungen eine Schachtruthe transportirt wird.) Der einzelne Arbeiter schafft die Last von $4\frac{1}{2}$ Ctr. also auf 2 Meilen oder 4000 Ruthen vor, er leistet mithin 18000 Ruthencentner, oder wenn man mit 140 auf Schachtruthen reducirt, so bewegt er $\frac{18000}{140} = 128$ Schachtruthen auf 1 Ruthe Länge oder richtiger gesagt 1 Schachtruthe pro Tagewerk auf 128 Ruthen Länge. Nehmen wir zur Abrundung die etwas kleinere Zahl von 120 Ruthen, so entspricht also die Leistung wiederum dem früher zu Grunde gelegten Arbeitswerth von 18 Sgr. für die betreffende Gegend und wir dürfen beim Entwurf der Transporttabelle um so eher von dieser Weite ausgehen, weil sie gleichzeitig die Grenze anzeigt, wo es vortheilhaft wird mit Pferden und anderen Transportvorrichtungen weiter zu arbeiten, während alle kleineren Transporte sich am besten mit Menschenkräften ausführen.

Die Transporte werden nämlich günstiger, je gröfser sie werden, und der Zuschlag einer Transporttabelle selbst mufs daher in umgekehrter Progression stehen, als die gröfsere Entfernung, so dafs, wenn man z. B. bei 20 Ruthen 2 Sgr. mehr giebt als bei 10 Ruthen, man deshalb noch nicht bei 140 Ruthen auch 2 Sgr. mehr als bei 130 Ruthen giebt, sondern erheblich weniger, es wird eine fallende Scala.

Mit Zugrundelegung obiger Annahmen und in Uebereinstimmung mit Tabelle B. für Lösen und Fördern, lassen sich für den Transport folgende Preistabellen aufstellen und empfehlen.

Es gelten jedoch dieselben noch mit Ausschlufs der Kosten für Beschaffung und Unterhaltung der Karrfahrten und Transportgeschirre.

C.

Trans- port- weite in	Preis pro Schachtr.	Trans- port- weite in	Preis pro Schachtr.	Trans- port- weite in	Preis pro Schachtr.	Trans- port- weite in	Preis pro Schachtr.	Bemerkungen.
Ruthen.	sgr. pf.	Ruthen.	sgr. pf.	Ruthen.	sgr. pf.	Ruthen.	sgr. pf.	
5	2 —	50	11 —	140	20 —	230	28 3	Beim Transport von Gerölle und Felsen treten allen Transportpreisen 30—40% zu und begleiten alle Werthe.
10	3 —	60	12 —	150	21 —	240	29 —	
15	4 —	70	13 —	160	22 —	250	29 9	
20	5 —	80	14 —	170	23 —	260	30 6	
25	6 —	90	15 —	180	24 —	270	31 3	
30	7 —	100	16 —	190	25 —	280	32 —	
35	8 —	110	17 —	200	26 —	290	32 9	
40	9 —	120	18 —	210	26 9	300	33 6	
45	10 —	130	19 —	220	27 6			

Hat man mehr als 300 Ruthen Transportweite, so wird man, häufig aber auch schon bei kleineren Entfernungen, um billig zu arbeiten, Hilfseisenbahnen legen und ordentliche Bauwagen mit Pferden oder Lokomotiven bewegen lassen. Diese Transporte stellen sich alsbald viel billiger, da jedoch in einer verständigen Tabelle, nicht dieser Annahme zu Liebe, wie es höchst naiver Weise bei mehreren neuen Anschlägen geschehen, die Scala wieder zurückspringen darf, so muß man sich beschränken das Anwachsen zu mäfsigen. Es kostet danach der Transport

C

auf 300 Ruthen	Weite	33 Sgr.	6 Pf.	auf 1000 Ruthen	Weite	60 Sgr.
- 350	-	- 36	- —	- 1100	-	- 62½
- 400	-	- 38	- 6	- 1200	-	- 65
- 450	-	- 41	- —	- 1400	-	- 68
- 500	-	- 43	- 6	- 1600	-	- 71
- 550	-	- 45	- 6	- 1700	-	- 74
- 600	-	- 47	- 6	- 1800	-	- 76
- 700	-	- 51	- —	- 1900	-	- 78
- 800	-	- 54	- —	- 2000	-	- 80
- 900	-	- 57	-			

Berechnet man bei dem kleinen Transport die Neubeschaffung der Geräte, namentlich der Karrfahrten, Hand- und Kippkarren, Pfähle, Leinen etc., sowie deren Unterhaltung und die Transport- und Aufbewahrungskosten für dieselben besonders, so kann man dafür incl. der Karrenschmiere entweder 12 pCt. aller Kosten für Lösen, Fördern und Transportiren in Ansatz bringen und zwar wie folgt repartiren:

für Neubeschaffung	5 pCt.
- Unterhaltung	6 -
- Transport und Aufbewahrung	1 -

oder wenn man diese sämtlichen Kosten den Unternehmern und Arbeitern überläßt, kann man durch angemessene Erhöhung der Transportpreise dieselben in dieser Position mit unterbringen.

Die Praxis hat gezeigt, daß man vollkommen auskömmlich veranschlagt, wenn man für die Gesamtkosten der Geräte die Tabelle C nur insoweit modificirt, daß man den Werth des Transportes bei 5 Ruthen verdoppelt, im Uebrigen aber alle Progressionen beibehält.

Man erhält danach incl. Vorhaltung der Geräte nachstehende Werthe für Transporte von 5—200 Ruthen (Tabelle D), bei 200—300 Ruthen nehme man pro Schtr. dagegen 3—5 pCt. für Geräth an, belasse es im Uebrigen bei den Preisen der Tabelle C. Bei den gröfseren Entfernungen über 300 Ruthen, wo Hilfsbahnen und Waggons zur Verwendung kommen, ist dieser Procentsatz gröfser und darf pro Schtr. bewegten Boden auf 8—9 Sgr. gerechnet werden, wie es in Tabelle C' schon berücksichtigt ist, und wenn es sich um irgend erhebliche Massen handelt, kommt man incl. Geräth mit diesen Preisen aus. Sind auf die Entfernungen über 400—500 Ruthen sehr grofse Massen zu bewegen, so daß z. B. dieselbe Hilfsbahn und Waggons 1—2 Jahr an einer Stelle bleiben können, so ermäßigt das wieder bedeutend den Transportpreis und man darf incl. Beschaffung der Bahn und der Waggons veranschlagen

C"	bei 450 Ruthen	Weite	41 Sgr.
-	500	-	43
-	600	-	46
-	700	-	48

bei 800 Ruthen Weite 50 Sgr.

-	900	-	-	51½	-
-	1000	-	-	53	-
-	1100	-	-	54½	-
-	1200	-	-	56	-
-	1300	-	-	57½	-
-	1400	-	-	59	-
-	1500	-	-	60	-

D.

Mit Handkarren.				Mit Kippkarren (Pferde-transport).				Bemerkungen.
Trans- port- weite in Ruthen.	Preis pro Schachtr. sgr. pf.	Trans- port- weite in Ruthen.	Preis pro Schachtr. sgr. pf.	Trans- port- weite in Ruthen.	Preis pro Schachtr. sgr. pf.	Trans- port- weite in Ruthen.	Preis pro Schachtr. sgr. pf.	
5	4 —	40	11 —	100	18 —	170	25 —	
10	5 —	45	12 —	110	19 —	180	26 —	
15	6 —	50	13 —	120	20 —	190	27 —	Beim Transport von Ge- rölle und Felsen treten wieder 30—40% zu.
20	7 —	60	14 —	130	21 —	200	28 —	
25	8 —	70	15 —	140	22 —			
30	9 —	80	16 —	150	23 —			
35	10 —	90	17 —	160	24 —			

§. 66.

In der Dispositionstabelle und der Transporttabelle sind alle Massen nach ihren respectiven Bodenarten und Entfernungen angegeben, und man arbeitet mit Zugrundelegung obiger Preistabellen nun am förderlichsten so, daß man Section für Section, oder auch gleich für die ganze Abtheilung, zunächst die zu lösenden und zu fördernden Erdmassen zusammenstellt und hiernach sämtliche Transportkosten folgen läßt.

Ein Beispiel wird dies erläutern.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag.					
			Einzeln.			In Summa.		
			thlr.	sg.	pf.	thlr.	sg.	pf.
		Tit. II. Erdarbeiten.						
		Pos. I. Erde zur Bildung des Planums etc.						
1a.		Nach den sub Anlage . . . beigefügten speciellen Berechnungen sind zur Bildung des Bahnkörpers, der Bahnhöfe und aller zu beiden gehörigen Nebenanlagen erforderl.:						
		in Section I.						
46520		Schachtruth. Sand und leichter Stichboden. Diese abzugraben und mit durchschn. 6 F. Wurfweite in die Transportgeschirre zu fördern, nachträgl. Einplaniren der Bodenentnahmestellen incl. Vorhalten aller Geräthe und incl. Schachtmeistergeld, laut Preistabelle B à Schachtr. 7 Sgr. . . .	10854	20	—			
18450		Schachtr. desgl. desgl. Leimboden à Schachtruthe 12 Sgr.	7380	—	—			
16218		Schachtr. desgl. strenger bindiger Thonboden à Schachtr. 17 Sgr.	9190	6	—			
2500		Schachtr. Sandboden 2—3 Fuß unter Wasser auszuheben à Schachtr. 14 Sgr. . .	1166	20	—			
1500		Schachtr. Grauwackenschiefer incl. Pulver und Bohrgeschirr à 50 Sgr.	2500	—	—			
		in Section II.						
		etc.						
1b.		Transportkosten.						
		in Section I.						
6200		Schachtr. Boden auf 5 Ruthen Entfernung zu transportiren, incl. Abladen, Planiren, Einstampfen (des Leimbodens), Vorhalten der Karadielen und aller Geräthe, laut Preistabelle D. à Schachtr. 4 Sgr. . . .	826	20	—			
5112		Schachtr. desgl. desgl. auf 10 Ruthen Entfernung à Schachtruthe 5 Sgr.	852	—	—			
905		Schachtr. desgl. desgl. auf 15 Ruthen Entfernung à Schachtr. 6 Sgr.	181	—	—			
4850		Schachtr. desgl. desgl. auf 20 Ruthen Entfernung à Schachtr. 7 Sgr.	1131	20	—			
6360		Schachtr. desgl. desgl. auf 30 Ruthen Entfernung à Schachtr. 9 Sgr.	1908	—	—			
3630		Schachtr. desgl. desgl. auf 35 Ruthen Entfernung à Schachtr. 10 Sgr.	1210	—	—			
410		Schachtr. desgl. desgl. auf 45 Ruthen Entfernung à Schachtr. 12 Sgr.	164	—	—			
		und so fort, dann z. B.:						
3600		Schachtr. auf 140 Ruthen Weite à 22 Sgr. etc. etc.	2640	—	—			
12800		Schachtr. auf 700 Ruthen Mitteltransport mit Hilfeisenbahnen auf geneigter Fläche mit Pferden zu transportiren incl. Gestelle der Bahn, Wagen und Zugkräfte à 51 Sgr.	21760	—	—			

§. 65.

Die Rodungsarbeiten

werden pro □Ruthe veranschlagt und gewöhnlich nur mit zwei Unterpositionen angegeben, nämlich nach Hochwald und Niederwald oder Hecken. Man kann dieselben entweder gleich für die ganze Abtheilung aufaddiren und zusammenfassen, oder sectionsweise geordnet unter einander stellen. Den Morgen mit Hochwald bestandenen Forst zu roden, d. h. abzuholzen und von Stubben und Wurzeln zu befreien, excl. des Einklafterns, kostet bei Eichen- und Buchenwald 72 Thlr. oder pro □Ruthe 12 Sgr., bei Kiefern- und Tannenwald 48 Thlr. oder pro □Ruthe 8 Sgr. Für das Hauen und Roden von Niederwald und Hecken bringt man pro □Ruthe 4—6 Sgr. in Ansatz.

§. 66.

Das Einebnen der Parallelwege,

welche gewöhnlich 12—24 Fufs breit angelegt werden, kann entweder bei Titel II. oder bei den Wegeübergängen in Ansatz gebracht werden. Geschieht es bei Titel II., so vereinigt man bei dieser Position am besten gleichzeitig die Kosten für Einrichtungsarbeiten und Passirbarmachen der Linie während der Bauzeit, läßt aber die Kosten für die vorkommenden Brücken daraus fort und berechnet dieselben mit bei Titel V. (Wege-Uebergänge). Für die erforderlichen Interimsbrücken wirft man ein kleines Pauschquantum bei dieser Position mit aus.

Die Parallelwege werden in der Regel nur einfach eingeebnet oder einige Zoll über das Terrain erhöht; der Boden zu den Anfahrtsrampen nach der Bahn ist bereits bei Pos. 1 mit verrechnet. Dasselbe muß geschehen, wenn die Herstellung der Wege eben größere Erdarbeiten erfordert.

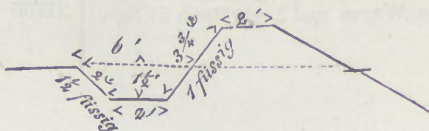
Für dieses Einebnen kann man im Durchschnitt bei allen Breiten pro laufende Ruthe 8 Sgr. in Ansatz bringen, und werden die betreffenden Längen, welche die Vordersätze dieser Position bilden, aus der Anlage E. 7 genommen und sectionsweise geordnet.

Für Interimsbrücken und Einrichtungen zur Passirbarmachung der Linie können entweder 30 pCt. der Einebnungskosten der Parallelwege in Ansatz gebracht werden, oder man wirft in ebenem Terrain 200 Thlr., in coupirtem 300 Thlr. pro Meile für diese Unterposition aus, wobei man ganz auskömmlich veranschlagt.

§. 67.

Anlage von Schutz- und Entwässerungsgräben. Umfluth- und Grabenverlegungen. Verschaffen von Vorfluth- und Uferdeckungen.

Die in §. 42 angezogene Zusammenstellung sub Litt. E. 6. weist nach, wie viele laufende Ruthen Schutzgräben über den Einschnitten anzulegen sind. Dieselben erhalten eine Tiefe von $1\frac{1}{2}$ Fufs, sind mit 2 Fufs Sohlenbreite und entsprechendem Gefälle anzulegen, und aus dem gewonnenen Boden wird ein Schutzdamm längs den Böschungen der Einschnitte hergestellt. Die laufende Ruthe eines solchen Schutzgrabens und Walles berechnet sich wie folgt:



An Boden ist auszuheben $\frac{2+6}{2} \cdot 1\frac{1}{2} \cdot 12 = 72$ Cubikfufs oder $\frac{1}{2}$ Schachtruthe; an Rasenbelag wird erfordert $(2 + 3\frac{1}{4} + 2) 12 = 93$ □Fufs oder rund $\frac{3}{8}$ □Ruthe; demnach

1. $\frac{1}{2}$ Schachtruthe Boden auszuheben und den kleinen Damm davon zu formen je nach der Bodenart	4 Sgr.	6 Sgr.	8 Sgr.
2. für $\frac{3}{8}$ □Ruthe Rasenbelag incl. Stechen des Rasens à □Ruthe 12 Sgr	$7\frac{1}{2}$ Sgr.	$7\frac{1}{2}$ Sgr.	$7\frac{1}{2}$ Sgr.
Mithin pro laufende Ruthe Schutzgraben	$11\frac{1}{2}$ Sgr. oder $13\frac{1}{2}$ Sgr. oder $15\frac{1}{2}$ Sgr.		

Will man nicht auf die besonderen Bodenarten Rücksicht nehmen (man hat es ja meistens nur mit der Ackerkrume zu thun), so veranschlagt man durchweg pro laufende Ruthe Schutzgraben 12 Sgr. Doch ist selbstverständlich hierbei der Grunderwerb von $6 \cdot 12 = 72$ □Fufs oder $\frac{1}{2}$ □Ruthe Fläche nicht berechnet, sondern es muß dieser schon bei Titel I. berücksichtigt sein.

Der §. 52 weist ferner auf eine Anlage hin, welche die Mafse aller zu corrigirenden Wasserläufe zusammenstellt, die in Folge des Baues auf Zeitdauer oder auf immer verlegt oder regulirt werden müssen, und welche angiebt, in welcher Weise die betreffenden Ufer gedeckt und befestigt werden sollen. Es entstehen demnach einige Unterpositionen, nämlich:

1. Verlegen der Gräben, Abdämmen der alten Wasserläufe, Ausheben der neuen;
2. Befestigen der Ufer durch Rauhwehre und Faschinen;
3. - - - - Packrasen;
4. - - - - Steinpackungen;

für welche wiederum Preis-Ermittlungen aufzustellen sind.

§. 68.

Kosten einer □Ruthe Faschinendeckung und Rauhwehre.

Dieselben werden an denjenigen convexen Ufern angewendet, welche einer lebhaften Strömung ausgesetzt sind.

Zu einer □Ruthe Faschinenbefestigung von 6 Zoll Stärke bedarf man durchschnittlich $\frac{1}{16}$ Cubikruthe Faschinen und $\frac{3}{4}$ Schock 3 Fufs langer Pfähle, zu den 12 Zoll hohen, in Intervallen von 2—3 Fufs aufzustellenden kleinen Flechtzäunen $\frac{1}{48}$ Cubikruthe Strauch und $\frac{3}{4}$ Schock Pfähle; mithin:

a. Material.

$\frac{1}{16}$ Cubikruthe Weiden- oder Kiefernstrauch (incl. der benöthigten Bindeweiden) à	
30 Thlr	= 2 Thlr. 15 Sgr. — Pf.
$\frac{3}{4}$ Schock Pfähle von 3 Fufs Länge à	
20 Sgr	= 1 - - - -
Latus	3 Thlr. 15 Sgr. — Pf.
	10*

Transport 3 Thlr. 15 Sgr. — Pf.

b. Arbeitslohn.

Beim Legen und Befestigen einer □Ruthe
Faschinendeckung, Anfertigung der dazu
gehörigen kleinen Flechtzäune und Auf-
bringen einer einige Zoll starken Lage
fruchtbaren Bodens

1 - 7 - 6 -

Summa pro □Ruthe Uferdeckung mit
Faschinen und Flechtzäunen

4 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf.

Bemerkung.

An der Elbe kostet der Strauch pro Cubikruthe 24 Thlr., das Arbeits-
lohn pro □Ruthe steht auf 1 Thlr., mithin kostet hier eine □Ruthe
Uferdeckung obiger Art nur c. 3 Thlr. 10 Sgr.

§. 69.

Kosten einer □Ruthe Ufer- und Böschungsbefestigung mit Kopf-
rasen und Weidenpflanzung. (Plack-Arbeit).

Soll diese Arbeit ordentlich gemacht werden und von Erfolg sein, so muß
der Rasen 4 Zoll stark gestochen und so gelegt werden, daß pro □Ruthe Bö-
schungsfläche 2 □Ruthen Flachrasen verbraucht werden, mithin die Decklage
8 Zoll stark wird. Außerdem aber muß der Rasen wenigstens 4 Zoll stark mit
gutem Boden (Muttererde) unterfüttert werden. Alsdann können aber, wie es bei
Festungswerken geschieht, noch Böschungen von halber Anlage vollständig be-
festigt werden.

Kostet eine □Ruthe Flachrasen (§. 71) durchschnittlich 4 Sgr. anzukaufen und
beträgt der Transportpreis zur Verwendungsstelle beispielsweise incl. des Stechens
6 Sgr., so kostet der Rasen selbst zu einer Kopfrasendeckung $2 \cdot (6 + 4) = 20$ Sgr.
 $\frac{1}{3}$ Schachtruthe Mutterboden, wenn solcher denselben Werth wie der Rasen hat,
kostet incl. Transport 10 Sgr., mithin das Material zu 1 □Ruthe Uferdeckung
 $20 + 10$ Sgr. = 1 Thlr.

Hiernach stellen sich die Gesamtkosten wie folgt:

a. Material.

Pos. 1. Wie oben berechnet 2 □Ruthen Flachrasen und
 $\frac{1}{3}$ Schachtruthe Mutterboden 1 Thlr.

b. Arbeitslohn.

- 2. 1 □Ruthe Böschungsfläche einzuebnen. — 5 Sgr.
- 3. 1 □Ruthe desgl. 4 Zoll stark gleichmäfsig mit
Mutterboden zu bedecken — 5 -
- 4. 1 □Ruthe desgl. 8 Zoll stark mit Packrasen zu
befestigen und letzteren nach Bedürfnis anzu-
pflöcken incl. Vorhalten der Pflöcke — 15 -
- 5. 1 □Ruthe desgl. mit kurzen Weidensetzlingen
im Drillingsverbande und 18 Zoll Entfernung
zu bepflanzen incl. Beschaffen von c. 1 Schock
Setzlinge — 10 -

Latus: 2 Thlr. 5 Sgr.

	Transport	2 Thlr.	5 Sgr.
Pos. 6. 1 □ Ruthe	ad Insgemein für Geräthe, Leinen		
	und für Unterhaltung der Pflänzlinge in den		
	ersten Jahren	—	5 -
	Summa:	2 Thlr.	10 Sgr.

Wenn keine Kosten für den zu unterfütternden Mutterboden erwachsen, und keine Weiden gepflanzt, wohl aber die Fläche angesät wird, so fällt Pos. 3 und 5 aus, Pos. 1 wird 10 Sgr. geringer, für das Ansäen der Fläche aber treten 2 Sgr. hinzu, und es kostet sonach die □ Ruthe Kopfrasenböschung 1 Thlr. 17 Sgr., ist jedoch recht gut für 1 Thlr. 15 Sgr., wo Rasenmaterial aber ganz in der Nähe und billig, für 1 Thlr. 5 Sgr. herzustellen.

§. 70.

Kosten einer □ Ruthe Uferdeckung mit Steinpflaster.

Derartige Abpflasterungen werden mit großen, flachen, lagerhaften Steinen ausgeführt und erhalten gewöhnlich eine Stärke von 9 Zoll.

Man verwendet dazu am besten Bruchsteine, doch können auch große Lese- steine gebraucht werden.

Dieselben werden, nachdem die Böschung eingeebnet worden, reihenweise möglichst im Verbande gelegt und ihre Zwischenräume durch kleinere Zwicker und Moos ausgefüllt.

Zu einer □ Ruthe Steinpflaster dieser Art bedarf es $\frac{1}{2}$ Schachtruthen Steine. Nimmt man den Preis für die Steine zu 5 Thlr. pro Schachtruthe, so stellen sich

$\frac{1}{2}$ Schachtruthen lagerhafte Bruchsteine . . .	=	4 Thlr.	5 Sgr.
für das Zurichten der Steine und Verlegen der-			
selben in Moos, incl. Vorhalten des letzteren und			
der Geräthe	1	-	25 -
Summa pro □ Ruthe	6 Thlr.	—	Sgr.

Steinschüttungen zur Befestigung von Erdkegeln oder um Brückenköpfe und Pfeiler werden pro Schachtruthe berechnet und sind in jedem einzelnen Falle, je nach der Höhe und Ausdehnung der Schüttung, im Preise verschieden.

Die Kosten für trocknes Mauerwerk, welches auch in Moos ausgeführt und in der Regel 15 Zoll stark angefertigt wird, sind ähnlich denen für Steinpackungen, höchstens sind dem Arbeitslohn pro □ Ruthe noch 5—10 Sgr. zuzusetzen.

§. 71.

Preis-Ermittlungen für Böschungsarbeiten.

Beim Beginn der Erdarbeiten wird der Rasen oder Mutterboden, welcher sich im Terrain vorfindet, vorher abgezogen und zur Seite des künftigen Planums, behufs späterer Verwendung für die Böschungen, aufgestapelt. Wenn in den Ac- corden für Erdarbeiten nicht festgesetzt, daß obige Arbeit ohne besondere Vergü- tigung geschehen muß, zahlt man pro □ Ruthe Rasen abzuziehen und mit c. 3—5 Ruthen Transport zur Seite aufzustapeln 4 Sgr., pro Schachtruthe Mutter- boden 7 Sgr. Wo der aus dem Terrain gewonnene Rasen nicht ausreicht, muß anderer dazu gekauft werden. Dieser von Hütungen und Rainen abgestochene Rasen ergänzt sich in 3 Jahren vollständig. Wenn man daher für ausfallenden Nutzen an einem Morgen Hütung pro Jahr 10 Thlr. oder für 3 Jahre 30 Thlr. rechnet, so hat der Rasen einen Werth von 5 Sgr. pro □ Ruthe.

Für Waldrasen oder geringen Triftrasen zahlt man dagegen nur 2 Sgr. pro □ Ruthe.

Der Rasen wird 4 Zoll stark gestochen, und die Transportkosten desselben sind pro □ Ruthe dem dritten Theil einer Schachtruthe Lehm- oder Thonboden gleich zu setzen. Bis incl. 10 Ruthen Entfernung aber pflegt man keine besonderen Transportkosten zu vergüten. Es werden nun zunächst alle Böschungsflächen zusammengestellt, gleichviel ob das Bekleidungsmaterial im Terrain selbst gewonnen oder angekauft werden muß, und das Arbeitslohn für sämtliche Flächen ausgeworfen. Danach kostet:

a. 1 □ Ruthe Böschungsfläche mit Flachrasen zu bekleiden:

- | | |
|--|--------|
| 1. 1 □ Ruthe Rasen abzuziehen | 4 Sgr. |
| 2. 1 □ Ruthe Böschungsfläche einzuebnen und zu poliren | 3 - |
| 3. 1 □ Ruthe Rasenbekleidung im Verlande anlegen . | 5 - |

Summa pro □ Ruthe 12 Sgr.

Bei hohen Dämmen und tiefen Einschnitten muß man wegen Erschwerung der Arbeit 15 Sgr. pro □ Ruthe geben.

b. Mutterboden,

denselben abzuziehen, aufzubringen, die Böschung vorher zu poliren und später anzusäen kostet gleichfalls pro □ Ruthe 12 Sgr.

Hierauf stellt man in einer zweiten Position sämtliche Böschungsflächen zusammen, wo der Rasen noch anzukaufen, und fügt dem Preise pro □ Ruthe noch denjenigen für die ermittelte durchschnittliche Transportweite hinzu. Hat man z. B. festgestellt, daß der Transport durchschnittlich 300 — 400 Ruthen beträgt, so wird sich der Preis pro □ Ruthe stellen auf

- | | |
|--|--------|
| 1 □ Ruthe Rasen (oder $\frac{1}{3}$ Schachtruthe Mutterboden) anzukaufen | 5 Sgr. |
| denselben auf 300 — 400 Ruthen Weite anzufahren | 20 - |

Summa pro □ Ruthe 25 Sgr.

Für das Abgleichen steiler Böschungen im Steingesschiebe oder Fels, welche weiter nicht bedeckt werden, bezahlt man pro □ Ruthe 15 — 25 Sgr. Für Kopfrasenkannten von 1 Fuß Breite bezahlt man pro laufende Ruthe incl. aller Materialien 9 Pf.

Diese Position wird mithin im Anschlage ungefähr folgende Form erhalten:

Es sind laut Anlage N im Ganzen in Section I. 18362 □ Ruthen

II. 16433 - etc.

Summa x □ Ruthen

- | | | |
|---|---|----------------------|
| 1. x □ Ruthen Rasen und Mutterboden abzuziehen und damit die vorher eingeebneten und polirten Böschungen zu bekleiden, den Mutterboden aber anzusäen, laut Preisermittlung in Anlage M. à □ Ruthe 12 Sgr. | = | — Thlr. — Sgr. — Pf. |
| 2. Hiervon sind x' □ Ruthen, welche an einigen Stellen zu viel gewonnen wurden, nach andern mit einem durchschn. Transport von 50 Ruthen zu transportiren à Ruthe 4 Sgr. | = | — - - - - |
| 3. Für x'' □ Ruthen laut Anlage N. besonders anzukaufenden Rasen, wel- | | |

Latus — Thlr. — Sgr. — Pf.

cher durchschnittl. auf 300—400 Ruthen Entfernung herangebracht werden muß, laut Preisermittlung *M. à*

□ Ruthe 25 Sgr. = — Thlr. — Sgr. — Pf.

4. *x'''* lauf. Ruthen Planumskanten mit Kopfrasen, gegen das Verstossen zu sichern, incl. Beschaffen des Rasens à laufende Ruthe 9 Pf. = — — — — —

Summa — Thlr. — Sgr. — Pf.

§. 72.

Bei der Position „Böschungsarbeiten“ kommen ausser der im vorigen Paragraphen allgemein berechneten Befestigung der Böschungen noch einige Unterpositionen vor, namentlich die Befestigung der an quelligen Bergabhängen angelegten Gräben durch trocknes Mauerwerk; ferner die Anlage von gepflasterten Dossirungsrinnen an denjenigen Stellen, an welchen die rasche Ableitung des Tagewassers besonders wünschenswerth erscheint.

Zu einer laufenden Ruthe muldenförmiger Dossirungsrinne gehören c. $\frac{1}{4}$ □ Ruthe Bruch- oder Feldsteinpflaster, und ist diese Unterposition, nachdem die Zahl der laufenden Ruthen zusammengestellt, auf Grund der folgenden Preisermittlung für Pflasterarbeiten zu berechnen.

Bei dem größeren Theile dieser Abfallrinnen wird es jedoch genügen, wenn dieselben von Kopfrasen hergestellt werden. Für diese berechnet man pro laufende Ruthe nur 5 Sgr. als Zulage für die Böschungsarbeiten.

Wo die Seitengräben ein sehr starkes Gefälle haben, müssen dieselben mit Feldsteinen abgepflastert werden.

Die laufende Ruthe zwei Fufs breiter Gräben erfordert $\frac{1}{6}$ □ Ruthe Pflaster.

Die Zahl der laufenden Ruthen durch 6 getheilt giebt mithin für diese Unterposition den Vordersatz, während aus den Preisermittlungen für Pflasterarbeiten wiederum der Kostenbetrag zu ermitteln ist.

Für generelle Kostenanschläge darf man die Kosten der gesammten Böschungsarbeiten in ebenem fruchtbaren Terrain mit 2400 Thlr., in coupirtem Terrain und hohen Auf- und Abträgen auf 3500 bis 4500 Thlr. pro laufende Meile der Bahn, oder im ersten Falle mit $1\frac{1}{4}$ Thlr. pro laufende Ruthe Bahn, im letzten mit $1\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{4}$ Thlr. pro laufende Ruthe veranschlagen.

Selbstredend variiren aber diese Preise wesentlich, je nach dem Charakter des Terrains und der Art der Ausführung. Beim Bau der Königl. Ostbahn und der Vorpommerschen Bahn haben dieselben c. 3000 bis 3400 Thlr. pro laufende Meile Bahn betragen. (Dabei sind aber die Kosten für Schneezäune und Entwässerung des Planums, kleine Caskaden etc. mit einbegriffen.)

§. 73.

Entwässerung des Planums.

In lehmigen und quelligen Bergabhängen muß das Planum der Abträge besonders entwässert werden. Man bedient sich hierzu der Rigolen von lose auf einander gepackten Steinschalen. Diese Rigolen werden 12—18 Zoll breit und hoch, 1—2 Fufs unter der Oberkante in das Planum eingelegt und münden mithin in die Bahngräben. Dieselben werden beim doppelgleisigen Planum 30,

Transport . . 20 Sgr. — Pf.

4. Für Bruch und Ausfall, für Geräth, Aufsicht und Herstellung der Vorfluthsrinne etc. zum Nachweis pro Ruthe Drainrohr 10 Pf. oder für 3 Ruthen Drainrohr, d. i. eine Ruthe drainirten Abtrag 2 - 6 -

Summa pro laufende Ruthe Bahn 22 Sgr. 6 Pf.

Mithin kostet beispielsweise ein 160 Ruthen langer lehmiger Durchschnitt im Ganzen nur 120 Thlr. zu entwässern, während derselbe mit Rigolen und Grabensohlenpflaster kosten würde

60 Rigolen à 1 Thlr. 20 Sgr. = 100 Thlr.

c. 8 □ R. Sohlenpflaster à 5 Thlr. = 40 -

140 Thlr.

(An jeder Rigolenmündung ist 10 □ Fufs Grabensohlenpflaster erforderlich, mithin im Ganzen $\frac{2 \cdot 60 \cdot 10}{144} = c. 8 \text{ □ R.}$)

Aber selbst wenn man glaubt kein Sohlenpflaster zu gebrauchen, so ist die Drainirung, wiewohl etwas theurer, doch vortheilhafter, weil sie gründlicher entwässert und wenig oder keine Unterhaltungskosten erfordert.

§. 74.

Eigentlich gehören zu den Böschungsarbeiten resp. zu den Arbeiten zur Herstellung des Planums auch die Futtermauern. Da diese aber in jedem einzelnen Falle von einander verschieden sind an Höhe und Ausdehnung, so muß auch jede einzeln veranschlagt werden. Diese Anschläge werden als eine besondere Anlage dem Generalkostenanschlage beigelegt, während in diesem selbst nur die Resultate in der Weise gegeben werden, daß jede einzelne Futtermauer als Unterposition aufgeführt, ihre Dimensionen angegeben und der ermittelte Kostenbetrag eingerückt wird; z B. 24,5 laufende Ruthen Futtermauer beim Dorfe Steinheim an der Südseite des Bahndammes anzulegen, um das dort befindliche, der Bahn zu nahe stehende Ziegeleiabblissement zu erhalten:

diese nach Zeichnung (Blatt . . . Mappe . . .) und nach Maßgabe des Specialkostenanschlages (Anlage . . .) in Bruchsteinen auszuführen und mit einem Göländer von Ziegelsteinen zu bewehren . . . 1630 Thlr. — Sgr. — Pf.

1 etc. etc. etc.

Es wird in Betreff der Futtermauern und Stützmauern auch auf §. 28 verwiesen und empfohlen, sie in abhängigem Terrain und namentlich da, wo man die Steine selbst gewinnt, recht fleißig zu verwenden, und wenn die Steine lagerhaft sind, diese Mauern mit Ausnahme der Abdeckung trocken auszuführen und dafür etwas stärker zu halten.

In diesem Falle kann man auch aller besonderen Zeichnungen und Beilagen des Anschlages entbehren, sondern giebt nur auf einem Blatte durch Zolle die Profile aller vorhandenen Mauern an und macht ein Verzeichniß aller dieser Mauern nach Meilen geordnet. Z. B.:

Meile	Station		Länge in Ruthen.	Lage oben rechts oder links.	Futter- mauern Schachtr.	Stütz- mauern Schachtr.	Revête- ments Schachtr.	Profil. No.	Davon sind berechnet in	
	von	bis							trocken.	Mörtel.
I.	14	12	42	links	—	360	—	1	45	315
-	13	20	65	-	—	—	135	2	135	—
I.	46	48	24	-	—	60	—	3	50	10
-	55	102	470	-	—	—	915	2	915	—
-	—	65	100	-	350	—	—	4	310	40
II.	180	191	110	rechts.	220	—	—	5	200	20
			etc.		etc.		etc.			

Gewöhnliche Revêtements oder Uferdeckungen von $1\frac{1}{2}$ — 2 Fufs Stärke, wenn man nahe dabei die Steine selbst gewinnt, kosten incl. Ausheben des Fufses $5\frac{1}{2}$ Thlr. pro Schachtr.; unter gleichen Verhältnissen Futter- und Stützmauern, wenn etwa $\frac{9}{10}$ trocken und $\frac{1}{10}$ in Cementmörtel gemauert wird, pro Schachtruthe 7 Thlr. Muß man die Steine ankaufen und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Meile weit heranfahren, so mögen correspondirend $10\frac{1}{2}$ und 13 Thlr. die entsprechenden Preise sein; selbstredend ist hier ganz einfach zusammengearbeitetes Mauerwerk gemeint, ohne alle Bearbeitung der äußeren Flächen.

§. 75.

Es sind nun bloß noch die Kosten zur Unterhaltung des Planums und der Böschungen während der Bauzeit, so wie die Insgemein-Kosten zur Deckung der Ausgaben für unvorhergesehene Fälle zu berücksichtigen.

Die Kosten zur Unterhaltung des Planums und der Böschungen während der Bauzeit und im ersten Betriebsjahr sind eine Function der Meilenzahl und der Kosten der Erd- und Böschungsarbeiten überhaupt und können bei coupirtem Terrain sehr wohl mit 3 pCt. jener beiden ganzen Titel veranlagt werden. Das giebt etwa pro Meile 2000 Thlr. oder pro laufende Ruthe Bahn 1 Thlr. Bei Bahnen im ebenen Terrain genügen pro laufende Ruthe 20 Sgr., im Gebirge dagegen 1 Thlr. 15 Sgr.

Trennt man diese Position nach den Titeln Erd- und Böschungsarbeiten, so kann man, obgleich die Erdarbeiten viel mehr als die letzteren kosten, doch diese Position halbiren, da die meisten Reparaturen an den Böschungen vorkommen, mithin beispielsweise

für Erdarbeiten pro laufende Ruthe Bahn 15 Sgr.

und für Böschungsarbeiten ebenfalls pro laufende Ruthe Bahn 15 -

in Ansatz bringen.

Die Kosten für Bauhütten, Gerätheschuppen und Wächterlohn faßt man gleichfalls am besten für Erd- und Böschungsarbeiten zusammen und darf pro Meile Bahn hierfür je nach der Schwierigkeit derselben und der Dauer der Bauzeit 2—400 Thlr. pro Meile in Ansatz bringen.

Unter den Kosten ad Insgemein zur Deckung aufsergewöhnlicher Ausgaben gehören alle kleineren nicht speciell angeführten Anlagen, z. B. die Abtreppungen abschüssiger Stellen, Befestigen einzelner schlechten Stellen, vereinzeltes Wurzel-

roden, Befestigen der Telegraphenkegel etc., namentlich aber die Kosten für Abrutschungen, Versacken der Dämme und andere in der Regel unausbleibliche Störungen der Arbeit. Für diese einen Maßstab anzugeben, ist unmöglich; doch wird man wohl thun, sie nicht zu gering zu achten. Im ebenen festen Terrain kann man pro laufende Meile Bahn 1000 Thlr., im coupirten oder in stark bruchigen Gegenden 2000—3000 Thlr. pro Meile in Ansatz bringen.

§. 76.

Nachdem für alle einzelnen Positionen der Titel Erd- und Böschungsarbeiten der nöthige Anhalt für die Preisermittlungen gegeben, wird es wünschenswerth sein, einige bewährte Zahlen für das generelle Veranschlagen dieser ganzen Titel zu erhalten.

Erd- und Böschungsarbeiten haben bei den neueren Bahnen, welche in durchschnittlich ebenem oder hügeligem Terrain erbaut sind, einschließlic der Kosten für Futtermauern, Caskaden, Rigolen etc., pro Meile 20— 50000 Thlr.

desgl. im bergigen, coupirten Terrain 50— 80000 -

im stark coupirten Terrain und Gebirge 80—260000 -

gekostet.

Die Erd- und Befestigungs-Arbeiten incl. Futtermauern etc. haben in der ersten Anlage gekostet pro Meile:

	in runder Zahl	
bei der Königl. Ostbahn	45000 Thlr.	
Westphäl. Eisenbahn	89000 -	
Berg.-Märk.-Eisenbahn	132000 -	} ohne Tunnels.
Rhein-Nahe-Bahn	250000 -	
Breslau-Posen-Glogauer „	27000 -	
Stargard-Posener „	23000 -	
Berlin-Stettiner „	49000 -	
Breslau-Schweidnitz-Freiburger „		
(incl. Waldenburg und Frankenstein)	51000 -	
(ohne do. do.)	33400 -	
Neiße-Brieger „	34600 -	
Bonn-Cölner „	22400 -	
Oppeln-Tarnowitzer „	18000 -	
Cöln-Crefelder „	12400 -	
Hansdorf-Glogauer „	20500 -	
Magdeburg-Halberstadt-Thale „	30000 -	
Berlin-Anhaltischen „	38500 -	
Rheinischen „	88000 -	} ohne Tunnels.
Cöln-Mindener, incl. Oberhausen-Arnheim und Cöln-		
Giefsener „	94500 -	
Ruhrort-Gladbacher „	18000 -	

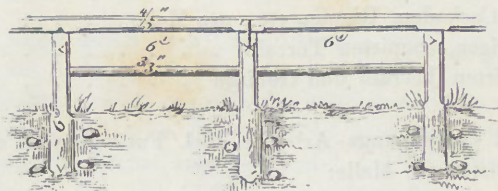
Neuntes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Einfriedigungen und Schutzgeländer,
Schneezäune, lebendige Hecken und Baumpflanzungen.

§. 77.

Die hölzernen Schutzgeländer sind erforderlich bei Ueberführungen der Chausseen und großen Communalstraßen, desgl. wo letztere in dichter Nähe mit der Bahn parallel dieser selbst geführt werden. Sie bestehen in einer einfachen Bewehrung aus Stielen, überblatteten Holmen und Riegeln; die Anlage in §. 53 weist ihre gesammte Länge nach.

Die laufende Ruthe derartiger Bewehrungen erheischt folgende Kosten:



a. Material.

1. $2.6 \cdot \frac{5.5}{144} = 2\frac{1}{2}$ Cubikfufs Eichenholz zu 2 Stielen à Cubikfufs 15 Sgr. 1 Thlr. 1 Sgr. 3 Pf.
2. $12 \cdot \frac{5.4}{144} = 1\frac{1}{2}$ Cubikfufs Kiefernholz zu den Holmen à Cubikfufs 10 Sgr. = — 16 - 8 -
3. $12 \cdot \frac{3.3}{144} = 0,75$ Cubikfufs Kiefernholz zu den Riegeln à Cubikfufs 10 Sgr. = — 7 - 6 -

b. Arbeit.

4. $2.6 + 12 + 12 = 36$ lauf. Fufs Stiele, Holme und Riegel zuzurichten, in den sichtbaren Theilen zu hobeln, die Kanten zu brechen, die eingegrabenen Theile anzuflammen und die Bewehrung aufzustellen, pro laufenden Fufs 1 Sgr. 1 Thlr. 6 - — -
5. $4 \cdot \left(\frac{2.5 \cdot 3\frac{1}{2}}{12} + \frac{3 \cdot 12}{12} \right) + 2 \cdot \frac{5 \cdot 12}{12} + 2 \cdot \frac{4 \cdot 12}{12} = 41\frac{2}{3}$ □ Fufs Bewehrung zu grundiren, 2mal mit weißer Oelfarbe zu streichen und schwarze Streifen nach Zeichnung und Vorschrift aufzusetzen, à □ Fufs 1 Sgr. 1 - 11 - 8 -
6. für einen Bügel von Bandeisen und 4 Nägel incl. Befestigen desselben, im Gewicht von 1 Pfd. à Pfd. 4 Sgr. — 4 - — -
7. ad Insgemein und zur Abrundung der Summe — 2 - 11 -

Summa pro laufende Ruthe 4 Thlr. 20 Sgr. — Pf.

oder pro laufenden Fufs $11\frac{3}{4}$ Sgr.

Wo spaltbare oder säulenförmige Steine zu haben sind, macht man jetzt diese Berechnungen viel einfacher so, daß man von 16 zu 16 Fufs einen $5\frac{1}{2}$ —6 Fufs hohen Stein 2 Fufs tief eingräbt und diese Steine durch verbolzte 4—5 Zoll starke glatte Spaltlatten in 3 Fufs Höhe über Terrain verbindet; die Steine müssen zuweilen etwas angepflastert werden. Derartige Barrieren sind ganz gut (namentlich wenn die Steine noch weiß angekalkt und die Spaltlatten schwarz getheert werden) und kosten beispielsweise an der Schlesischen Gebirgsbahn pro laufende Ruthe 1 Thlr. bis $1\frac{1}{6}$ Thlr.

§. 78.

Heckenzäune.

Dieselben bestehen aus Spaltlatten oder Stäben von 2—3 Zoll Stärke, von denen alle 4 Fufs einer aufgestellt wird. Dazwischen wird ein Gitterwerk von $\frac{3}{4}$ Zoll starken Buchen-, Birken-, oder besser Kiefernstöcken eingeflochten und auf $\frac{1}{3}$ der Höhe mit 1 Linie starkem Eisendraht abgesteift und mit Bindedraht an diesen befestigt. Alsdann werden dieselben mit Weißdorn-, Schwarzdorn-, Hagedorn- oder Akazienstecklingen bepflanzt und diese Pflanzung so lange in Pflege erhalten, bis sie 4 Fufs hoch und des Gitterzauns nicht mehr bedarf, wozu in der Regel 4—5 Jahre erforderlich sind.

- | | |
|---|-----------------|
| 1. Zur laufenden Ruthe Heckenzaun und Schutzhecken bedarf es 3 Pfähle von 3 Zoll Stärke und 6 Fufs Höhe und $5 \cdot 2 \cdot 24 = 240$ laufende Fufs 1 Zoll starker Stöcke. Dieses Material ist zu beschaffen für | 25 Sgr. |
| 2. 27 laufende Fufs starken Draht zur Horizontalabsteifung, à laufender Fufs $2\frac{1}{4}$ Pf. | 5 - |
| 3. 48 laufende Fufs Bindedraht, à laufender Fufs $\frac{3}{4}$ Pf. | 3 - |
| 4. Eine laufende Ruthe solcher Heckenzaun wird in der Regel incl. Zurichten und Aufstellen der Pfähle hergestellt für. | 12 - |
| 5. 24 Stück Hagedorn- oder Weißdornstecklinge anzuliefern, zu pflanzen und einige Jahre zu unterhalten | 10 - |
| Summa pro lauf. Ruthe Heckenzaun mit Schutzhecke | 1 Thlr. 25 Sgr. |

In Thüringen und Westphalen hat man häufig den an der Bahn wohnenden Grundbesitzern das Aufstellen dieser Zäune selbst überlassen, und zahlt dafür oft nur 1 Thlr. 10 Sgr. bis 1 Thlr. 15 Sgr.; an der Rheinischen Bahn hat die Anlage pro laufende Ruthe $1\frac{1}{3}$ Thlr. gekostet.

§. 79.

Baumpflanzungen.

Baumpflanzungen legt man an bei Straßsenverlegungen und Zufuhrwegen zum Bahnhof. Die Bäume werden in der Regel in 24—30 Fufs Entfernung und im Verbande gepflanzt. Am geeignetsten sind Birken, Linden, Kastanien, Ahorn und Obstbäume.

Ein Baumloch 3 Fufs tief auszuheben kostet	—	Sgr. 9 Pf. beziehungsweise	—	Sgr. 9 Pf.
Ein Birken-, Kastanien- oder Ahornstämmchen von 7—10 Fufs Höhe kostet in der Regel	3	-	—	-
Ein desgl. Linden- oder Obstbäumchen	—	-	—	-
Ein Baumpfahl von 12 Fufs Länge 2½ Zoll stark . . .	2	-	3	-
Für Pflanzen des Baumes und die Unterhaltung in den ersten Jahren	1	-	6	-
Summa für eine Birke, Kastanie oder Ahorn	7	Sgr. 6 Pf.		
Desgl. für eine Linde oder Obstbaum	10	Sgr. 6 Pf.		
Bei 24 Fufs Entfernung kommen (beide Seiten gerechnet) mithin auf die laufende Ruthe 1 Baum, bei 30 Fufs Entfernung $\frac{4}{5}$ Stamm.				
Mithin kostet eine Birken-, Ahorn- oder Kastanienpflanzung bei 24 Fufs Entfernung der Bäume pro laufende Ruthe	7	Sgr. 6 Pf.		
- 30 Fufs	6	-	—	-
und eine Linden- oder Obstbaumpflanzung bei 24 Fufs Entfernung der Bäume pro laufende Ruthe	10	-	6	-
- 30 Fufs	8	-	6	-
Eigentlich gehört vor jedes Bäumchen zum Schutze desselben noch ein kleiner Prellstein, dessen Anlieferung und Aufsetzen pro Stück mit 1 Sgr. zu berechnen und obigen Preisen zuzufügen ist.				

§. 80.

Schneezäune.

Es ist in der letzten Zeit viel über die Untauglichkeit der Schneezäune geklagt worden, und es ist nur zu bestätigen, daß Schneezäune in ihrer jetzigen Construction und Stellung zur Bahn mehr schädlich als nützlich wirken.

Bei der Aufstellung von Schneezäunen hat man die Absicht, einen flachen Abtrag in einen tieferen zu verwandeln, weil man bemerkt zu haben glaubt, daß tiefere Einschnitte weniger stark verschneit werden als flache. Obgleich dies nun zwar ganz richtig, so ist doch die absolute Masse Schnee, welche in den Abtrag getrieben wird, eben so groß wie in einem anderen Abtrag, oder noch größer, weil der Kampf des Schneesturms mit den ruhigern, weniger gespannten Luftschichten innerhalb des Durchstichs länger dauert und daher mehr Schnee abgesetzt wird; aber dieser Schnee hat auf der großen Böschung eines tiefen Einschnitts Platz zum Ablagern, erreicht mithin später oder gar nicht das Geleise selbst, und die entstandene Schneewehe wird dem Betriebe nicht hinderlich. Hieraus folgt, daß, wenn man Schneezäune oder Schneewälle aufstellt, auch der nöthige Raum hinter denselben (also nach der Bahn) geschaffen werden muß, damit sich der Schnee ablagern kann.

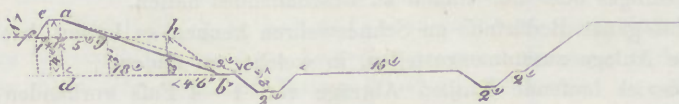
Für Abträge von 3—4 Fufs und darunter verwirft Verfasser alle Schneezäune, und hält es für viel vortheilhafter und billiger, etwas Land mehr zu kaufen, daß die Böschungen mit 4—5facher Anlage ausgehoben und hinter denselben noch ein kleiner 1—2 Fufs hoher Damm aufgeworfen werden können. Die Schnee-

ablagerungen in den Einschnitten und Hohlwegen sind bekanntlich das Resultat einer gestörten Windströmung. Der Schneesturm sucht die ruhenden oder minder bewegten Luftschichten in den Einschnitten zu verdrängen und treibt hierdurch nach unten; hierbei läßt er einen Theil seines Schneegehalts fallen, stößt sich alsdann an der entgegengesetzten Böschung und wird unter dem Auf-fallwinkel wieder herausgeworfen. Dies wiederholt sich, wenn der Schneesturm lebhaft genug, so lange, bis der ganze Einschnitt verfüllt ist, was aber durch den Sturm allein nie ganz vollständig geschieht.

Herr Eisenbahndirector Diem und Targé haben diese Verwehungen mit Beziehung zu den Windströmungen wissenschaftlich beleuchtet und dasselbe gefunden, was sich täglich in der Wirklichkeit wiederholt, daß nämlich die Einschnitte muldenförmig verweht werden und nicht nach der Terrainlinie, und zwar liegt der tiefste Punkt der Verwehung etwa $\frac{1}{10}$ von der halben Breite derselben unter dem Terrain. Hieraus folgt, daß, wenn man ein Planum so anlegt, daß ein Profil dieser muldenförmigen Linie parallel oder beinah parallel liegt, die Verwehungen gar nicht mehr oder in sehr geringem Grade statthaben werden.

Für kleine Einschnitte sind also recht flache Böschungen, für tiefere dagegen ein guter von Bohnenstangen geflochtener, mit Eisendraht gebundener Schneezaun von 5 Fufs Höhe anzurathen, dessen Stiele so lang sind, daß man sie, wenn sie unten weggefault sind, noch einmal nachtreiben kann; diese Schneezäune 15—20 Fufs weit von der Böschungskante gestellt, sind wirksam.

Die Kosten für beiderlei Anlagen stellen sich wie folgt.



Zunächst sollen beispielsweise die Abflachungskosten für einen 3 Fufs tiefen Abtrag berechnet werden.

Die Linie ac soll eine Böschung von 5facher Anlage werden, mithin muß, weil $ad = 3 + 1 = 4$ Fufs ist, $dc = 4 \cdot 5 = 20$ Fufs, oder wenn das Bankett bc abgezogen wird, $db = 18$ Fufs werden.

Die Anlage ist nun so gedacht, daß von der gewonnenen Erde der kleine Damm $feag$ gebildet wird, welcher nach hinten 1füßig geböschet ist und gleichzeitig als Schutzstreifen dient. Für die anderthalbfüßige eigentliche Böschung bh und den dahinter liegenden Schutzstreifen von $1\frac{1}{2}$ Fufs Breite hätte es bedurft $3 \cdot 1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 6$ Fufs. Für die flache Böschung mit dem Dämmchen bedarf man: $(4 \cdot 5) - 2 + 1 + 1 = 20$ Fufs, also 14 Fufs Terrain mehr, oder pro laufende Ruthe jederseits $1\frac{1}{6}$ □ Ruthe.

Die Erdarbeiten bestehen darin, daß das Stück ghb mehr abgetragen und theilweise zur Bildung des Dammes $feag$ verwendet wird,

$$\text{also } \left(\frac{18 - (5 + 4\frac{1}{2})}{2} \right) \frac{3 \cdot 12}{144} = 1\frac{1}{6} \text{ Schachtruthe.}$$

An Böschungen sind $\sqrt{18^2 + 5^2} + \sqrt{1^2 + 1^2} = 20'$ gegen $\sqrt{3^2 + 4\frac{1}{2}^2} = 8,28$ F.

also $\frac{11,72 \cdot 12}{144}$, d. i. rund 1 □ Ruthe mehr herzustellen.

Nimmt man nun mittleren Boden à 190 Thlr. pro Morgen
an (leichter Lehm), so kostet der Mehr-Grunderwerb von

1½ □ Ruthe	36 Sgr. — Pf.
Rund 1 Schachtr. mehr Erdarbeit ohne Transporte . . .	9 - - -
1 □ Ruthe mehr Böschungsbefestigung	12 - 6 -
ad Insgemein	2 - 6 -
Summa	2 Thlr. — Sgr. — Pf.

für eine laufende Ruthe Abflachung auf einer Seite. Gewöhnlich ist dieselbe nur auf der Windseite erforderlich und nur in stark gekrümmten Curven auf beiden Seiten.

§. 81.

Die wirklichen Schneezäune so angefertigt, wie sie im vorigen Paragraphen beschrieben, sind nicht für 1 Thlr. pro laufende Ruthe herzustellen, man kann im Gegentheil sie sehr wohl mit 1½ Thlr. in Ansatz bringen. Sie sind namentlich nützlich bei Abträgen von 4—15 Fufs Tiefe, müssen aber, wie oben angeführt, mindestens 15—20 Fufs weit von der Böschungskante abstehen, erfordern also durchschnittlich pro laufende Ruthe den Ankauf von 1½ □ Ruthen Land. Wo, wie solches meistens geschieht, das Terrain für zwei Geleise erworben ist, aber zunächst nur eingleisig gebaut wird, kann das zweite Geleise (9 Fufs), insoweit es auf der Windseite liegt, mit hierzu herangezogen werden. Legt man auf beiden Seiten Schneezäune an, wie indess selten nöthig, so werden die Kosten sich natürlich verdoppeln. Uebrigens erfordern Schneezäune 20 pCt. Unterhaltungskosten, und man möge, wenn man ihre Nothwendigkeit einmal erkannt hat, sie nur ja nicht für etwas Billiges oder nur einmal zu Beschaffendes halten.

Um das ganze Bedürfnis an Schneewehren kennen zu lernen, hat man wiederum eine Anlage zusammenzustellen, in welcher zu finden:

1. wieviel laufende Ruthen Abträge von 1—4 Fufs vorhanden, welchen Windrichtungen sie besonders ausgesetzt sind und ob sie auf einer (und welcher) oder beiden Seiten Abflachungen erfordern;
2. eine ganz eben solche Zusammenstellung für die Abträge von 4 bis 15 oder 18 Fufs Tiefe für die Anlage der Schneezäune selbst.

Aus der Anlage muß hervorgehen, inwieweit das zweite Geleise mit herangezogen werden kann.

Die Preisermittlungen sind nur für Abträge von 1—4 Fufs Tiefe anzustellen, und die Werthe werden dann in den Anschlag eingeführt.

Für die eigentlichen Schneezäune bedarf es nur einer Preisermittlung.

Als Schneewehren thun auch dichte Hecken und Forststreifen sehr gute Dienste, doch ist ihre Anlage schwierig und theuer.

Hier würde es zu weit führen, auch diese Kosten noch zu ermitteln.

Zehntes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Chaussirung, Pflasterung, Bohlung und Wegeübergangsbarrieren.

§. 82.

Die Wegeübergänge haben eine Breite von 12 — 30 Fufs, je nach der Bedeutung des betreffenden Weges. Für gröfsere Feldwege und kleinere Communalstraßen hat sich am besten ein Uebergang bewährt, welcher mit Bohlen abgedeckt und ohne jegliche Flach- oder Schutzschiene angelegt ist. Die Bohlen liegen 8 Fufs breit, und es stößt direct dagegen das Pflaster des Uebergangs; dazu bedient man sich 3zölliger Bohlen und Futtert mit Brettern die Schwellen so viel auf, bis die Bohlung um $\frac{1}{16}$ Zoll unter den Schienen liegt. Diejenigen beiden Bohlen, welche im Gestänge den Schienen am nächsten liegen, kehlt man für das Profil des Radflansches aus. Der übrige Theil des Wegeübergangs wird mit Kopfstein- oder Feldsteinpflaster so weit gepflastert, als die Bahn breit ist. Die Rampen, Parallel- und Anwege zu den Wegeübergängen werden, je nach ihrer Bedeutung und Steilheit, entweder complet chaussirt oder nur etwas bekieset. Untergeordnete Wege erhalten zu beiden Seiten der Schienen nur Streichbohlen und zwischen diesen eine Ausfüllung von Kleinschlag.

Bei Chausseen und sehr frequenten Dorfstraßen etc. ist es dagegen nicht rathsam, sich der Bohlung zu bedienen, sondern es ist vorthellhafter, hier eine besondere Schutzschiene zu legen und den ganzen Uebergang in der Breite der Schwellen mit Kopfsteinen, den übrigen Theil mit Feldsteinen zu pflastern.

In Bezug auf den Verschluss der Wegeübergänge hat man schon sehr viel experimentirt, ist aber schliesslich auf die einfachsten Verschlussbarrieren zurückgekommen: für kleine Feldwege einfache Stangen oder Einlegebarrieren, für Wege von 15 — 21 Fufs Breite Drehbarrieren mit Gegengewicht oder Schieebarrieren, und für gröfsere Breiten zweitheilige Drehbarrieren.

Um vereinzelte Uebergänge aus grofser Entfernung öffnen und schliessen zu können, bedient man sich der Drahtzugbarrieren.

§. 83.

Preisermittlung für eine □ Ruthe Kopfsteinpflaster.

Der Preis für Kopfsteinpflaster hängt stets vom Preise des Steinmaterials ab. Der Preis für das Bossiren der Steine bleibt sich ziemlich gleich; man kann beim Granit etwa $\frac{1}{4}$ vom Preise bei Kalkstein annehmen, und giebt bei letzteren in der Regel 4 Thlr. für die Schachtruthe zu bearbeiten. Zu einer □ Ruthe Pflaster bedarf man $\frac{2}{3}$ Schachtruthe bossirter (völlig zugerichteter) Steine, und viel mehr lassen sich aus einer Schachtruthe Sprengsteine nicht ausschlagen; was übrig bleibt, sind meist Splitter.

Kostet daher eine Schachtruthe guter Steine beispielsweise 6 Thlr., so muß man für das Rohmaterial einer □ Ruthe Pflaster wenigstens 5 Thlr. rechnen, bearbeitet aber 9 Thlr.

Mithin incl. Arbeit

1. für $\frac{3}{4}$ Schachtruthe bossirter Pflastersteine frei zur Baustelle geliefert	9 Thlr.
2. für $\frac{1}{4}$ Ruthe Pflastersand	1 -
3. 1 □ Ruthe Kopfsteinpflaster herzurichten, abzurammen und abzusanden, incl. Vorhalten aller Geräthe	2 -
Summa pro □ Ruthe	12 Thlr.

Ordinaires Polygonalpflaster kostet dagegen nur	10 Thlr.
6 Zoll starkes Pflaster von runden Steinen	8 -

§. 84.

Kosten einer □ Ruthe Chaussirung.

Zunächst ist festzustellen, was die Schachtruthe der zur Chaussirung geeigneten Bruchsteine kostet, wobei man den üblichen Preisen der Gegend immer noch einen Procentsatz von 10—15 pCt. der beschleunigten Anlieferung wegen hinzuzufügen hat.

Nimmt man nur 4 Zoll Packlage und die ganze Chaussirung nach dem Abwalzen in einer Stärke von 7 Zoll, so bedarf man etwa pro □ Ruthe Chaussirung $\frac{3}{4}$ Schachtruthen Steine.

Kosten diese beispielsweise pro Schachtruthe 6 Thlr., so sind folgende Kosten zusammenzustellen.

1. $\frac{3}{4}$ Schachtruthen Lese- oder feste Bruchsteine anzuliefern und aufzuruthen à Schachtruthe 6 Thlr.	4 Thlr. 15 Sgr — Pf.
2. $\frac{3}{4}$ Schachtruthen, dieselben theils zu Pack-, theils zu Schüttsteinen nach vorgeschriebener Gröfse zu zerkleinern, auch die geeigneten Bordsteine auszusondern, im Durchschnitt für 1 Schachtruthe 3 Thlr.	2 - 7 - 6 -
3. $\frac{1}{16}$ Schachtruthe Kies anzuliefern à Schachtruthe 3 Thlr. 22 Sgr.	— - 7 - — -
4. $\frac{1}{16}$ Schachtruthe Lehm anzuliefern, à Schachtruthe 3 Thlr. 22 Sgr.	— - 7 - — -
5. 1 □ Ruthe das Planumsprofil zu reguliren, die Bordsteine zu setzen, die Packlage aufzubringen und gründlich zu verzwicken; die Schüttsteine in 2 Lagen aufzubringen, mit Kies und Lehm zu bedecken und nach gegebenem Profil abzuwalzen incl. Vorhalten des Wassers und aller Geräthe	= 1 - 8 - 6 -

Summa pro □ Ruthe Chaussirung 8 Thlr. 15 Sgr.

Macadamisirte Chausseen von blofsen Schüttsteinen kosten c. $\frac{2}{3}$ dieses Preises oder 5 Thlr. 22 $\frac{1}{2}$ Sgr.

Befestigung mit Kies und Lehm 3 Zoll stark kostet gewöhnlich pro □ Ruthe 2 Thlr.

§. 85.

Um die Kosten für Bohlenübergänge zu finden, soll zunächst ein derartiger Uebergang von 16 Fufs Breite veranschlagt werden.

- a. Material. Die Bohlung wird, wie schon beschrieben, 8 Fufs breit.
- 1. 8.16 = 128 □Fufs 3zöllige Bohlen à 3½ Sgr. = 14 Thlr. 28 Sgr.
 - 2. 7.8 = 56 laufende Fufs 7 Zoll breite, 1½ Zoll starke Futterbretter à lauf. Fufs 1 Sgr. 1 - 26 -
 - 3. 126 Stück 7 Zoll lange Nägel à Stück 8 Pf. . . . 2 - 24 -
- b. Arbeitslohn.
- 4. 8.16 = 128 □Fufs Bohlen für den Uebergang zuzurichten, desgl. die Futterbretter und den Bohlenbelag stumpf gestossen aufzubringen und zu nageln à □Fufs 1 Sgr. 4 - 8 -
 - 5. 2.16 = 32 laufende Fufs die innere Streichbohle genau nach gegebenem Profil für den Flansch auszukehlen: Zulage zu Pos. 4 à lauf. Fufs 6 Pf. . . — - 16 -
 - 6. ad Insgemein zur Abrundung der Summe . . . — - 8 -
- Summa für 128 □Fufs gebohlten Wegeübergang 24 Thlr. 20 Sgr.
oder pro □Ruthe rot. 28 - — -
pro □Fufs 5½ Sgr.,

mithin also mehr als doppelt so viel als eine gleich grofse Fläche Kopfsteinpflaster. Häufig stellt man solche aber auch schon her für 5 Sgr. den □Fufs.

§. 86.

Bei 24 Fufs Breite des 2geleisigen Planums sind nun erforderlich:
Für Uebergänge mit gewöhnlichen Schienen und Bohlung:

Breite des Wegeübergangs.	Kosten der Bohlung.								Kosten des Kopfsteinpflasters.								Gesamt- kosten.			
	Di- men- sion.		Fläche.	Kostenbetrag im				Di- men- sion.		Fläche.	Kostenbetrag im									
	Länge.	Breite.	Ein- zeln.	Ganzen.	Länge.	Breite.	Einzelnen.	Ganzen.												
									F.	F.	□ F.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.		F.	F.	□ R.
12 F. Breite	12	8	96	5	—	16	—	—	12	16	1 ¹ / ₃	12	—	—	16	—	—	32	—	—
15 - -	15	8	120	5	—	20	—	—	15	16	1 ² / ₃	12	—	—	20	—	—	40	—	—
16 - -	16	8	128	5	—	21	10	—	16	16	1 ³ / ₄	12	—	—	21	—	—	42	10	—
18 - -	18	8	144	5	—	24	—	—	18	16	2	12	—	—	24	—	—	48	—	—
21 - -	21	8	168	5	—	28	—	—	21	16	2 ¹ / ₂	12	—	—	28	—	—	56	—	—
24 - -	24	8	192	5	—	32	—	—	24	16	2 ² / ₃	12	—	—	32	—	—	64	—	—
30 - -	30	8	240	5	—	40	—	—	30	16	3 ¹ / ₃	12	—	—	40	—	—	80	—	—

Wo dagegen Streichschienen gelegt werden, wendet man den Bohlenbelag nicht an, sondern pflastert den ganzen Wegeübergang mit Steinen. Bei der Berechnung des Bedarfs gehen nur 6 Zoll Breite für die 2 Schienen ab.

Es enthält danach ein Uebergang von 18 Fufs Breite 18 . 23½ = 2½ □ Ruthe und kostet 35 Thlr. ohne die Mehrkosten des Oberbaues, desgl. ein Uebergang von 24 Fufs Breite 3½ □ Ruthen und kostet 45 Thlr. 20 Sgr, desgl. ein Uebergang von 30 Fufs Breite 4½ □ Ruthen und kostet 59 Thlr.

Hierbei ist überall 2geleisiges Planum, aber zunächst nur 1 Strang angenommen.

Es ist nun leicht, für 1geleisiges Planum oder für Planum mit 2 Schienensträngen nach Maßgabe der obigen die Kosten zu ermitteln.

Dieselben betragen z. B. für 1geleisiges Planum von 15 Fufs Breite und bei einem

Ueberwege von 12 Fufs Breite mit Bohlung: für diese 16 Thlr., für das Pflaster 7 Thlr., zusammen 23 Thlr.;

Ueberwege von 15 Fufs Breite mit Bohlung: für diese 20 Thlr., für das Pflaster $8\frac{1}{4}$ Thlr., zusammen $28\frac{1}{4}$ Thlr.;

Ueberwege von 18 Fufs Breite mit Bohlung: für diese 24 Thlr., für das Pflaster $10\frac{1}{2}$ Thlr., zusammen $34\frac{1}{2}$ Thlr.

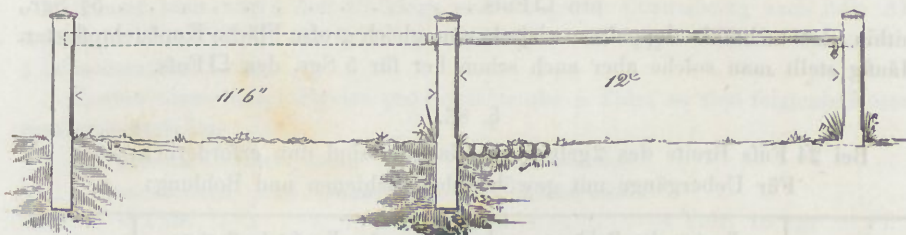
etc.

etc.

etc.

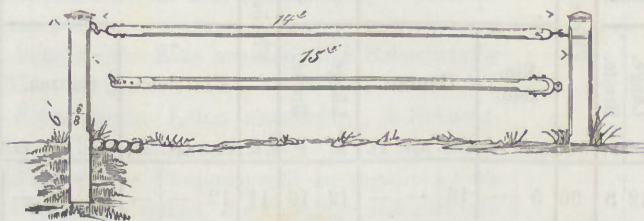
§. 87.

Fig. I.



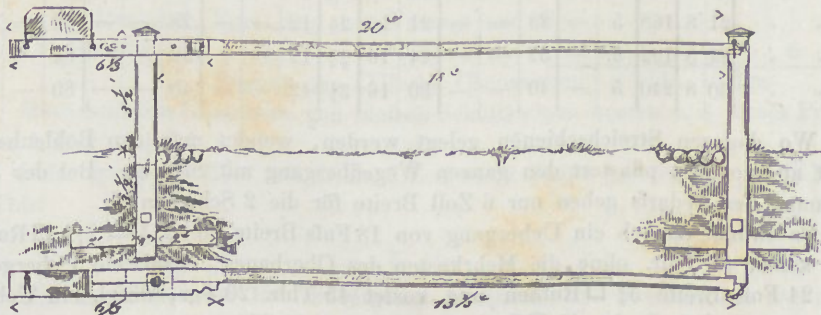
Schiebebarriere für einen Wegeübergang von 12 Fufs Weite.

Fig. II.



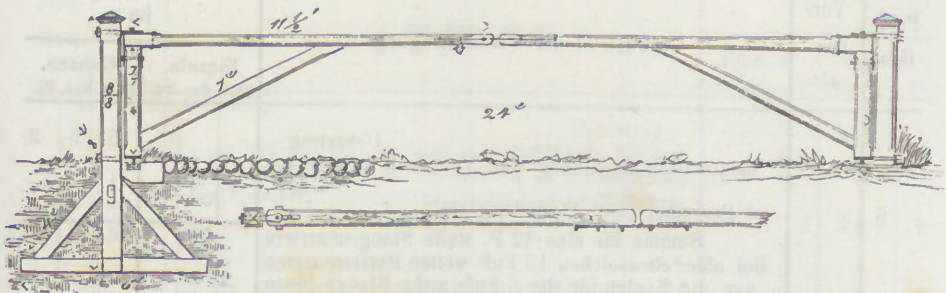
Stangenbarriere für 15 Fufs Weite

Fig. III.



Drehbarriere mit Gegengewicht für 18 Fufs Weite.

Fig. IV.



Zweiteilige Drehbarriere für einen Uebergang von 24 Fufs Weite.

§. 88.

Veranschlagung einer Stangen- oder Einlegebarriere von 12—15 Fufs Breite.

Posi- tion.	Vor- der- satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag im							
			Einzel			Ganzen.				
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.		
		a. Hölzer.								
1	5,33	Cubf. = $2.6 \cdot \frac{8.8}{144}$. Die beiden Stiele von trockenem Kiefernholze in vorgeschriebenen Dimensionen anzuliefern	—	15	—	2	20	—		
2	11	lauf. Fuß eine Stange von Birken- oder Buchenholz 4 Zoll im Durchmesser stark anzuliefern à l. F.	—	1	3	—	13	9		
		b. Zimmerarbeit.								
		$2.6 + 11 =$								
3	23	laufende Fuß die beiden Stiele und die Stange vorschriftsmäßig zuzurichten, alles sichtbare Holzwerk sauber zu hobeln und in den Kanten zu brechen, die Stiele am untern Theile anzuflecken, oben mit einem verleisteten Deckbrettchen zu bedecken, die Stiele einzugraben und die ganze Barriere aufzustellen pro l. F.	—	1	6	1	4	6		
		c. Schlosserarbeit incl. Material.								
		Eine 12füßige Stangenbarriere nach gegebener Zeichnung und Vorschrift complet mit 2 Oesen, Kette, einem Winkelhaken zum Einlegen und die Stange mit aufgeklöbten, mit Holzschrauben angezogenen Bändern zu beschlagen, in Summa im Gewicht v. c. Pfd. Eisen à	—	3	6	1	1	6		
4	9									
		d. Anstreicherarbeit.								
		$22,0 \square F. = 2 \left(\left[4 \cdot \frac{2}{3} \cdot 4 \right] + \frac{1}{3} \right)$ die beiden Stiele								
		$9,11 \square F. = 11 \cdot \text{rot. } \frac{2}{3}$ die Stange								
5	31,11	\square Fuß die sämtlichen sichtbaren Holztheile der Barriere zu grundiren und 2mal mit weißer Oelfarbe zu streichen und die schwarzen Streifenorna-								
Latus						5	9	9		

Position.	Vorder-satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag im					
			Einzeln.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Uebertrag				5	9	9
		mente nach Zeichnung und Vorschrift aufzusetzen à □ F.	—	1	—	1	1	—
6		ad Insgemein zur Abrundung etc.				—	4	3
		Summa für eine 12 F. weite Stangenbarriere Bei einer ebensolchen 15 Fuß weiten Barriere treten nur die Kosten für die 3 Fuß mehr Stange hinzu und zwar für Holz und Arbeit 3. 2½ Für Anstrich 3. ½ = 2½ □ F. à 1 Sgr.	—	8	3	—	10	9
		Summa oder rund	—	2	6	6	25	9
		Für eine eben so lange Schiebebarriere verändern sich die Kosten folgendermaßen: Es tritt 1 Stiel dazu, mithin an Kosten für				7	—	—
1	2,66	Cubf. Kiefernholz anzuliefern à 15 Sgr.	1	10	—			
2	6	lauf. F. Stiele mit Deckbrett, wie vor, zu bearbeiten und aufzustellen à 1 Sgr. 6 Pf.	—	9				
3	10,33	□ F. den Stiel anzustreichen à □ F. 1 Sgr.	—	10	4			
4		Der Beschlag mit 2 Aufhaltern und einem Vorlege- schloß wird nur 5 Sgr. theurer als bei der andern Barriere	—	5	—	2	4	4
		Summa für eine 15 F. lange Schiebebarriere rund				9	—	—
		§. 89.						
		Veranschlagung für eine 15 und 18 F. weite Drehbarriere mit Gegengewicht.						
		a. Holz.						
		6,22 Cubf. (= 2. 7. $\frac{8.8}{144}$) Eichenholz zu der Wende- und Anschlagsäule						
		2,07 Cubf. (= 4. 4½. $\frac{4.4}{144}$) desgl. zu den 4 Kreuz- armen						
1	8,29	Cubf. Eichenholz in vorgenannten Dimensionen trocken anzuliefern à Cubf.	—	22	6	6	6	6
2	4,74	Cubf. Kiefernholz (= 6½. $\frac{9.6}{144}$ + 13½. $\frac{5.5}{144}$) den Bar- rierenbaum mit seiner Verstärkung am hintern Ende in vorgeschriebenen Dimensionen trocken und ohne Risse anzuliefern à Cubf.	—	12	—	1	26	10
		b. Steine.						
3	1	Cubf. Werkstein 2 F. lang, 8 Zoll hoch, 9 Zoll breit, rauh gespitzt und gelocht anzuliefern à	—	15	—	—	15	—
		c. Arbeit.						
4	59	2. 7 + 4. 4½ + 20 + 6½ = laufende Füße die Stiele, Kreuzarme und den Bar- rierenbaum mit seiner Verstärkung theils von Eichen- theils von Kiefernholz, nach Zeichnung und Vor- schrift zuzurichten, zu bearbeiten und zu verbinden, die Säulen mit einem verleisteten Deckbrettchen zu versehen, den vordern Theil der Baumverstärkung						
		Latus				8	18	4

Position.	Vorder-satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag im					
			Einzel.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Uebertrag				8	18	4
		consolartig auszuschneiden, alle sichtbaren Flächen sauber zu hobeln, in den Kanten zu brechen und die Barrieren aufzustellen, wobei die einzugrabenden Theile angeflammt werden à l. F.	—	1	6	2	28	6
		d. Schlosserarbeit.						
		16 Pfd. Eisen zu 4 Schraubenbolzen mit Halsringen 10 Zoll lang, $\frac{3}{4}$ Zoll stark, mit Kopf, Mutter und Scheibe zur Verbindung beider Theile des Barrierenbaums,						
		2 - desgl. zu 2 Klammern zum Befestigen des Contregewichtsteines,						
		3 - Eisen, ein Haken mit Kette, eine Oese und Vorstrecker zum Verschluss der Barriere,						
5	21	Pfd. eine Barriere in allen Theilen vorschriftsmäßig zu beschlagen und den Stein darauf zu befestigen, incl. Anlieferung alles Eisens und des benötigten Pfd. Bleies zum Vergießen (ca. 1 Pfd.). . . à Pfd. Vorlegeschloß anzuliefern	—	4	—	2	24	—
						—	10	—
		e. Anstreicherarbeit incl. Material*).						
		19,66 □ F. = 2 ($3\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \frac{3}{4}$) + 1 die 2 Stiele						
		40,86 □ F. = 2 ($\frac{11}{24} \cdot [13\frac{3}{4} + 20] + \frac{3}{4} \cdot 6\frac{3}{4}$) der Barrierenbaum mit seiner Verstärkung						
6	60,52	□ R. sämtliche sichtbaren Theile der Barriere zu grundiren und 2 mal mit weißer Oelfarbe zu streichen, auch die schwarzen Streifenornamente nach Zeichnung und Vorschrift aufzusetzen . . . à □ F.	—	1	—	2	—	6
7		ad Insgemein zur Abrundung der Summe				—	8	8
		Summa für eine 15 Fuß lange Drehbarriere .				17	—	—
		Bei einer 18 Fuß weiten, ebenso construirten Barriere kommen nur 3 lauf. F. mehr Barrierenbaum hinzu;						
	0,52	Cubf. Kiefernholz	—	6	—			
	3	1. F. Barrierenbaum zu bearbeiten . . . à 1 Sgr. 6 Pf.	—	4	6			
	5	□ F. mehr Anstrich à 1 Sgr.	—	5	—	—	15	6
		Summa für eine 18 F. lange Drehbarriere rund				17	15	—
		§. 90.						
		Veranschlagung einer 24 Fuß weiten 2theiligen Drehbarriere.						
		a. Hölzer.						
		7,1 Cubf. (= 2. 8. $\frac{8.8}{144}$) Eichenholz zu 2 Wendesäul.						
		8,0 - (= 8. 4. $\frac{6.6}{144}$) - - 8 Streben						
		3,0 - (= 2. 6. $\frac{6.6}{144}$) - - 2 Schwellen						
		2,43 - (= 2. 7. $\frac{5.5}{144}$) - zu 2 Anschlagspfähl.						
		20,53 Cubf.						
		Latus						

*) Die Preise für Zimmerarbeit und Anstrich sind absichtlich etwas hoch gegriffen, weil die Arbeit vereinzelt auf der Strecke ausgeführt werden muß.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag im					
			Einzel.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		20,53 Cubf. Uebertrag						
		2,47 - = 10pCt. für Verschnitt, Zapfen und Ueberblattung.						
1	23	Cubf. trocknes Eichenholz in den vorbeschriebenen Dimensionen anzuliefern à	—	22	6	17	7	6
		2,72 Cubf. $\left(= 2 \cdot 4 \cdot \frac{7.7}{144}\right)$ 2 Stiele von Kiefernholz.						
		4,0 - $\left(= 2 \cdot 11\frac{1}{2} \cdot \frac{5.5}{144}\right)$ = 2 Holme à 11½ F.						
		Länge von $\frac{6}{8}$ auf $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke verjüngt.						
		2,43 - $\left(= 2 \cdot 7 \cdot \frac{5.5}{144}\right)$ = 2 Streben von 7 Fuß						
		Länge, 5 Zoll im Quadr. stark.						
		0,85 - = 10 pCt. für Zapfen, Verblattung und Verschnitt.						
2	10	Cubf. trocknes Kiefernholz in den vorbenannten Dimensionen anzuliefern.	—	12	—	4	—	—
		b. Arbeitslöhne.						
3	119	2.8 + 8.4 + 2.6 + 2 (4 + 11½ + 7) + 2.7 = lauf. F. Säulen, Stiele, Schwellen, Streben u. Holme, theils von Eichen-, theils von Kiefernholz zuzurichten, zu verbinden und nach Zeichnung und Beschreibung zu bearbeiten, alle sichtbaren Theile zu hobein, die Kanten zu brechen, die Köpfe der Stiele mit verleisteten Deckbrettern zu versehen, die einzugrabenden Theile anzuflammen und die ganze Barriere aufzustellen pro lauf. F.	—	1	6	5	28	6
		c. Schlosserarbeit mit Material.						
		36 Pfd. Beschlag für 2 Wendesäulen, bestehend in je 2 am hintern Ende verschraubten Gehängen nebst Dornen und Pfanne nach Maßgabe der Zeichnung, in gleichen 2 Winkelbänder mit 4 Schrauben zur Befestigung von Holmen und Stielen; in Summa für jede Seite 18 Pfd. Eisen.						
		10 - ein Vorschubriegel 46 Zoll lang mit 2 Einlegehaken, Oese und Vorlegeschloß nach gegebener Zeichnung.						
		3 - 2 Stützhaken für die Anschlagpfähle.						
4	49	Pfd. eine Barriere in allen Theilen vorschriftsmäßig zu beschlagen und sämmtl. Material incl. c. 2 Pfd. Blei zum Vergießen anzuliefern	—	3	6	5	21	6
		d. Anstreicherarbeit.						
		44,66 □ F. = $2 \left(\left[4\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 4 \right] + 1 \right) + 2 \left(4 \cdot \frac{7}{12} \cdot 4 \right)$ die						
		Wende- und Anschlagsäulen.						
		17,66 - = $2 \left(3\frac{1}{2} \cdot \frac{28}{12} + \frac{1}{2} \right)$ die Stiele.						
		34,50 - = $2 \left(11\frac{1}{2} \cdot \frac{18}{12} \right)$ die Holme.						
		21,00 - = $2 \left(7 \cdot \frac{18}{12} \right)$ die Streben.						
		117,82 □ Fuß oder rund 118 □ Fuß.						
		Latus				32	27	6

Posi- tion.	Vor- der- satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag im					
			Einzeln.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
5	118	Uebertrag				32	27	6
		□ F. sämtliche sichtbaren Theile zu grundiren, 2mal mit weißer Oelfarbe zu streichen und schwarze Streifenornamente nach Vorschrift aufzusetzen à F.	—	1	—	3	28	
6		e. Insgemein zur Abrundung der Summe, namentlich aber für 2 Pfannensteine von c. 1 Cubf. Größe				2	4	6
		Summa für eine 24 F. weite Drehbarriere				39	—	—

Eine 30 Fufs weite Drehbarriere, verstärkt durch ein Steifholz und eiserne Zugstangen, kostet einer eben so detaillirten Veranschlagung zufolge 42 Thlr.; es kosten also für die Uebergänge verschiedener Art:

1. für einen 12 Fufs weiten Uebergang 2 Stück 12füßiger Stangenbarrieren à $6\frac{1}{2}$ Thlr. = 13 Thlr.
2. für einen 15 Fufs weiten Uebergang 2 Stück 15füßiger Stangenbarrieren à 7 Thlr. = 14 Thlr.
3. für einen 15 Fufs weiten Uebergang 2 Stück 15 Fufs lange Schiebearrieren à 9 Thlr. = 18 Thlr.
4. für einen 15 Fufs weiten Uebergang 2 Drehbarrieren mit Gegengewicht à 17 Thlr. = 34 Thlr.
5. für einen 18 Fufs weiten Uebergang 2 Drehbarrieren mit Gegengewicht à $17\frac{1}{2}$ Thlr. = 35 Thlr.
6. für einen 24 Fufs weiten Uebergang 2 zweitheilige Drehbarrieren à 39 Thlr. = 78 Thlr.
7. für einen 30 Fufs weiten Uebergang 2 zweitheilige Drehbarrieren à 42 Thlr. = 84 Thlr.

§. 91.

Hiernach und mit Hilfe der Preisermittlungen in §. 86 kann man nun die Totalkosten für jede Art Wegeübergang, excl. der Warnungstafeln und Haltepfähle, sich zusammenstellen.

Weite des Uebergangs.	Mit Bohlung im Strang und 2 Stangenbarrieren.			Mit Bohlung im Strang und 2 Stangenbarrieren.			Mit Bohlung im Strang und 2 Drehbarrieren mit Gegengewicht.			Mit Bohlung im Strang und 2 zweitheiligen Drehbarrieren.			Mit Wegeübergangsschienen (ohne Bohlung und 2 Drehbarrieren mit Gegengewicht.			Mit Wegeübergangsschienen (ohne Bohlung) und 2 zweitheiligen Drehbarrieren.		
	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.

A. Für zweigeleisiges Planum und einen ausgeführten Strang.

Bei 12 F. Breite	45	—	—	49	—	—	74	—	—									
- 15 -	54	—	—	58	—	—	76	20	—									
- 16 -	56	15	—	60	20	—	82	10	—				71	10	—			
- 18 -				67	—	—												
- 24 -										142	—	—				123	20	—
- 30 -										164	—	—				142	3	6

B. Bei eingleisigem Planum.

Bei 12 F. Weite	36	—	—	40	—	—												
- 15 -	42	22	6	46	22	6	62	22	6									
- 16 -	44	15	—	49	—	—	65	10	—									
- 18 -				53	15	—	69	25	—				57	25	—			
- 24 -										124	—	—				108	—	—
- 30 -										141	15	—				119	15	—
etc.							etc.						etc.					

Man kann sehr wohl diesen Werthen gleich noch die Kosten für zwei complete Warnungstafeln mit Ständern und zwei Haltepfähle mit Täfelchen zufügen. Von ersteren kostet das Stück in der Regel 4 Thlr., also das Paar 8 Thlr., von letzteren dagegen das Stück 1—1½ Thlr., mithin das Paar 2—2½ Thlr.

Zuweilen wird jedoch hieraus eine besondere Position gebildet, wo es dann heisst: für x Wegeübergänge Pos. 2 x Stück Warnungstafeln und ebensoviel Haltepfähle, so daß die Kosten dieser Unterposition für sich ausgeworfen werden.

Die Preisermittlung für eine Drahtzugbarriere ist in dem Kapitel „Normalien“ zu finden.

§. 92.

Die Seitenbrücken in den Uebergangsrampen und Parallelwegen sind, wie überhaupt alle Bauwerke in der Bahn, in dem Bauwerksregister zusammengestellt. Hiernach wird von den gewöhnlichen regelmässigen Bauwerken, seien es nun steinerne Durchlässe, hölzerne Brücken und Drommen oder eiserne und thönerne Röhren, mit Zugrundelegung der Normalien eine Raumberechnung aufgestellt. Von den abweichenden Bauwerken dagegen, z. B. solchen mit flachem Gewölbe, starkem Sohlengefälle und Cascaden etc., wird nach den dazu gefertigten Entwürfen eine besondere Raumberechnung von jedem einzelnen angefertigt.

Alle gleichnamigen Positionen der sämmtlichen Raumberechnungen werden nun summirt, diese summirten Massen direct in den Anschlag eingeführt und mit Hilfe der für jede einzelne Position gewonnenen Preisermittlung berechnet. Die Preisermittlungen für diese Positionen sind daher ganz besonders wichtig; dieselben werden am besten so eingerichtet, daß der Preis gleich für die vollendete Raumeinheit, also für Material und Arbeit zusammen, ermittelt wird.

Durch diese Art der Zusammenstellung wird der Anschlag ungemein vereinfacht; man übersieht sofort, wie viel man im Ganzen Erdaushebung, wie viel Fundamentmauerwerk, aufgehendes Mauerwerk, Fugenverstrich, Werksteine etc. bedarf, und will man den Anschlagspreis für ein einzelnes Bauwerk finden, so hat man nur seine Nummer aus dem Bauwerksregister in der allgemeinen Raumberechnung aufzuschlagen und die Zahlen in den einzelnen Columnen mit den dazu gehörigen Geldwerthen der Preisermittlungen zu multipliciren, um in wenigen Minuten den gewünschten Auszug zu haben.

Da sich dasselbe Verfahren im Anschlage auch bei den Positionen Wege-Unter- und Ueberführungen, Durchlässe und Brücken in der Bahn wiederholt, so wird zur bessern Verdeutlichung im nächsten Kapitel ein Beispiel einer Raumberechnung und der darauf gegründeten Veranschlagung gegeben.

In Bezug auf die Wege-Unter- und Ueberführungen kann, wie schon angedeutet, durchaus dasselbe Verfahren empfohlen werden. Die regelmässigen Bauwerke werden nach Normalien den Massen nach berechnet und die gleichnamigen Positionen aller Raumberechnungen addirt. Die abweichenden Bauwerke, welche hier sehr häufig sind, müssen besonders berechnet werden, die Resultate der einzelnen Positionen aber werden der bereits erhaltenen Summe der gleichnamigen Positionen aus den normalen Bauwerken beigefügt und diese ganzen Summen in den Anschlag als complete Unterpositionen eingeführt, während die zugehörigen Preisermittlungen wieder die Geldwerthe ergeben.

Zum Schlusse fügt man diesem Anschlagstitel „Ueberwege“ noch eine Position ad Insgemein zu, in welcher man zur Deckung der Kosten für unvorhergesehene Fälle, sowie zur Bestreitung später nöthig werdender Mehrausgaben etwa 5 pCt. der bis dahin berechneten Summe oder pro Meile, wenn wenig Uebergänge vorhanden, 400 Thlr., wo deren viele sind, 800 Thlr. in Ansatz bringt.

Elftes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für die einzelnen Positionen bei hölzernen, steinernen und eisernen Durchlässen und Brücken.

§. 93.

Es ist von vorn herein einleuchtend, daß diese Preisermittlungen nur von localem Werthe sein können, da bei jeder andern Oertlichkeit sowohl die Bauart als die üblichen Preise wechseln. Doch ist darauf Rücksicht genommen, die mittlern in Deutschland üblichen Preise einzuführen und dabei so auskömmlich zu veranschlagen, daß auch in Gegenden, wo etwas höhere Preise stehen, diese Ermittlungen noch brauchbar sind; da aber, wo das Material billiger oder bedeutend theurer, kann man sich dieselben leicht modificiren und der Localität anpassen.

Um den Geldwerth irgend einer Raumeinheit der bei Brücken etc. vorkommenden Positionen berechnen zu können, muß man dreierlei wissen:

1. Wie theuer ist das Material?
2. Wie viel Material ist für die Raumeinheit erforderlich?
3. Wie theuer ist die Arbeit selbst?

Aus diesen drei Momenten bildet sich der Ansatz für jede Position,

Position.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
		der Position.			in Summa.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	Preisermittelung für einzelne Positionen.						
	A. Für Maurerarbeiten.						
1	1 Schachtruthe Fundamentmauerwerk von Bruchsteinen. (Das Ausheben der Baugruben ist besonders zu berechnen.)						
	a) Arbeitslohn für Ausführung einer Schachtruthe Bruchsteinmauerwerk in gutem Kalkmörtel und gehörigen Verbands, die verbleibenden Zwischenräume mit Zwicksteinen in vollem Kalkmörtel auszufüllen, einschliesslich Anfertigung des Mörtels und Transport des erforderlichen Wassers und Vorhaltung der Geräte	3	—	—			
	b) 1½ Schachtruthen Bruchsteine zu brechen, auf 1 bis 2 Meilen weit anzufahren und aufzusetzen, durchschnittlich à Schachtruthe 6 Thlr. 12 Sgr.	8	—	—			
	c) 16 Cubikfufs gebrannten Kalk anzuliefern, einzulösen, einschliesslich Herstellung der Gruben à Cubikfufs 3¼ Sgr.	1	26	—			
	d) 40 Cubikfufs guten Mauersand aus den Flusbetten zu gewinnen und anzufahren, durchschnittlich pro Schachtruthe 5 Thlr.	1	11	8			
	e) Für Aufräumen der Baustelle zur Abrundung	—	22	4			
	zusammen rund				15	—	—
2	1 Schachtruthe desgleichen in Cementmörtel.						
	a) Arbeitslohn	3	—	—			
	b) 1½ Schachtruthen Bruchsteine à 6½ Thlr.	8	—	—			
	c) 16 Cubikfufs Kalk à 3¼ Sgr.	1	26	—			
	d) 2 Tonnen Cement (10 Cubikfufs lose Masse) à 4 Thlr. 20 Sgr.	9	10	—			
	e) ¼ Schachtruthe scharfen Mauersand à 5 Thlr.	1	7	6			
	f) Aufräumung der Baustellen, Nachbessern etc. zur Abrundung	—	26	6			
	zusammen rund				24	10	—
3	1 Schachtruthe aufgehendes Mauerwerk.						
	a) Arbeitslohn	4	—	—			
	b) 1½ Schachtruthen Bruchsteine, durchschnittlich à 6½ Thlr.	8	—	—			
	c) 16 Cubikfufs Kalk à 3¼ Sgr.	1	26	—			
	d) ¼ Schachtruthe Sand à 5 Thlr.	1	7	6			
	Rüsten, Abstecken und Aufräumen zur Abrundung	—	26	6			
	zusammen rund				16	—	—
4	1 Schachtruthe aufgehendes Mauerwerk bei mehr als 10 Fufs Höhe desselben, wo grössere Rüstungen erforderlich sind, als Zulage zu der vorigen Position	1	—	—			
	dazu der Betrag der vorigen Position.	16	—	—			
	zusammen rund				17	—	—
5	1 Schachtruthe aufgehendes Mauerwerk in Cementmörtel. Hier treten die Kosten hinzu für 2 Tonnen Cement à 4 Thlr. 20 Sgr.	9	10	—			
	Latus	9	10	—			

Position.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
		der Position.			in Summa.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	Uebertrag	9	10	—			
	Betrag von Position 3	16	—	—			
	zusammen rund				25	10	—
6	1 Schachtruthe aufgehendes Ziegelmauerwerk.						
	a) Arbeitslohn	4	5	—			
	b) 1500 Mauersteine mittlerer Form à M. 14 Thlr.	21	—	—			
	c) 15 Cubikfuß Kalk à 3½ Sgr.	1	22	6			
	d) ½ Schachtruthe Sand à 5 Thlr.	1	—	—			
	e) für Abstecken und Aufräumen zur Abrundung	—	15	—			
	zusammen rund				28	12	6
7	1 Schachtruthe Gewölbemauerwerk von Ziegeln.						
	a) Arbeitslohn einschließl. Rüste	7	—	—			
	b) 1500 Klinker Mauersteine à M. 15 Thlr. 20 Sgr.	23	15	—			
	c) 15 Cubikfuß Kalk à 3½ Sgr.	1	22	6			
	d) ½ Schachtruthe Sand à 5 Thlr.	1	—	—			
	e) für die Wölblatten, Abstecken und Aufräumen .	—	22	6			
	zusammen rund				34	—	—
7a	Bei Gewölben von 10 Fuß und mehr Weite wegen der Lehrbogen eine Zulage von 5 Thlr. pro Schachtruthe, also				39	—	—
8	1 Schachtruthe Gewölbemauerwerk v. Bruchsteinen.						
	a) Arbeitslohn einschließl. Rüste	8	—	—			
	b) 1½ Schachtruthen ausgesuchte Bruchsteine wegen des starken Verhaues à 10 Thlr.	15	—	—			
	c) 16 Cubikfuß Kalk à 3½ Sgr.	1	26	—			
	d) ½ Schachtruthe Sand à 5 Thlr.	1	7	6			
	e) für Wölblatten, Abstecken und Aufräumen .	—	26	6			
	zusammen rund				27	—	—
8a	Bei Gewölben von 10 und mehr Fuß Weite, wegen der Lehrgerüste eine Zulage von 5 Thlr. pro Schtr.,				32	—	—
9	1 □ Ruthe Bruchsteinpflaster 6 Zoll stark (nicht dossirt).						
	a) Arbeitslohn einschließl. Geräte und deren Transport	1	15	—			
	b) ¾ Schachtruthe gute Bruchsteine à 6 Thlr. 15 Sgr.	4	10	—			
	c) ½ Schachtruthe Pflastersand à 4 Thlr.	2	—	—			
	d) für Aufräumen etc.	—	5	—			
	zusammen rund				8	—	—
10	1 □ Ruthe Bruchsteinpflaster 12 Zoll stark.						
	a) Arbeitslohn	2	10	—			
	b) 1½ Schachtruthen Bruchsteine à 6 Thlr. 15 Sgr.	8	3	9			
	c) ½ Schachtruthe Sand à 4 Thlr.	2	—	—			
	d) für Aufräumen etc.	—	6	3			
	zusammen rund				12	20	—
11	1 □ Fuß Platten-Abdeckung der Durchlässe.						
	a) Arbeitslohn	—	2	6			
	b) 6 bis 9 Zoll starke Deckplatten anzuliefern . .	—	7	6			
	c) für Kalk und Sand	—	2	—			
	zusammen rund				—	12	—
12	1 □ Fuß Platten-Abdeckung der Stirn- und						
	Latus						

Position.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
		der			in		
		Position			Summa		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	Uebertrag						
	Flügelmauern von 6 Zoll starken rauh scharrriten mit Wassernuthen versehenen Deckplatten.						
	a) Arbeitslohn beim Versetzen	—	2	—			
	b) 1 □ Fufs raue Platten anzuliefern 6 Zoll stark	—	10	—			
	c) für Cement und Sand.	—	2	—			
	zusammen rund				—	14	—
12a	für 1 □ Fufs dergl. fein scharrrite Deckplatten 3 Sgr. mehr also				—	17	—
13	1 Cubikfufs Prellsteine von Sandsteinquadern.						
	a) 1 Cubikfufs rauh zu spitzen	—	3	—			
	b) 1 - zu versetzen	—	3	—			
	c) 1 - Sandstein anzukaufen und anzufahren	—	10	—			
	zusammen rund				—	16	—
14	1 Cubikfufs scharrrite Werksteine.						
	a) Arbeitslohn für das Scharriren	—	5	—			
	b) - - Versetzen	—	3	—			
	c) für das Rohmaterial	—	10	—			
	d) Cement und Sand	—	2	—			
	zusammen rund				—	20	—
15	1 □ Ruthe 2—3 Zoll starke Gewölbe-Abdeckung in Ziegeln und Cement.						
	a) Arbeitslohn	1	15	—			
	b) 360 Klinker à M. 16 Thlr.	5	22	9			
	c) 3 Cubikfufs Cement à 1½ Thlr.	4	—	—			
	d) 1/5 Schachtruthen Sand à 5 Thlr.	—	10	—			
	e) für Aufräumen etc.	—	7	3			
	zusammen rund				11	25	—
16	1 □ Ruthe Fugenverstrich in Cement.						
	a) Arbeitslohn	1	7	6			
	b) 1½ Cubikfufs Cement à 1½ Thlr.	1	18	—			
	c) 1/30 Schachtruthen Sand à 5 Thlr.	—	5	—			
	zusammen rund				3	—	—
17	1 □ Ruthe Fugenverstrich in Cement im Gewölbe.						
	Es treten zu a der vorigen Position wegen schwierigerer Arbeit noch 15 Sgr. hinzu, mithin der Betrag				3	15	—
18	1 □ Ruthe äußere gewerkte Fläche in Bruchsteinen mit horizontalen und verticalen Fugen, die äußere Ansicht und die Stoß- und Lager-Fugen passend zu bearbeiten				18	—	—
19	1 □ Ruthe Asphaltdecke über den Gewölben einschließlichs aller Materialien				16	—	—
20	1 Schachtruthe Thonschlag herzurichten und zu stampfen einschließlichs des Materials				6	—	—
21	1 Pfund Eisen zu Steinklammern				—	2	9
	1 Pfund Blei oder Zink zum Vergießen derselben				—	2	9
B. Preisermittelung für Spundwände.							
22	Dieselben werden 11—12 Fufs tief eingeschlagen und dazu sind 13 Fufs lange 5 Zoll starke Spundwand-						

Position.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
		der Position.			in Summa.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	bohlen erforderlich, in Entfernungen von 8 zu 8 Fufs werden 13 Fufs lange, 9 Zoll im Quadrat starke Spundpfähle geschlagen, sowohl Bohlen wie Pfähle werden dreikantig genuthet; die Spundwände werden von beiden Seiten mit Zangen eingefafst, welche letztere mittelst Schraubenbolzen in Entfernungen von 4 Fufs verschraubt werden. Für eine laufende Ruthe Spundwand stellen sich demnach die Kosten: für 1½ Stück Spundpfähle à 13 Fufs lang, ¾ Zoll stark zuzuschneiden, zu spitzen und zu nuthen à 15 Sgr. — 22 6 Dieselben mit einem 8 Centner schweren Bär bis 1 Fufs unter dem niedrigsten Wasserstand einzurammen à 3 Thlr. 4 15 — 10½ laufende Fufs Spundwand von fünfzölligen Bohlen 11—12 Fufs lang mit Feder und Nuth zu versehen und zu schärfen à 15 Sgr. 5 11 3 10½ laufende Fufs dieselbe einzurammen à 1½ Thlr. 17 27 6 2. 12 = 24 laufende Fufs die Spundwandzangen an die Spundwand und Spundpfähle mit verwechselten Stößen zu passen und mit Schraubenbolzen zu befestigen à 4 Sgr. 3 6 — 1½ Stück Spundpfähle von Kiefernholz ¾ Zoll stark, 13 Fufs lang, 11 Cubikfufs à 15 Sgr. 5 15 — 10½. 12. ½ = 53½ Cubikfufs Kiefernholz zu den Spundbohlen à 15 Sgr. 26 26 3 24 laufende Fufs Zangen 2 × ¾ Zoll stark = 12 Cubikfufs Kiefernholz 6 — — 3 Bolzen à 15 Sgr. 1 15 — zusammen 71 18 6 rund 72 — — 23 Mithin kostet 1 laufender Fufs Spundwand rund 6 Thlr. Für die Anlage der Fangedämme sind die Kosten mit Rücksicht auf den Umfang derselben der laufende Fufs mit 2 Thlr. zu berechnen, wenn sie von 2 zölligen Bohlen in 3—4 Fufs Entfernung von den Spundwänden oder Rostpfählen geschlagen und nicht tiefer als 5—6 Fufs eingetrieben werden . . 2 — — C. Preisermittlung für die Anfertigung eines Pfahlrostes. Bemerkung. Als Normalbau ist der Rost der Brücke über die 2 Mittelpfeiler des NFlusses in Station 543 angenommen, und da die Verhältnisse der übrigen hieher gehörigen Bauwerke im Wesentlichen dieselben bleiben, so sind die Kosten auf den □ Fufs der Grundfläche des Bohlenbelags reducirt und den übrigen Berechnungen zu Grunde gelegt. 24 Die inneren Abmessungen zwischen den Spundwandbohlen betragen 34 Fufs in der Länge und 9 Fufs in der Breite und wird durch diese Abmessungen die Gröfse des Rostbelages bestimmt. a) 33 Grundpfähle 20 Fufs lang zu spitzen, zu rücken und einzurammen, einschließlic Verhalten der Rammen und Geräte à 8½ Thlr. 280 15 — Latus 280 15 —						

Position.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
		der Position.			in Summa.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	Uebertrag	280	15	—			
b)	3 . 33 = 99 lauf. Fufs Holme auf die Rostpfähle aufzubringen, hierzu die Pfähle wagerecht abzuschneiden und mit Zapfen zu versehen, die Holme zuzuschneiden, zu lochen und zu verlegen à 3 Sgr.	9	27	—			
c)	9 . 33 = rund 300 □ Fufs Rostbelag von 4 Zoll starken Bohlen zu fertigen und zu nageln à 10 Pf.	8	10	—			
d)	33 Grundpfähle à 20 Fufs lang, 12 — 13 Zoll im mittleren Durchmesser stark von Fichtenrundholz anzukaufen, jeder Stamm enthält 18 Cubikfufs, mithin zusammen rund 600 Cubikfufs à 10 Sgr.	200	—	—			
e)	99 lfde F. Holme $\frac{9}{10}$ Z. stark = rot 62 Cb.-F. 300 □ F. Bohlenbelag - = - 100 - auf Verschnitt c. 5 $\frac{9}{10}$ - = - 8 -	85	—	—			
f)	zusammen 170 Cb.-F. à 15 Sgr.	7	15	—			
g)	33 . 9 . 4 = 8 $\frac{1}{2}$ Schachtruthen groben Kies bis 4 Fufs tief unter dem Wasser aufzugraben, auszubaggern und auf 20 Ruthen Weite zu verkarren à 1 Thlr.	8	7	6			
h)	für Wassers schöpfen, resp. Pumpen während des Schlagens des Rostes und Ausführung des Grundmauerwerks einschliesslich der Geräthe und zwar für Neubeschaffung und Unterhaltung der Pumpen während des Baues nach Erfahrungssätzen in analogen Fällen à □ Fufs des rot. 300 □ Fufs grossen Bohlenbelages à 1 $\frac{1}{2}$ Thlr.	400	—	—			
i)	3 Schachtruthen die Rostholme unterhalb des Belages mit Steinen auszuschlagen und mit Mörtel abzugleichen à 12 Thlr.	36	—	—			
	zusammen				1035	14	6
	und pro □ Fufs im Rostbelage gemessen						
	1035 Thlr. 14 $\frac{1}{2}$ Sgr. = rund 3 Thlr. 15 Sgr.						
	297						
	D. Eisenconstructions.						
25	1 Centner Schmiedeeisen oder Walzeisen zu den Gitter- oder Blechträgern der Brücken einschliesslich Fracht 9 Thlr., dazu die Kosten für die Aufstellung mit 1 Thlr. pro Centner giebt zusammen.				10	—	—
26	1 Centner Guss-eisen einschliesslich der Modell- und Transportkosten durchschnittlich				6	—	—
27	1 □ Fufs Bohlenbelag nebst den dazu erforderlichen Unterlagehölzern auf eisernen Brücken.						
	a) Arbeitslohn	—	1	6			
	b) Incl. 10 pCt. Verschnitt überschlägl. 1 $\frac{1}{10}$ □ Fufs kieferne Bohlen à 3 Sgr.	—	3	4			
	c) $\frac{1}{2}$ Cubikfufs an eichenen Bohlenträgern, Mauerlatten etc. à 17 Sgr. 6 Pf.	—	2	11			
	d) 1 Stück 7 Zoll lange Nägel	—	—	7			
	e) 2 □ Fufs Theeranstrich à 3 Pf.	—	—	6			
	f) ad Insgemein für's Aufstellen der Brücke, für Geräthe etc.	—	1	2			
	Summa für 1 □ Fufs.				—	10	—

Position.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
		der Position.			in Summa.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
28	12 laufende Fufs hölzerner Seitendurchlaufs. a ¹ . Arbeitslohn für 12 Fufs. Für das Zurichten und Anschärfen der 3 zölligen Bohlen, Einrammen der 2 Schalungswände, welche hier als Widerlager dienen, auf 3—4 Fufs Tiefe, Zurichten und Aufbringen der Holme und Bedecken derselben mit 3 zöllig. genagelten Bohlen, auf welche die Schüttung kommt, incl. Vorhalten aller Geräthe, der Handramme u. Arbeiter a ² . Für $\frac{1}{4}$ □ R. Sohlenpflaster von Feldsteinen à □ R. 1 Thlr. b. Hölzer. 2.7.12=168 □ F. 3 zöllig. Bohlen zu den Schalungen } 219 □ F. 4 $\frac{1}{4}$. 12=51 □ F. } à 3 Sgr. desgl. f. die Decke 2.12 $\frac{5.6}{144}$ =5 Cubf. Kiefernholz der Holme à 10 Sgr. c. Pflastersteine. $\frac{1}{8}$ Schachtruthe à 4 Thlr. d. Pflastersand. $\frac{1}{8}$ Schachtruthe à 3 Thlr. e. ad Insgemein und das Aequivalent für die nicht berechneten Flügelbohlen Summa für 12 laufende Fufse oder für 1 laufenden Fufs	4	—	—	—	—	—
		—	7	6	—	—	—
		21	27	—	—	—	—
		1	20	—	—	—	—
		—	15	—	—	—	—
		—	11	3	—	—	—
		1	9	3	—	—	—
					30	—	—
					2	15	—
29	Für 12 laufende Fufse hölzerne Drommen oder Durchflußröhre von 12 Zoll lichter Weite. a. Arbeit. Eine hölzerne Dromme von nebenstehendem Profil von 3 zölligen Bohlen zu zimmern, die Bohlen zuzurichten, zu verbinden und zu nageln, Vorhaltung aller Geräthe und Verlegen der Dromme, für 12 lauf. F. à lauf. Fufs 3 $\frac{1}{2}$ Sgr. b. Bohlen. 12.2.(1+1 $\frac{1}{4}$) incl. 5 pCt. für Verschnitt = rot. 56 $\frac{1}{2}$ □ Fufs 3 zöllige Bohlen à 3 Sgr. . . . c. Nägel. 12.4 Stück 7 zöllige à Stück 7 Pf. . . Summa für 12 l. F. rund oder für 1 l. Fufs 30 Ein lauf. Fufs 12 Zoll weite thönerne Röhren zu beschaffen, zu verlegen und zu verpacken . . . Ein lauf. Fufs desgl. 15 Zoll weite						
		1	12	—	—	—	—
		5	19	6	—	—	—
		—	28	—	—	—	—
					8	—	—
					—	20	—
		1	10	—	—	—	—
		1	25	—	—	—	—

§. 94.

Um den Gang der Veranschlagung recht klar zu machen, soll nun das Schema für die Raumberechnungen erfolgen. Ganz wie §. 93 auseinander gesetzt worden, werden auch die Normalien zusammen für sich und die abweichenden Bauwerke besonders nach den Entwürfen berechnet; sämmtliche Resultate aber in einer be-

Zusammenstellungen der Raumberechnungen

Lauf. Nummer (des Bauwerks nach dem Bauwerks-Register)	Bezeichnung der Arbeiten.	Inhaltsberechnung der Körper und Flächen. (In der Hauptzusammenstellung fallen diese 2 Columnen aus, und es tritt dafür eine andere ein, welche „Benennung des Bauwerks“ heisst.)	Fundament-Aushebung.	Mauerwerk.								Gewölbe-mauerwerk		
				Bankets u. Fundam.		Aufgehendes Mauerwerk						Trockenes Mauerwerk.	in Bruchsteinen.	in Ziegelsteinen.
				in Kalkmörtel.	in Rothmörtel.	in Feldstein		in Ziegelstein						
						in Kalkmörtel	in Cementmörtel	in Kalkmörtel	in Cementmörtel					
SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.	SR.			
	Section I.													
3	4 Fufs weite gewölbte Brücke	in St. 12,3	16,6	—	10,49	—	13,5	—	—	—	—	2,76		
5	2 Fufs weiter, 3 Fufs hoher Plattendurchlaß .	in St. 21,0	9,78	—	7,83	5,82	—	—	—	—	—	—		
6	Blechträgerbrücke v. 10 Fufs Weite	in St. 28,2	31,23	—	22,1	23,6	—	—	—	—	—	—		
8	Röhrendurchlaß von 1½ Fufs Weite	in St.	2,0	—	1,5	1,8	—	—	—	—	—	—		
	etc.	etc.				etc.								
	Summa für Section II. etc.	Section I.	433,0	—	290,2	20,11	81,0	32,0	—	10,2	—	30,3		

§. 95.

Nachdem also diese Zusammenstellung der einzelnen Raumberechnungen gemacht worden, werden die gefundenen Werthe in den Anschlag eingeführt, und es wird dabei stets auf die gemeinschaftlich angestellten Preis-Ermittlungen zurückgegangen.

Man wird mithin z. B. bei Tit. IV Durchlässe und kleine Brücken ungefähr folgende Form wählen:

Das Bauwerks-Verzeichniß giebt als solche alle diejenigen an, welche nicht mehr als 12 Fufs Durchflußöffnung haben. Mit Zugrundelegung der Normalentwürfe für kleine Brücken sind Normalmassenberechnungen angefertigt und diesem Anschlag sub litt. . . beigefügt. Der größere Theil aller Bauwerke ist nach diesen Normalien veranlagt; der kleinere Theil wesentlich abweichender Bauwerke ist speciell entworfen und in den Massen berechnet; sämptliche Massen sind sub

sondern Zusammenstellung untereinander gereiht und nach Sectionen oder Abtheilungen, oder welche Gruppierung man sonst wählen mag, untereinander gestellt, die einzelnen Columnen aufaddirt und jede solche Summe direct in den Anschlag eingeführt, wo zu denselben dann mit Hilfe der in §. 93 gegebenen Preis-Ermittlungen, ohne einer besondern Materialienberechnung zu bedürfen, die Geldwerthe gefunden werden. Ein Beispiel wird das am besten erläutern.

für die Durchlässe und kleinen Brücken.

Plattenabdeckung der Durchlässe		Abdeckung von Flögel u. Stirnen mit Klinkerformsteinen		Werksteine		Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelfachschicht in Cement.	Heerdpflaster.	Asphaltputz über dem Gewölbe.	Fugenverstrich in Cement.	Aeusere gewerkte Fläche.	Thonschlag.	Metalle.			Zimmerarbeiten.					Bemerkungen.
				scharfrit	rauh gespitzt							Gusseisen.	Schmiedeeisen.	Werkblei.	Complete Spundwand 12 Fufs hoch.	Complete Spundwand 16 Fufs hoch.	Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücke	Compl. hölz. in d. Sohle gepflastert. Seitendurchlässe.	Hölzerne Dromme 12 Zoll im Lichten weit.	
□ F.	□ F.	Cubf.	Cbf.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	□ R.	SR.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	l. F.	l. F.	l. F.	l. F.	l. F.	l. F.	
—	—	77,93	—	0,44	1,3	—	6,78	5,1	3,39	—	66	132	84	—	—	—	—	—	—	normal.
102	—	54,45	—	—	—	—	3,08	—	0,6	—	4,25	8,5	—	—	—	—	—	—	—	normal.
—	—	276,0	—	—	3,4	—	10,1	8,6	5,6	—	83,6	167,2	—	—	—	—	—	—	—	abweichend mit 34 Schtr. Sandfundirung.
—	—	—	24	—	—	—	—	—	—	—	3600	—	—	—	—	—	288	—	—	
			etc.							etc.					etc.					
640	—	920,0	60,0	5,6	28,0	—	88,1	64,2	30,0	18600	510	1020	316	166	810	—	—	—	—	180 Schachtrth. Sandfundirung.

Anlage . . . zusammengestellt, und es ergeben sich hiernach folgende Arbeiten, deren Kosten mit Zugrundelegung der sub litt. . . beigefügten Preis-Ermittlungen hier berechnet sind:

Position.	Vorder- satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im			
			Einzeln.		Ganzen.	
			Thlr.	Sgr. Pf.	Thlr.	Sgr. Pf.
VI _a	1650	Schachtr. Leimboden zu den Fundamenten auszu- heben 5—10 Ruth. weit zu transportiren und nach Beendigung des Baues theilweise zum Hinterfüllen des Mauerwerks zu verwenden, theils anderweitig einzubauen, à Schachtr. 20 Sgr.	1100	—	—	—
VI _b	961,5	Schachtr. Fundamentmauerwerk in Cementmörtel und gutem Verbands aus großen lagerhaften Stei- nen herzustellen, à Schachtr. 24 Thlr.	23076	—	—	—
VI _c	820	Schachtr. desgl. aufgehendes Mauerwerk von Gra- nitsteinen in Kalkmörtel aufzuführen, à Schach- tr. 16 Thlr.	13120	—	—	—
VI _d	120	Schachtr. desgl. desgl. aufgehendes Mauerwerk in Cementmörtel à Schachtr. 26 Thlr. 10 Sgr. . . .	3160	—	—	—
VI _e	130,2	Schachtr. Ziegelmanerwerk der Gewölbe von Klin- kern in Kalkmörtel im Ringverbande mit engen Fugen vorschriftsmäßig anzulegen, à Schachtr. 34 incl. Rüsten 34 Thlr.	4426	24	—	—
VI _f		etc. etc. etc.	etc.			
VI _g		etc. etc. etc.	etc.			
VI _y	2700	laufende Fuß 5 Zoll starke 12 Fuß hohe Spundwand von Kiefernholz nach Maßgabe der Zeichnung u. Beschreibung in der Preis-Ermittlung à l. F. 6 Thlr.	16200	—	—	—
VI _z	240	Schachtr. Fundirung von Kiessand; denselben an- zuliefern, einzubringen und zu planiren, à Schachtr. 4 Thlr. 10 Sgr.	1040	—	—	—
VI _{aa}	10436,6	Pfd. Walz- und Schmiedeeisen zum eisernen Ober- bau für 5 Stück 10 F. weite Blechträgerbrücken, wie solche auf Blatt Mappe gezeichnet und im eisernen Oberbau besonders in Anlage berechnet sind, anzuliefern, complet zu montiren etc.. à 1000 Pfd. 100 Thlr.	1043	18	—	—
VI _{bb}		etc. etc. etc.	etc.			
VI _{nn}	15	pCt. aller bisher berechneten Sätze für Wasser- schöpfen, unvorhergesehene Mehrausgaben, interimi- stische Anlagen u. ad Insgemein zur Abrundung der Summe und speciellen Nachweis				
		Summa Tit. VI. kleinere Brücken etc.				

§. 96.

Größere Brücken und Viaducte.

Von jedem in diese Abtheilung gehörigen Bauwerke sind specielle Entwürfe mit genau ausgearbeiteten Kostenanschlägen anzufertigen. Man kann sich dabei desselben Schema's der Raumberechnungen bedienen, muß aber dasselbe für die Gerüste vervollständigen. Die einmal angestellte Preis-Ermittlung ist auch hierfür maßgebend und kann darauf Bezug genommen werden. Jedem einzelnen An-

schlag geht ein besonderer Erläuterungsbericht voraus, welcher namentlich die Wahl der Baustelle, die Stromverhältnisse, die Gründung und die Materialbeschaffung beleuchtet und den Calcul für die Stärken der Widerlager, Bögen etc. genau nachweist. Die eisernen Brücken bis zu 40 Fufs Weite werden, nachdem die Grundsätze ihrer Construction jetzt ziemlich abgeschlossen, gleichfalls nach Normalien gerechnet, die gröfsern Eisenbrücken dagegen einzeln entworfen und berechnet.

Der Titel ad Insgemein ist bei den gröfsern Brücken stärker zu belasten, man kann sogar bis 25 pCt. der Gesamtkosten gehen.

Jeder dieser Anschläge bildet eine besondere Anlage; im Haupt-Anschlag aber wird das Bauwerk nur nach seiner Lage und Gröfse angeführt und die ermittelte Anschlagssumme eingerückt, z. B.

Pos. 1.	Gewölbte 40 Fufs weite Brücke über den Ledaflufs in Station 114	
	Section II, 56 Fufs lang, 30 Fufs hoch laut speciellem Anschlag	
	sub Anlage litt. a.	11433 Thlr. — —
Pos. 2.	etc.	etc.

§. 97.

Tunnels.

Beim Veranschlagen der Tunnels mufs vorausgesetzt werden, dafs die Gesteinsart bekannt und das Gebirge durch Versuchsstollen aufgeschlossen ist, dafs ferner bekannt, wie die Wasserverhältnisse, und mit welcher Transportweite die Berge zu verbauen sind.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen d. h. zum Beispiel in mäfsig fester Grauwacke und in feldspathreichem Granit; in Quadersandstein, ordinärem kugligen Porphyr, bei nicht übermäfsigem Bergdruck und sonstigen Mittelverhältnissen etc. darf man etwa veranschlagen:

ad Pos. 1.	Für den Aushieb eines kleinen Richtstollens von 4 Fufs Weite und $5\frac{1}{2}$ Fufs Höhe incl. event. Verzimmerung, Geräthevorhaltung und Transport der Berge auf im Medio 100 Ruthen pro lfd. Fufs des Stollens excl. Pulver und Zünder	2 — $2\frac{1}{2}$ Thlr.
- - 2.	Für den eigentlichen Tunnel-Ausbruch incl. Aufstellung der gesammten Bötzung, Ein- und Ausbringen der Hölzer (resp. Eisenstützen), aber excl. Transport der Berge, excl. Pulver, Oel und Gezähe pro Schachtr.	$5\frac{1}{2}$ — 8 -
- - 3a.	Für die Förderung der Berge auf Schienenbahnen mit Tunnelhunden u. Transportwagen mit etwas Gefälle excl. Geräth pro Schachtr. fürs Aufladen 12 Sgr., für jede 25 Ruth. Transport 4 Sgr. und fürs Abladen 8 Sgr., mithin bei 120 Ruthen Weite z. B. pro Schachtruthe $12 + (5.4) + 8 = 40$ Sgr.	$1\frac{1}{3}$ Thlr.
- 3b.	Für Beschaffen und Unterhalten der Transportbahn und der Wagen pro Schachtruthe	$\frac{1}{3}$ -
- - 4.	Gezähe und Tunnelschmiede pro Schachtr. geförderte Tunnelmasse an Eisen, Stahl, Kohlen, Löhnen, Holzkeilen, Schrauben etc. $\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Thlr. im Medio	1 -

ad Pos. 5. Kosten der Ausbölzung und Zimmerung.

Diese sind sehr verschieden, indem selbst unter mittleren Druckverhältnissen pro 1000 Cubikfuß ausgebrochener Masse 100—300 Cubikfuß Holz verwendet sind. Bei Annahme von 140 Cubf. Buchenholz pro 1000 Cubf. Ausbruch und einem Preise von 5 Sgr. für das Rundholz kostet das Holz pro lfd. Fufs Tunnel etc. 18 Thlr.

- - 6. Maurerarbeit und Material hängen in Betreff der Kosten davon ab, was man an brauchbaren Steinen im Tunnel selbst findet. Gewöhnlich sind es bloß die Steine für das Banket und die Ueber- resp. Hintermauerung, diese haben pro lfd. Fufs Tunnel einen Werth von 3—4 Thlr. Man mauert aber in der Regel pro Fufs Tunnel einen Ring aus von 130—140 Cubf. (incl. Gewölbe), von denen $\frac{1}{3}$ Banket und Stöße sind und $\frac{2}{3}$ im Gewölbe liegen; ersteres zu 20 Thlr. die Schachtruthe, letzteres incl. Lehrbögen zu 45 Thlr. gerechnet und die selbstgewonnenen Steine abgezogen, giebt pro lfd. Fufs Tunnel an ungefähren Kosten der Ausmauerung in Schichten-Mauerwerk mit verlängertem Cementmörtel durchschnittlich 30 -

- - 7. Oel, Pulver, Zünder.

Die Kosten hierfür sind sehr verschieden, je nach den Marktpreisen, der Festigkeit und Wasserhaltigkeit des Gesteins. Unter mittleren Verhältnissen verbraucht man pro Schachtr. ausgebrochenes Gestein $1\frac{1}{2}$ Pfd. Oel,

5—8 - Pulver —
11—25 Ellen Zünder

und giebt an Geld aus $1-1\frac{1}{2}$ Thlr., in Medio $1\frac{1}{4}$ -

- - 8. Wasserhaltung.

Erfahrungsmäßig und unter mittleren Verhältnissen bei Tunnels bis 3000 Fufs Länge, aber noch ohne Anwendung von Dampfmaschinen, pro lfd. Fufs fertigen Tunnel $1\frac{1}{2}$ -

- - 9. Ventilation

kann unter Umständen beinahe gar nichts, zuweilen auch recht viel kosten, doch genügt es, in Veranschlagung pro lfd. Fufs Tunnel hierfür anzusetzen $\frac{3}{4}$ -

- - 10. Façaden.

Es kommt selbstredend darauf an, was gemacht werden soll; inzwischen wird man immer eine Quader-Einfassung und etwas Aufmauerung, ein Paar Gesimse, Zinnen oder dergl.

anlegen und giebt dann pro Façade doch mindestens 1500—3000 Thlr. aus.

Bei Anlage von vertikalen Förderschächten treten die Kosten dieser hinzu, sowie diejenigen für die Beschaffung und Unterhaltung der Dampfmaschinen, was leicht zu ermitteln ist. Außerdem sei bemerkt, daß jede in solchem Förderschacht 150—300 Fufs hoch gehobene und auf eine Halde abgestürzte Schachtruthe Berge etwa doppelt soviel kostet, als eine auf der Horizontale eben soviel Ruthen weit transportirte gleichgroße Masse.

Unter Anhaltung aller obigen Ansätze kostet eine lfd. Ruthe doppelgeleisiger ausgemauerter Tunnel unter mittlern Verhältnissen und in Tunnels, die nicht über 2000—2500 Fufs lang sind, 14—1600 Thaler; bei festem Gestein treten leicht die Kosten an 2000 Thlr. heran; bei ganz mildem Stein in kurzen Tunnels kommt man dagegen schon mit 950—1100 Thlr. pro lfd. Ruthe aus.

Zwölftes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für den Oberbau.

§. 98.

Um dieses Kapitel recht übersichtlich zu machen, soll zunächst eine Veranschlagung aller Positionen gegeben, und erst am Schlusse derselben die Bemerkungen, welche für die Preisermittlung jeder Position wünschenswerth, dem angereiht werden.

Der Oberbau sei mit Vignolschienen und präparirten kiefernen Schwellen gedacht, Bettung, Verfüllung und Ueberdeckung mit Kies.

Profil des Oberbaues.



Eine besondere Auskoffnung des Dammes für das Kiesbett ist nicht mehr üblich.

Die Bekiesung oder Beschotterung veranschlagt man in 3 Theilen:

- 1) Zu der eigentlichen Bettung *a* von grobem Kies oder geschlagenen Steinen pflegt man vorweg das Material in die Stationen oder naheliegenden Depots anzuliefern. Sie erhält im Profil unten 13, oben 11 Fufs Breite bei 9 Zoll Höhe und enthält also pro lfd. Ruthe Bahn rund 108 Cubf.
- 2) Zu der Zwischenfüllung *b* incl. der Bankets oder Kiesköpfe vor den Schwellen ist gleichfalls guter durchlassender Kies nöthig und zwar pro lfd. Ruthe nach Abzug der Schwellenkörper und bei Annahme von 6 Zoll Höhe $\frac{1}{2} \left(\frac{10+11}{2} \right) \cdot 12 - 4 \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} \cdot 8 \right) = \text{rot. } 50 \text{ Cubf.}$
- 3) Die Ueberdeckung *c*, welche in feinerem Material, allenfalls grobem Mauer- sand, bestehen kann, wird in der Regel erst nach Vollendung des Ober-

baues in geeignete Depots angeliefert und mit Arbeitszügen vertheilt.
Davon liegen bei 3 Zoll Höhe zwischen den Schienen etc.

$$4\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot 12 = 12,8$$

$$\text{und auf beiden Seiten} \dots\dots\dots 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot (2\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}) \cdot 12 = 7,5$$

$$20,3 \text{ Cubf.}$$

Im Ganzen sind sonach pro lfd. Ruthe Bahn für den ersten Bedarf nöthig $108 + 50 + 20,3 = 178,3$ Cubf. oder pro Station von 10 Ruth. Länge 1783 Cubf., wofür rund $12\frac{2}{3}$ Schachtruthen angenommen werden dürfen, da für Wege-Uebergänge, Rampen, Rigolen etc. manche Karre voll verbraucht wird. Hierzu tritt der Bedarf für die erste Zeit des Betriebes und kann man diesen pro Baustation mindestens auch auf $2\frac{1}{3}$ Schtr. annehmen, so daß zusammen 15 Schachtruthen veranschlagt werden müssen, von denen etwa 10 Ruthen vor Beginn des Oberbaues und 5 Ruthen später mit Arbeitszügen zu liefern und zu vertheilen sind.

Hiervon beschafft man in der Regel zunächst 10 Schachtruthen und erst nach Verlegen der Geleise die fernerer 5 Schachtruthen pro Station. Letztere läßt man an geeigneten Punkten der Bahn in Depots liefern, um sie mit Arbeitszügen zu vertheilen; dieselben werden in der Regel 1 — $1\frac{1}{2}$ Thlr. pro Schachtruthe billiger als die zuerst angelieferten 10 Schachtruthen; doch ist es rathsam, im Kostenanschlag diesen Vortheil nicht schon in Rechnung zu ziehen.

Position.	Vor- der- satz.	Gegenstand der Berechnung.	Betrag					
			der Position.			in Summa.		
			thlr.	sg.	pf.	thlr.	sg.	pf.
		Preis-Ermittelung für den Oberbau						
		berechnet durch Normalien von $\frac{1}{10}$ Meile oder 200 Ruthen.						
		Zu 1 laufenden Ruthe Geleis sind nach dem beige- fügten Normalprofil an Kies erforderlich $1\frac{1}{2}$ Schacht- ruthen, mithin für 200 laufende Ruthen						
		a) 300 Schachtrth. Kies, größtentheils aus dem Vor- lande der Flüsse <i>NN</i> und <i>PP</i> zu gewinnen und mit $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{4}$ Meile Entfernung anzufahren, auf dem Bahndamm zu vertheilen und aufzuruthen . .	4	15	—	1350	—	—
		Zu 200 Ruthen Geleis sind $\frac{2 \cdot 200}{1,75} = 228,6$ Stück Schienen à 21 Fufs lang erforderlich. Der laufende Fuß dieser Schienen wiegt nach dem Normalprofil 22 Zoll-Pfund, mithin eine Schiene von 21 Fufs Länge 462 Zoll-Pfund und sonach 228,6 Stück Schienen 105613,2 Pfd. oder rund						
		b) 1056 $\frac{1}{2}$ Ctr. Schienen nach gegebenem Profil zu walzen und von einem Westphälischen, Rheini- schen oder Schlesischen etc. Eisenwerke franco <i>NN</i> oder <i>MM</i> zu liefern	4	3	—	4330	3	6
		Zu den 228 $\frac{1}{2}$ Stück Schienen sind erforderlich 114 oder incl. 2 Proc. Reserven						
		c) 116 Stück Stofsschwellen von Eichenholz 8 $\frac{1}{2}$ F. lang, 11 — 12 Z. breit und 6 Z. stark, dieselben nach den Depots zu liefern à 2 Thlr.				232	—	—
		d) 684 + 2 Proc. Reserven in Summa rot. 700 Mittelschwellen 8 F. lang, 5 bis 6 Z. stark, 9						
		Latus				5912	3	6

Position.	Vor- der- satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
			der Position.			in Summa		
			thlr.	sg.	pf.	thlr.	sg.	pf.
		Transport				5912	3	6
		bis 10 Z. breit, von Kiefern- oder Buchenholz						
		mit Zinkchlorid getränkt, wie vor anzuliefern à	1	15	—	1050	—	—
	e)	516 Stück Schwellen durchschnittlich 3 Meilen						
		weit von dem Haupt-Depot nach der Strecke						
		zu transportieren à	—	5	—	136	—	—
	f)	116 Stück Stofsschwellen einzuhebeln, einschließ-						
		lich Transport und Unterhaltung der Hobelma-						
		schine	—	—	10	3	6	8
	g)	700 Mittelschwellen wie vor	—	—	6	11	20	—
		Zur Befestigung der Schienen auf den Stofsschwellen						
		sind erforderlich 8. 114 = oder incl. Verlustpro-						
		cente						
	h)	930 Stück Stofsnägel à 0,5 Zoll-Pfund schwer,						
		wiegen im Ganzen $4\frac{2}{3}$ Centner fr. NN. zu lie-	7	—	—	32	20	—
		fern						
	i)	2830 Stück Hakennägel incl. Bruchprocente zu						
		den Mittelschwellen à 0,5 Pfund, mithin im Gan-	7	—	—	99	—	—
		zen $14\frac{1}{2}$ Centner, wie vor à						
	k)	Zur Verlaschung der 228 Schienen sind 2. 228 =						
		rot. 460 Laschen erforderlich à 6,9 — 7 Pfund,						
		es wiegen mithin 460 Laschen 32 Ctr.	6	15	—	208	—	—
		fr. PP zu liefern						
	l)	Für jedes Laschenpaar sind 4 Schrauben erfor-						
		derlich, mithin im Ganzen für $\frac{460}{2} \cdot 4 =$ incl.						
		Verlustprocente 940 Laschenschrauben, die Hälfte						
		davon mit Contremuttern à 0,85 — 0,9 Pfund,	8	15	—	68	—	—
		8 Ctr. fr. PP zu liefern	6	15	—	91	—	—
	m)	230 Stofsplatten à 6 — $6\frac{1}{2}$ Pf. rot. 14 Ctr. fr. PP.						
	n)	1056 Ctr. Schienen						
		4,66 } Ctr. Hakennägel						
		14,14 } Ctr. Laschen						
		32 Ctr. Laschen						
		8 - Laschenschrauben						
		14 - Stofsplatten						
		rund 1129 Ctr. Eisenzeug						
		per Axe von M und P aus auf der Strecke ver-						
		theilen zu lassen, wonach bei 10 Meilen Länge						
		der Strecken, in medio jeder Centner $2\frac{1}{2}$ — 3 Mei-	—	3	—	112	27	—
		len zu verfahren ist						
	o)	200 laufende Ruthen Geleise nach Vorschrift an-						
		zufertigen, Kiesbett zu bilden, die Materialien						
		alle bis incl. $\frac{1}{4}$ Meile Transport vorzustrecken,						
		zu legen, zu nageln, verlaschen, richten, stopfen						
		und 6 wöchentliche Unterhaltung, während des						
		Befahrens mit Arbeitszügen	1	15	—	300	—	—
		zusammen rot.				8024	15	—
		oder per lfde Ruthe rund $\frac{8024\frac{1}{2}}{200}$ Thlr. = 40 Thlr.						
		oder pro Meile 80,000 Thlr.						
		In Curven und auf den Bahnhöfen sind wegen des						
		schwierigeren Ausbaues des Geleises noch 10 Sgr.						
		pro lfde Ruthe zusätzlich zu berechnen.						
		Für Ausweichungen sind als zusätzliche Kosten						
		300 Thlr. pro Stück zu berechnen.						
		Latus						

Position.	Vor- der- satz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag			
			der Position.		in Summa.	
			thlr.	sg. pf.	thlr.	sg. pf.
		Uebertrag Mit obigen Ansätzen läßt sich in den überwiegend meisten Fällen auskommen. Nimmt man dagegen die Schiene noch 1 Pfd. schwerer und reflectirt für die Hauptbahnhofsgelise auf einige Gufsstahlschienen, ist ferner der Kies oder das Be- schotterungsmaterial sehr theuer, so möchten 42 — 43 Thlr. pro lfde Ruthe Oberbau in den Anschlag eingeführt werden können oder 84,000 — 85,000 Thlr. pro Meile excl. Weichen und Drehscheiben. Für die auf eisernen Brücken etc. wegfallenden Schwel- len etc. pflegt man nichts abzuziehen.				
		Titel X. Oberbau. Die zu veranschlagende Bahn wird vom Anschluß- punkt bei der Weiche No. 20 der <i>NN</i> Bahn in <i>O</i> bis zu ihrem Endpunkte in <i>P</i> überhaupt lang 20420 l. R. Hierzu treten die Neben- und Verbin- dungsgelise, welche nach Maßgabe beiliegender Situations- u. Weichenpläne für die Haltestellen und Bahnhöfe fol- gende Länge haben. Die 4 kleinen Haltestellen in <i>A</i> , <i>B</i> , <i>C</i> u. <i>D</i> bedürfen jede aufser dem Haupt- gelise noch je 80 + 30 = 110 lfde R., also zusammen 440 - - Die 2 etwas größern Haltestellen in <i>E</i> u. <i>F</i> . desgl. jede 100 + 50 + 30 = 180, dem- nach zusammen 360 - - Ferner Bahnhof <i>G</i> : 145 + 127 + 22,5 + 50,2 + 15,3 + 25 = 385 - - Desgl. Bahnhof <i>H</i> : 170 + 150,5 + 133,2 + 66,8 + 2(24 + 10,5) + 4(22,5) + 15,5 + 20 = 715,0 - Den Anschlußbahnhof <i>J</i> : 180 + 160,5 + 142 + 2(110,5) + 8(22,5) + 70,5 + 3(16,3) + 90,2 + 2(18,2) + 35,0 = 1164,5 - Ausweichung und Nebenstrang am Hütten- werk in <i>K</i> 35,5 - Summa 23520,0 - 1 23520 laufende Ruthen Schienengelise der Hauptbahn und Bahnhöfe, das gesammte Material an Kies, Schwel- len, Schwer- u. Klein-Eisenzeug anzukaufen und zu vertheilen, nach Maßgabe des Erläuterungsbe- richtes und der Preisermittlungen, hierauf den Ober- bau kunstgemäß zu verlegen und bis zur Betriebs- eröffnung zu unterhalten à l. R. 40 — 940800 — An complete Weichen mit gehobelten Streichschi- nen, unterkriechender Zunge von einer Gufsstahl- schiene gebildet, Hartguß-Herzstücken und Signal- vorrichtung sind erforderlich;				
		Latus				

Position.	Vor- der- satz	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag			
			der Position.		in Summa.	
			thlr.	sg.	pf.	thlr. sg. pf.
		Uebertrag				940800 — —
		für die 4 kleinen Haltestellen je 3 St. = 12 St.				
		- 2 etwas grössere - 4 - = 8 -				
		- Bahnhof <i>G</i> - 8 - = 8 -				
		- - <i>H</i> - 12 - = 12 -				
		- - <i>J</i> - 18 - = 18 -				
		die Weiche am Hüttenwerk <i>K</i> 1 -				
		an Reserven 1 -				
		60 St.				
2	60	Stück complete Weichen zu beschaffen excl. Schwel- len und Schienen, die schon in Pos. 1 mit verrech- net sind, aber incl. der Rahmenhölzer und des Ver- legens der Weichen	300	—	—	18000 — —
		Für Unterhaltung der Gestänge in den ersten drei Mo- naten des Betriebes, der event. Nachbeschaffung von 10 Proc. Stopfmaterial und Ausgleichung der Zwi- schenräume zwischen den Bahnhofsgeleisen; ferner für Utensilien und deren Unterhaltung, zur Abrundung und Nachweis pro Meile 1500 Thlr.				
3	10 $\frac{1}{4}$	Meile				15375 — —
		Summa aller				974175 — —
		Mithin kostet der gesammte Oberbau incl. aller Nebengeleise, der Weichen und der Unterhaltung in den drei ersten Monaten des Betriebes pro Meile complet $\frac{974175}{10\frac{1}{4}} = 95041,48$ oder rot. 95050 Thlr.				

§. 99.

Beim Bau mit Stuhlschienen, von gleichem Gewichte wie die Vignolschienen, wird der Oberbau wegen der vielen gufseisernen Stühle, die wesentlich kostspieliger sind als Schienennägel, etwas theurer.

Nach dem Anschlage in §. 98 kommen pro laufende Ruthe die Kosten für kleines Eisenzeug auf $\frac{498\frac{3}{4}}{200}$ Thlr., also nicht ganz $2\frac{1}{2}$ Thlr.

Dagegen erwachsen beim Bau mit Stuhlschienen (Keilschienen) ungefähr folgende Kosten in dieser Position:

2 Stofsstühle à 22 Pfd. = 44 Pfd.

10 Mittelstühle à 10 Pfd. = 100 Pfd.

144 Pfd. Gufseisen,

den Centner zu $3\frac{3}{4}$ Thlr. gerechnet = 5 Thlr. 12 Sgr.

14 Stück grofse gewundene Nägel à $\frac{3}{4}$ Pfd. = $10\frac{1}{2}$ Pfd.

à Pfd. $1\frac{3}{4}$ Sgr. — - $17\frac{1}{2}$ -

2 Keile à $\frac{3}{4}$ Sgr. — - $1\frac{1}{2}$ -


Summa 6 Thlr. 1 Sgr.

Dies sind die Kosten für eine Schienenlänge von 18 Fufs; mithin betragen die Kosten pro lfd. Ruthe Bahn 4 Thlr. $\frac{2}{3}$ Sgr.

Wenn also vorhin als die Durchschnittskosten der lfd. Ruthe Oberbau in Norddeutschland mit Rücksicht auf den Bau von Vignolschienen 40 Thlr. angenommen waren, so kostet unter gleichen übrigen Verhältnissen

ein Oberbau mit Stuhlschienen pro lfd. Ruthe rot. $41\frac{1}{2}$ Thlr.

§. 100.

Der Bau mit sogenannten Brückenschienen mit dem  -Profil, wie das älteste Geleise der Magdeburg-Leipziger Bahn, welche Schiene pro lfd. Fufs nur 14 Pfund wiegt, desgleichen früher der Leipzig-Dresdener pro lfd. Fufs 15 Pfd. schwer und der alten Schiene der Badenschen und der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn 13,53—17 Pfd. schwer, mit einfachen Hakennägeln und mit Krempelplatten am Stofs, ist allerdings bedeutend billiger als der Bau mit Vignolschienen, nämlich pro lfd. Ruthe um beinahe 8 Thlr.; aber er ist für die Bahnen mit den Anforderungen der Neuzeit viel zu schwach. Für reine Güterbahnen und Secundärbahnen, bei welchen man nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ —3 Meilen Geschwindigkeit pro Meile beabsichtigt, ist dagegen grade dieses Profil wegen seiner Stabilität ganz empfehlenswerth.

Gruben- und Erd-Transportbahnen pflegt man mit 3 Fufs Spur und einer Schiene von 4, 6 und 8 Pfd. zu bauen.

Eine ganz solide, für 5—6 Jahre Dauer berechnete Bahn dieser Art mit $4\frac{1}{2}$ Fufs langen Schwellen, 8 Pfd. schweren Schienen und kleinen Laschen kostet excl. Kies, aber incl. Verlegungskosten pro lfd. Ruthe $9\frac{1}{2}$ Thaler, ganz leichte Grubenbahnen von $2\frac{1}{4}$ Fufs Spur und 4 pfündigen Schienen dagegen nur $4\frac{2}{3}$ Thlr. pro lfd. Ruthe.

Unbedeutende Bahnhofsgleise, Pferdebahnen etc. werden zuweilen aus Flachschienen, welche mit Nägeln auf rahnenförmig verbundene Langschwellen befestigt werden, hergestellt. Der lfd. Fufs Flachschiene wiegt pp. 5 Pfd.; ein derartiger Oberbau von 6 Zoll Bettung kostet erfahrungsmässig incl. Lang- und Querschwellen, Klein-Eisenzeug und Anpflasterung pro lfd. Ruthe doch 15 Thlr.

Dreizehntes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für optische und elektro-magnetische Telegraphen und Wärterbuden.

§. 101.

Die Zahl der Wärterbuden und mit ihr die der optischen Telegraphen hängt lediglich von der Oertlichkeit der Bahn ab.

Unter ganz günstigen Verhältnissen in ebenem Terrain, wo der Horizont scharf begrenzt ist, würde man bei einiger Grösse der Signale mit 4 Stück pro Meile recht gut auskommen, während in sehr coupirtem Terrain und bei vielen Curven in der Strecke deren 12 und mehr erforderlich werden.

Da jedoch die Deutlichkeit der optischen Signale nicht die einzige Bedingung für die locale Stellung einer Wärterbude ist, sondern die Bewachung der Barrieren erheischt, daß der Wärter in solcher Nähe derselben ist, daß er dieselben jederzeit bedienen kann, und da überhaupt ein Wärter erfahrungsmässig nicht leicht mehr als 300 laufende Ruthen Strecke in Ordnung halten kann*), so wird die kleinste Zahl von Buden wohl 6 bis 7 pro Meile sein.

*) Ein Wärter, der 300 Ruthen Strecke überwachen soll, kann schon nicht mehr zur Arbeit selbst herangezogen werden, und es genügt schon, wenn er die Verbindungen der Schienenstöße nur gut in Ordnung hat.

Eine versuchsweise Aufstellung von Probesignalen und Vergleichung der erhaltenen Strecken mit der dafür erforderlichen Thätigkeit des Aufsichtspersonals ergibt bald den wirklichen Bedarf und die genaue Lage der Buden, welcher sich zuweilen durch Anlage einer Drahtzugbarriere, oder durch die Annahme, daß eine oder die andere Barriere für gewöhnlich geschlossen bleiben soll, noch um 1 oder 2 Buden vermindert.

Es wird von Interesse sein zu erfahren, wie viele optische Telegraphenstationen auf einigen Bahnen sind.

Die deutsche Eisenbahnstatistik giebt an, daß
 die Berlin-Hamburger Eisenbahn auf 39,5 Meilen Länge 328 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 8,2 Stück,
 die Berlin-Stettiner Eisenbahn auf 17,85 Meilen Länge 123 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 7,0 Stück,
 die Berlin-Anhaltische Eisenbahn (nebst Zweigbahn) auf 30,88 Meilen Länge 268 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 8,6 Stück,
 die Berlin-Magdeburger Eisenbahn auf 19,54 Meilen Länge 176 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 9,0 Stück,
 die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn auf 51,73 Meilen Länge 405 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 7,8 Stück,
 die Ostbahn auf 19,33 Meilen Länge (I. Abth.) 138 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 7,1 Stück,
 die Stargardt-Posener Eisenbahn auf 22,63 Meilen Länge 155 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 7,0 Stück,
 die Bergisch-Märkische Eisenbahn auf 7,73 Meilen Länge 96 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 12,3 Stück,
 die Cöln-Mindener Eisenbahn auf 36,83 Meilen Länge 305 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 8,3 Stück,
 die Wien-Brucker Eisenbahn auf 5,51 Meilen Länge 38 opt. Telegraphen, also pro Meile rund 6,9 Stück,
 die Vorpommersche Bahn 7,2 und
 die Schlesische Gebirgsbahn 9 Buden pro Meile hat.

Die Durchschnittszahl ist 8 Stück. Die Zahl der Wärterbuden gleicht meist der der optischen Signale, doch sind hier die sämtlichen an den Enden der Bahnhöfe belegenen Weichenstellerbuden mitzurechnen. Bei Anschlägen wird man mithin pro Meile eine Durchschnittszahl greifen, welche dem wirklichen Bedürfnis möglichst nahe liegt und nie zu klein angenommen werden darf, weil sich, während die Bahn schon im Betrieb ist, noch häufig das Bedürfnis zur Vermehrung der optischen Telegraphen und Wärterbuden zeigt.

Die Buden dienen nicht zur Wohnung für den Wärter, sondern bloß zum Aufenthalt, wenn derselbe nicht auf der Strecke arbeitet. Wo es dagegen wünschenswerth ist, daß die Wärter in dichter Nähe der Bahn wohnen, werden besondere Wärterfamilienhäuser erbaut, in welchen je 1, 2 oder 4 Wärter mit ihren Familien wohnen. Diese Wärterfamilienhäuser werden besonders veranschlagt und bilden eine eigene Position dieses Titels.

§. 102.

Die kleinen Wärterbuden sind gewöhnlich 10 Fufs lang und 8 Fufs breit, kosten aber dennoch pro □Fufs der Grundfläche, bei der Annahme, daß dieselben von Fachwerk, mit Schiefer gedeckt und complet ausgerüstet sind, nahezu 2 Thlr

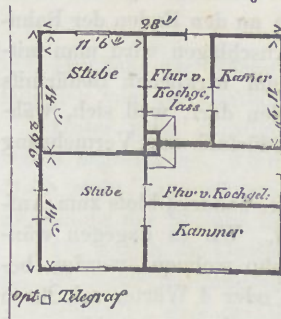
Für das Projekt wird eine Wärterbude im großen Maßstabe gezeichnet (1:24) und alsdann eine Normal-Veranschlagung angefertigt, in welcher darauf Rücksicht genommen wird, daß die Preise sich ändern, je nachdem die Bude im Abtrag oder Auftrag liegt, d. h. je nachdem sie massiv fundamementirt werden kann oder auf Pfähle gestellt werden muß.

In diesem Anschläge wird auch das complete Inventar einer Bude mit aufgenommen, welches besteht aus:

einem eisernen Ofen im Preise von	3 Thlr. — Sgr.
einem Doppelknie-Ofenrohr (8½ Fufs lang)	2 - — -
einem gußeisernen Ansatzstück mit Deckel und Kap- sel, welches als Schornsteinaufsatz dient	3 - — -
einem Koakskasten	— - 15 -
einer Koaksschippe	— - 6 -
einem Störeisen	— - 4 -
einem eichenen Tisch, 3 F. lang, 2 F. breit, gestrichen	2 - 10 -
einer desgl. Bank, 4 F. lang, 2 F. breit, gestrichen .	1 - 10 -
einem Schemel	— - 10 -
2 Consolbretter von 7 Fufs Länge zum Aufstellen der Geräthe und Laternen à 10 Sgr.	— - 20 -
einem Kleiderriegel	— - 5 -
	13 Thlr. 20 Sgr.

(Alles übrige Inventar ist für den Betrieb.)

Mit Inventar kostet eine Bude, wie oben angedeutet, von Fachwerk mit Schieferdeckung, Thür und Fenster gut und dicht, bei massiver Fundamentirung und c. 80 □Fufs Grundfläche 150 Thlr., massiv kosten dieselben 180 Thlr., bei hohen Aufträgen auch wohl 230—240 Thlr.; ganz hölzerne Buden kosten 100 bis 110 Thlr. — Einem Wärterfamilienhause für 2 Familien giebt man in der Regel nur eine Etage und c. 800 □Fufs Grundfläche. Dieselben werden ganz einfach von Fachwerk oder 1½ Stein starken Ziegelmauern mit Ziegel- oder Pappdach gebaut und kosten pro □Fufs der Grundfläche 1½ Thlr. Zu einem Wärteretablissement gehört aber außer dem Wohnhause noch ein kleiner Stall von 2.60 = 120 □Fufs à □Fufs ⅙ Thlr. = 100 Thlr., ein doppelter Abtritt c. 15 Thlr. und



ein Brunnen, der bei 3 Fufs Weite und 12 — 15 Fufs Tiefe gewöhnlich 85 Thlr. kostet. Es kostet mithin im Durchschnitt jedes Etablissement für 2 Wärter c. 950 Thlr., wofür es aber recht gut herzustellen ist und auch noch eine kleine Umwährung bekommen kann. Freilich ist dabei der Grunderwerb nicht berechnet, welcher schon bei Titel I. mit einbegriffen. Nebenstehend ist ein Grundriss für die Anordnung von dergleichen Anlagen. Auf getrennte Eingänge und getrennte Heerdstellen ist namentlich zu sehen.

§. 103.

Außer den optischen Telegraphen ist nun ein unabweisliches Erforderniß für jede Bahn ein elektro-magnetischer Telegraph. Bei diesem kann die Leitung sowohl ober- als unterirdisch sein, wiewohl für den Eisenbahndienst ausschließlich die oberirdischen angewendet werden.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
			der Position.			in Summa.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Preisermittlung						
		betreffend die Herstellung einer Telegraphenleitung auf die Länge 1 Meile = 24000 Fufs pr.						
		Die Telegraphenstangen, an welchen der Draht auf- gehängt werden soll, sind in Entfernungen von 160 F. von einander aufzustellen, mithin sind auf eine Meile erforderlich $\frac{24000}{160} = \dots\dots\dots$ 150 Stangen.						
		Für die Wegeübergänge und auferor- dentliche Fälle sind durchschnittlich auf 1 Meile zu rechnen $\dots\dots\dots$ 12 -						
		Für Ableitungen nach den Wärterbuden $\dots\dots\dots$ 8 -						
1		Es sind im Ganzen erforderlich $\dots\dots\dots$ 170 Stangen.						
2		170 Stangen 18 bis 24 Fufs lang, $4\frac{1}{2}$ Zoll auf dem Zopf stark von fichten Holz zugerichtet zu liefern à	1	15	—	255	—	—
		162 Stück Isolatoren von Gulseisen mit angegossenen Flanschen zur Befestigung an den Stangen mit schmie- deisernen Drahtträgern und isolirenden Porcellan- hülsen von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke $\dots\dots\dots$ à	—	9	—	48	18	—
		Zu jedem Isolator sind 3 Holzschrauben zur Befesti- gung an der Stange erforderlich, mithin für 170 Isola- toren 510 Schrauben oder rund einschliesslich Bruch und Verlust.						
3		$3\frac{1}{2}$ Gros $1\frac{3}{4}$ Zoll lange Holzschrauben anzukaufen à	—	20	—	2	10	—
		Zu der Leitung ist Eisendraht von einer Stärke von 2,1 bis 2,2 Linien im Durchmesser zu verwenden und wiegen 100 Ruthen ca. 1 Zoll-Centner, mithin sind zu einer Meile erforderlich $\dots\dots\dots$ 20 Ctr.						
		Auf das Durchhängen, für Umwege auf Bahn- höfen etc. sind 10 Proc. mehr zu berechnen, mithin $\dots\dots\dots$ 2 -						
		$\dots\dots\dots$ zusammen 22 Ctr.						
4		22 Ctr. Eisendraht von oben angegebener Stärke zu liefern und an der Bahn zu vertheilen à $\dots\dots\dots$	8	20	—	190	20	—
5		170 Telegraphenstangen längs der Bahnlinie zu ver- theilen, die Löcher zu graben, die Stangen senkrecht hineinzustellen und gut zu verstampfen à $\dots\dots\dots$	—	7	6	42	15	—
6		170 Isolirköpfe anzupassen und festzuschrauben $\dots\dots\dots$	—	1	6	8	15	—
7		Für das Ziehen des Drahtes, Transport desselben längs der Bahnlinie, für Vor- und Unterhaltung der Geräthe und den Transport derselben $\dots\dots\dots$				22	12	—
		Für die Leitung zusammen				570	—	—
		Preisermittlungen						
		für die Herstellung der Sprechapparate, Läutewerke etc.						
1		1 Sprechapparat von dem Morse'schen System anzu- kaufen $\dots\dots\dots$	110	—	—			
2		Für die Aufstellung desselben $\dots\dots\dots$	10	—	—			
3		- - - Einschaltung des Apparats in die Leitung $\dots\dots\dots$	3	—	—			
		Latus	123	—	—			

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
			der Position.			in Summa.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
4		Transport	123	—	—			
		Für eine kupferne Erdplatte ca. 4 □ F. groß zur Herstellung der Erdleitung	6	20	—			
5		50 lfd. Fuß kupferner Draht zur Einschaltung à 9 Pf.	1	7	6			
6		Für 1 Blitzableiter	5	—	—			
7		Für Aufstellung desselben	1	15	—			
		Für die Einrichtung einer Station mit einem einfachen Morse'schen Apparat				137	12	6
		Für Zwischenstationen wird ein doppelter Sprechapparat nothwendig und treten hier noch die Kosten hinzu mit				120	—	—
		zusammen				257	12	6
8		1 Läutewerk mit Uhrwerk und Signalglocken anzukaufen	60	—	—			
		Dasselbe aufzustellen und in den Gang zu setzen	5	—	—			
		in die Leitung einzuschalten, einschließlich der Guttaperchaschläuche und des Kupferdrahtes	5	—	—			
		Für 1 Glockenhäuschen	25	—	—			
		zusammen für 1 Läuteapparat				95	—	—
		Mit Benutzung obiger Einheitssätze kostet abgesehen von den Stationen auf eine Meile Länge das gesammte Signalwesen, wenn 8 Wärterstellen angenommen werden.						
8		Bahnwärterbuden à	135	—	—	1080	—	—
8		für dieselben das Inventar à	15	—	—	120	—	—
8		große optische Signale (nach Art der Vor-Pommerschen) incl. Laternen und Aufstellen à	80	—	—	640	—	—
8		Glockenhäuschen incl. Aufstellen à	25	—	—	200	—	—
8		Läutewerke incl. Einführung	70	—	—	560	—	—
		für die Telegraphenleitung selbst wie oben berechnet, Stangen, Drath, Isolirung und Aufstellen)				570	—	—
		ad Insgemein				50	—	—
		Summa				3220	—	—
		Dazu treten also noch die Kosten der Stationsapparate pro Endstation mit	137	12	6			
		und pro Zwischenstation mit	257	12	6			

Vierzehntes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Thore, Umwährungen und Perrons.

§. 104.

Es schreitet die Veranschlagung nun vor zum Titel XIII.: Bahnhöfe. Um diesen umfangreichen Titel recht übersichtlich veranlagten zu können, ist wiederum eine Anzahl von Normalien und Preisermittlungen erforderlich, welche in diesem und den folgenden Kapiteln gegeben werden sollen.

Die Umwährungen der Bahnhöfe können von verschiedener Bedeutung sein. Den eigentlichen Geleisecomplexus mit dem Perron pflegte man früher mit einem

höheren Staketenzaun einzuschließen, während das ganze Bahnhofsterrain im weiteren Sinne nur eine Umwährung mit kleineren Lattenzäunen erhielt.

In neuerer Zeit pflegt man weniger Umstände damit zu machen. Bei kleineren Haltestellen ein einfacher Lattenzaun, bei größeren Stationen ein 6 Fuß hoher Staketenzaun von gehobelten Latten ist ausreichend. Häufig begrenzt man die Haltestellen auch nur mit Heckenzäunen, an welchen man später lebendige Hecken aufzieht. Thore für die Geleise macht man nur noch selten; wo es vorkommt, erhalten sie 12 Fuß lichte Weite; da aber in der Regel an den Enden der Bahnhöfe Wärter oder Weichensteller stehen, so sind die Thore meistens überflüssig.

Die Einfahrten für die Wagen und Equipagen werden in der Regel 8 Fuß weit, die Pforten für Fußgänger 4—5 Fuß weit angelegt.

Da bei der Veranschlagung doch jeder Bahnhof getrennt vorgenommen wird, so ist eine Gesamttzusammenstellung aller Zäune und Thore nicht erforderlich, sondern es werden die Zahl der laufenden Ruthen der verschiedenen Zäune und die Thore für jeden Bahnhof direct in den Anschlag eingeführt.

Die Preise werden immer pro laufende Ruthe, bei den Thoren pro Stück angegeben, und es ist hierfür eben ein vorhergehender Normalanschlag erforderlich.

§. 105.

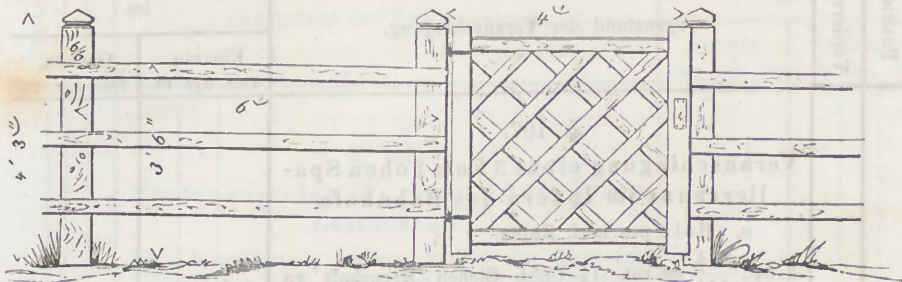
Kostenanschlag für einen 6 Fuß hohen Staketenzaun.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im		
			Einzeln.		Genzen.
			Thlr.	Sgr.	Pf.
1		Der Zaun wird ausgeführt, wie ihn Taf. II. dieses Buches nachweist. Die Pfosten von Eichenholz 8 Zoll stark 9½ F. lang, von denen 6½ F. über und 3¼ F. unter der Erde stehen, und welche 8 Fuß von Mitte zu Mitte auseinander stehen. Die Berechnung soll eine Länge von 24 Fuß umfassen.			
		Dieselben kosten an Holz, wobei die Pfosten von Eichen-, alles andere von Kiefernholz gedacht ist, nach einem Detail-Anschlage pro 24 l. F. . . .		14	10 —
2		An Arbeitslohn incl. des Aufstellens		6	— —
3		Für rot. 300 □ F. braunen Oelfarben-Anstrich . .		5	25 —
4		An Nägeln und Bolzen		—	25 —
		Summa		27	— —
		oder pro laufende Ruthe 13 Thlr. 15 Sgr.			
		Die zusätzlichen Kosten für ein großes 24 F. weites Doppelthor mit Hängeisen und Kreuzstreben betragen erfahrungsmäßig:			
		für Verstärkung an Holz und Mehrarbeit . 15 Thlr.			
		für den complete Beschlag mit verschraubten Hängeisen und Schloß, nach einer detaillirten Veranlagung 250 Pfd. à 3 Sgr. 25 Thlr.			
		Summa der zusätzlichen Kosten für ein 24 F. weites Doppelthor		40	— —
		für ein 12 Fuß weites Doppelthor mit 60 Pfd. schwerem Beschlage betragen die zusätzl. Kosten erfahrungsmäßig		12	— —
		und für eine 5 Fuß weite Pforte mit Kreuzstrebe und Rosette und 18 Pfd. schwerem Beschlag		4	— —

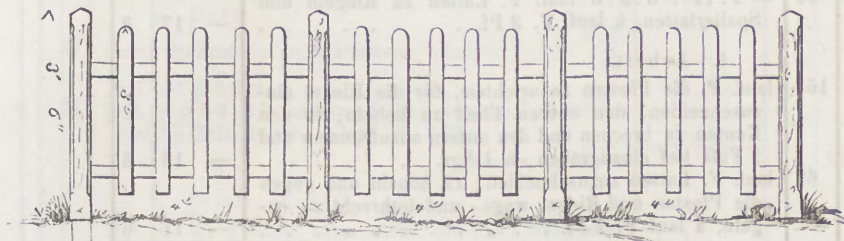
Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im					
			Einzeln.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		§. 106.						
		Kostenanschlag für einen 4 Fußs hohen Lattenzaun.						
		Nach beigefügter Zeichnung besteht der Zaun aus Pfosten von $6\frac{1}{2}$ F. Länge und 6 Z. Stärke im Qua- drat, welche $4\frac{1}{2}$ F. über der Erde stehen und durch 3 Latten verriegelt sind. Zu 1 lauf. Ruthe Zaun sind daher erforderlich:						
		a. Holz.						
1	$3\frac{1}{4}$	Cubf. Eichenholz zu 2 Pfosten, nämlich $2.6\frac{1}{2} \cdot \frac{6.6}{144}$						
		à Cubf. 20 Sgr.	2	5	—			
2	36	lauf. F. (= 3.12) kieferne Latten von $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und $2\frac{1}{2}$ Zoll Breite, à lauf. F. 3 Pf.	—	9	—			
		Summa für Holz				2	14	—
		b. Zimmerarbeit.						
3	13	lauf. F. die 2 Stiele zuzurichten, für die Latten aus- zuschneiden, den oberen Theil zu hobeln und in den Kanten zu brechen, auch einen Kopf anzuschneiden, den unteren Theil anzuflammen und die Pfosten ein- zugraben, incl. Vorhalten der Geräthe, à 1 Sgr. . .	—	13	—			
4	36	lauf. F. Latten zuzurichten, zu hobeln und gegen die Pfähle zu nageln à 2 Pf.	—	6	—			
		Summa für Zimmerarbeit				—	19	—
		c. Anstreicherarbeit incl. Material.						
		$2(4. \frac{6}{3} \cdot 4\frac{1}{2} + \frac{1}{4})$ die Pfosten u. deren Köpfe = $17\frac{1}{2}$ □ F.						
		$3.12 \times$ acqu. $\frac{2}{3}$ die Latten auf allen Seiten = 24 -						
5	$41\frac{1}{2}$	□ F. den Zaun zu grundiren und 3mal mit grüner Oelfarbe zu streichen, à	—	—	8	—	27	8
		d. Nägel.						
6	$\frac{1}{2}$	Schock Lattnägel, nämlich $3.3 + 1$ (für Bruch) à . .	—	5	—	—	—	10
		e. ad Insgemein für Aufstellen etc.				—	3	6
		Summa pro l. R. 4 F. hohen Lattenzaun				4	5	—
		Zusätzliche Kosten für eine 4 Fußs weite vergitterte Pforte, für 1 Anschlag- u. 1 Wendesäulchen à $3\frac{1}{2}$ F. Höhe und $\frac{1}{4}$ Zoll stark.						
7		lauf. Fußs complet und gestrichen à 2 Sgr. . . .	—	14	—			
14		lauf. Fußs überschrittene Latten, complet u. gestrichen à 9 Pf.	—	10	6			
		für 2 Stützhaken und Bänder mit Oesen, sowie 1 Ein- legeschloß, in Summa						
8		Pfd. Eisen, im Durchschnitt à 3 Sgr. 6 Pf. . . .	—	28	—			
		In Summa an zusätzl. Kosten für 1 Pforte rund . Einer ähnlichen Veranlagung nach erfordert ein 12 F. weites Thor im Lattenzaun (vergittert) 3 Thlr. zusätzl. Kosten.				1	22	6

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im					
			Einzeln.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		§. 107.						
		Veranschlagung eines 3 Fufs hohen Spalierzauns im Innern des Bahnhof.						
		a. Holz pro lauf. Ruthe.						
		$3.5\frac{1}{2} \cdot \frac{4 \cdot 4}{144} = \text{rot. } 1\frac{5}{8} \text{ Cubf. Eichen-Kreuzholz zu}$						
		3 Pfosten						
1	1 $\frac{5}{8}$	Cubf. à 20 Sgr.	1	6	8			
2	69	= 2.12 + 3.5.3 lauf. F. Latten zu Riegeln und Spalierlatten, à lauf. F. 3 Pf.	—	17	3			
		b. Arbeit.						
3	16 $\frac{1}{2}$	lauf. F. die Pfosten zuzurichten, für die Riegel einzuschneiden, den oberen Theil zu hobeln, in den Kanten zu brechen und den untern anzufüllen und 2 Fufs tief einzugraben, à 1 Sgr.	—	16	6			
4	69	lauf. F. Latten zuzuschneiden, zu hobeln und gegen die Pfosten und Riegel wage- und lothrecht zu nageln, à lauf. F. 2 Pf.	—	11	6			
		Summa an Zimmerarbeit				2	22	—
		c. Anstreicherarbeit und Material.						
		$3 \cdot (3\frac{1}{2} \cdot \frac{4 \cdot 4}{12} + 1) = 14\frac{1}{2} \square \text{F. die Pfosten}$						
		$(15 \cdot 3 + 2 \cdot 12) \cdot \frac{2}{3} = 46 \square \text{F. die Latten}$						
5	60 $\frac{3}{4}$	$\square \text{F. den ganzen Zaun zu grundiren und 3 mal mit gelblicher Oelfarbe zu streichen, à } \square \text{F.}$	—	—	8	1	10	6
		d. Nägel.						
	$\frac{2}{3}$	Schock Lattnägel, nämlich $2 \cdot 3 + 15 \cdot 2 + 4$ (für Bruch) à	—	6	—	—	4	—
		e. ad Insgemein für kleine Mehrausgaben . .				—	3	6
		Summa für 1 l. R. kl. Gitterzaun				4	10	—
		Die zusätzlichen Kosten für eine Pforte berechnen sich ganz wie beim Lattenzaun mit 2 Thlr. für jede. Die gewöhnlichen 3 Fufs hohen Heckenzäune, welche auf alle 7—8 Fufs Weite einen eingegrabenen runden Pfosten von 6 Fufs Länge und 4—5 Zoll Stärke erhalten; 2 Latten und dagegen genagelte und mit Drath gebundene auf Netzverband gestellte Bohnenstangen, wie solche schon in einem der früheren Kapitel beschrieben, kosten pro l. R. 1—1 $\frac{1}{2}$ Thlr. Die zusätzl. Kosten für eine 4—5 Fufs weite Pforte incl. Verschluss 1 $\frac{1}{2}$ —2 Thlr. und die Heckenpflanzung incl. 2 jährige Unterhaltung 3—4 Sgr. pro laufende Ruthe.						

Skizze für Latten- und kleine Gitterzäune.



Lattenzaun für die äußern Theile des Bahnhofs.



Kl. Spalierzaun im Innern des Bahnhofs.

§. 108.

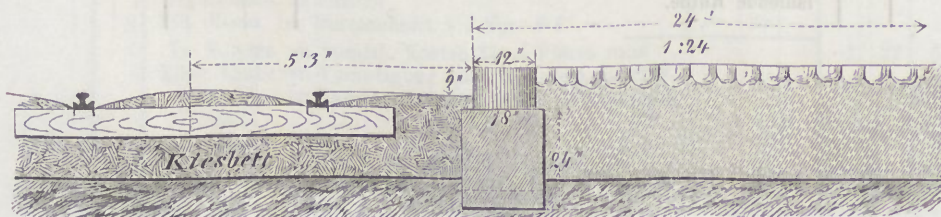
Preis-Ermittlung für Perrons.

Die Perrons werden jetzt fast allgemein niedrig gebaut. Ohne die Vorzüge oder Nachteile dieser niedrigen Perrons besonders hervorheben zu wollen, gehen wir sogleich auf deren Beschreibung und Veranschlagung über.

Dieselben sind in der Regel mit Futtermauer vor und neben dem Stationshause 24 Fufs breit, an beiden Enden dagegen nur 16 Fufs breit und nach hinten flach abgebösch. Inselferrons haben eine dem Bedürfnis entsprechende grössere Breite von 30—60 Fufs und auf allen 4 Seiten Futtermauern.

Auf kleinen Haltepunkten werden die Perrons zuweilen nicht mit Futtermauern angelegt, sondern mit bloßen Schalungen. Zwischen die Geleise aber setzt man steinerne oder hölzerne Aussteigebänke.

Die obere Vorderkante der Perrons muß 5 Fufs 3 Zoll von der Geleisemitte abstehen und pflegt 9 Zoll über den Schienen zu liegen, also bei 9 Fufs Kiesbettung etwa 28 Zoll über Planum. Die Abdeckung der Perronkante geschieht jetzt in der Regel mit einer Werksteinschwelle von 10 Zoll Höhe und 10—12 Zoll Breite, so daß also die ganze Construction etwa folgende Form erhält.



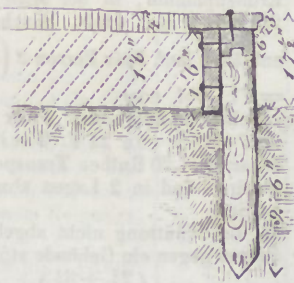
Die Befestigung der Perrons ist von sehr verschiedener Art. Man hat bereits alles versucht, was sich überhaupt zur Befestigung einer lockern Fläche eignet: Kopfsteinpflaster, Chaussirung, Lehmkies, Lehmschlag, Cementschlag, Asphaltguß, Sandsteinplatten und Schieferabdeckung.

Für den Haupttheil des Perrons halte ich eine Abdeckung mit vergossenen Sandsteinplatten von 4 Zoll oder ein sehr gutes bossirtes Kopfsteinpflaster für das Beste, wenn auch nicht Billigste. Für die seitlich liegenden Theile dagegen glaube ich eine Befestigung mit Lehmkies empfehlen zu können. Die Veranschlagung wird das Nähere ergeben. Der Perronfläche selbst giebt man nach vorn $\frac{1}{4}$ Neigung.

§. 109.

Kostenanschlag für einen steinernen Perron.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im							
			Einzeln.			Ganzen.				
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.		
		1 laufende Ruthe Futtermauer nach umstehender Skizze. (Preise der westl. Provinzen Preussens.)								
1		a. Fundamentaushebung etc.				—	2	6		
		b. Mauerwerk.								
2	$\frac{1}{4}$	Schachtr. = $2 \cdot 1\frac{1}{2} \cdot \frac{12}{144}$ Fundamentmauerwerk von lagerhaften Bruchsteinen in Kalkmörtel auszuführen, zufolge Preisermittlung in §. 93. incl. aller Materialien	15	—	—	3	22	6		
3	12	□ F. Abdeckung der Futtermauer, mit Granitsteinplatten von 10 Zoll Stärke in Cement verlegt, à ad Insgemein für Hinterfüllen und Anstampfen	1	—	—	12	—	—		
						—	5	—		
		Summa pro 1. Ruthe oder pro 1. F. mit Granitsteinplatten abgedeckt. Perronmauer				16	—	—		
						1	10	—		



Unterbau-Planum.

Perron mit hölzerner Schalung.

§. 110.

Kosten einer hölzernen Verschalung von 12 Fufs Länge.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
			der Position.			in Summa.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		a. Holz.						
		$2.4\frac{5}{6} \cdot \frac{6 \cdot 6}{144} = 2\frac{1}{2}$ Cubf. 6 zöll. Kiefern-Kreuzholz						
		zu 2 Pfählen						
		$12 \cdot \frac{6 \cdot 6}{144} = 3$ Cubf. desgl. zu dem Holm; also						
		incl. Verschnitt						
1	6	Cubf. Kiefern-Kreuzholz beschlagen anzuliefern, à Cubf.	—	10	—	2	—	—
		2. 12 = 24 □ F. 3 Zoll starke Schälungsbohlen						
		1. 12 = 12 □ F. - - - - - Deckbohle						
2	36	□ F. 3zöllige Bohlen anzuliefern, à	—	4	—	4	24	—
		b. Arbeit.						
3	2	Pfähle von $3\frac{1}{2}$ F. Länge zuzurichten, anzuspitzen, einzuschlagen und für die Holme zu verzapfen, à Stück	—	4	—	—	8	—
4	12	1. F. den Holm zuzurichten, zu verlochen und auf die Pfähle zu verkämmen	—	1	—	—	12	—
5	24	□ F. Schälungsbohlen zuzurichten und gegen die Pfähle zu nageln, à	—	—	5	—	10	—
6	12	□ F. Deckbohle zuzurichten, mit einer Wassernase zu versehen, genau wagerecht auf die Holme zu bringen und zu nageln, à	—	—	8	—	8	—
		c. Nägel.						
7	12	Stück (4 für die Schalungs- und 8 für die Deckbohle) 6zöllige Nägel à	—	—	4	—	4	—
8		d. ad Insgemein und zur Abrundung .				—	4	—
		Summa für 12 l. F. Schalung oder für den laufenden Fufs rot. 21 Sgr.				8	10	—
		Der Perron wird mit $\frac{1}{4}$ Gefälle angelegt, hat mithin bei 24 F. Breite vorn eine Höhe von $2\frac{1}{3}$ F. über Erdbauplanum, in der Mitte $2\frac{1}{6}$ und hinten wieder $2\frac{1}{3}$ Fufs. Bei 4 fufs. Böschung der hintern Seite enthält 1 lauf. Fufs Perron $2 \left(\frac{2\frac{1}{4} + 2\frac{1}{6}}{2} \cdot 12 \right) + \frac{2\frac{1}{4} \cdot 9}{2}$						
		= 71 Cubf. oder						
1	0,5	Schachtr. Auftragsboden oder der Bedarf für 1 l. F. Perron von 24 F. Breite kostet bei mittl. Bodenart und 20 Ruthen Transport zu fördern, zu transportiren und in 2 Lagen abzustampfen, à Schachtr. 15 Sgr.				—	7	6
		Wo die Schüttung nicht abgeböschet ist (also wo der Perron gegen ein Gebäude stößt oder 2 Futtermauern hat), sind $24 \left(\frac{2\frac{1}{4} + 3\frac{1}{4}}{2} \right) = 66$ Cubf., also ebenfalls etwa						
2	0,5	Schachtr. zu schütten, à Schachtr. 15 Sgr. bei nur 16 F. Breite des Perrons u. 4 fufs. Böschung				—	7	6
3	0,33	Schachtr. = $\left(\frac{2\frac{3}{4} + 2}{2} \cdot 16 + \frac{4 \cdot 2\frac{3}{4} \cdot 2}{2} \right) \frac{1}{144}$ à 15 Sgr. .				—	5	—

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag					
			der Position.			in Summa.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		§. 111.						
		Die Abdeckung des Perrons mit Sandsteinfliesen oder Granitplatten von 4 Zoll Stärke kostet pro □ Ruthe in den westlichen Provinzen Preussens, wo der □ F. Platte für 5 Sgr. zu haben,						
1	144	□ F. Platten à	—	5	—	24	—	—
2	24½	Cubf. Cement à	1	15	—	3	22	6
3	1	Schachtr. Mauersand à	6	—	—	—	12	—
4	1	□ R. Platten zu verlegen und zu vergiessen . . .				1	25	—
		Summa 1 □ R. Plattenabdeckung rund oder 1 □ Fuß 6½ Sgr.				30	—	—
		In den östlichen Provinzen, wo der □ F. Trottoirplatten von Granit 8—9 Sgr. kostet, verwandelt sich der Preis pro □ R. in 46 Thlr., mithin für 1 lauf. F. Perron von 24 F. Breite mit Plattenabdeckung rot. .				7	20	—
		Für 1 lauf. F. Perron von 16 F. Breite mit Plattenabdeckung rot. *)				4	20	—
		(Bemerkung. Wo der Anschütteleboden des Perrons nicht aus Sand besteht, muß pro □ R. Abdeckung noch auf ¼ Schachtr. Pflastersand gerechnet werden.)						
		Kosten einer □ Ruthe Perronbefestigung mit Lehmkies.						
		Kies und Lehm werden im Verhältniß von 3:1 zusammengebracht und so naß gemengt, daß jedes Kieskörnchen von einer Lehmhülle umgeben ist. (Etwas Ochsenblut und Hammerschlag verbessert die Masse noch.) Diese Masse wird in 3 Lagen von je 2 Zoll aufgebracht und so gestampft oder gewalzt, bis diese 3 Lagen zusammen nur 4 Zoll stark sind; die Oberfläche wird glatt polirt wie die einer Tenne; dem Lehmkies-Estrich giebt man ein Gefälle von 1:30 — 1:50.						
		Zu einer □ R. solcher Befestigung bedarf es:						
1	1/6	Schachtr. gewöhnlichen Sand als durchlassende Schicht, à Schachtr.	2	—	—	10	—	—
2	1/3	Schachtr. feiner gesiebter Kies à	6	—	—	2	—	—
3	1/6	Schachtr. Lehm à	4	—	—	20	—	—
4	2	Ctr. Hammerschlag à	—	15	—	1	—	—
5	1/2	Schachtruthe dieser Masse zu mengen und im Löschkasten stark zu schlagen, incl. Vorhalten der Geräthe, à Schachtr.	2	—	—	1	—	—
6	1	□ Ruthe Lehmkies-Estrich, wie oben beschrieben, in 3 Lagen aufzubringen und vorher die Sandlage auszuplaniren, alsdann die Masse zu stampfen, abzuwalzen und die Oberfläche nach gegebenem Neigungsverhältniß zu poliren, à	2	—	—	2	—	—
		Summa pro □ Ruthe				7	—	—
		Mithin für 1 l. F. 24 F. breiten Perron 1 Thlr. 5 Sgr.						
		— 1 - 16 - - - - - 23 -						
		Nimmt man etwas Ochsenblut in die Mischung, so wird es etwa 1 Sgr. pro l. F. mehr kosten.						

*) Es kommen immer nur 22½ resp. 14½ F. Breite in Rechnung, da die vorherstehenden 1½ F. schon beim Perronmauerwerk mit berechnet sind.

Bemerkung. Eigentlich sind, da am vorderen Theil des Perrons entweder Platten oder Bohlen liegen, nicht 24 und 16 F. Breite, sondern beziehungsweise $22\frac{1}{2}$ oder 23, und $14\frac{1}{2}$ oder 15 Fufs zu befestigen. Es soll nun angenommen werden, dafs die zu viel berechneten Kosten für die Befestigung der flachen Böschung, welche in der Regel mit etwas Lehmkies geschiebt, sich compensiren. Bei der Abdeckung mit Sandsteinfliesen sind jedoch die wirklichen Mafse in Ansatz gebracht, da diese blos vor den Gebäuden angenommen, somit keine Böschung zu befestigen ist.

§. 112.

Kosten für 1 laufenden Fufs completen Perron nach der verschiedenen Bauart.

Benennung der Positionen.	Mit Futtermauern vor dem Perron.						Mit Bohlschalung vor dem Perron.					
	Abdeckung mit Steinplatten (ohne Böschung).			Mit bossirtem Kopfsteinpflaster à Ruthe 15 Thlr. und bekierter Böschung.			Mit Lehmkies-Estrich und bekierter Böschung.		Mit Kopfsteinpflaster u. bekierter Böschung.		Mit Lehmkies-Estrich u. bekierter Böschung.	
	bei 24 F. Breite.	bei 16 F. Breite.	bei 48 F. Breite.	bei 24 F. Breite.	bei 16 F. Breite.	bei 48 F. Breite.	bei 24 F. Breite.	bei 16 F. Breite.	bei 24 F. Breite.	bei 16 F. Breite.	bei 24 F. Breite.	bei 16 F. Breite.
	thlr., sg. pf.	thlr. sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.	thlr., sg. pf.
Die Futtermauer resp. Schalung	1	10	—	1	10	—	1	10	—	1	10	—
Die Schüttung	—	7	6	—	15	—	—	15	—	—	21	—
Die Befestigung	7	10	—	—	7	6	—	7	6	—	7	6
	—	—	4	20	—	2	15	—	2	15	—	2
Summa	8	27	6	6	5	4	6	25	—	4	2	6

Zu diesen Kosten sind im Anschlag noch diejenigen für ein paar Stufen etc. zuzufügen. Die Stufen nimmt man gewöhnlich 5 Fufs breit und kann den l. F. 7 Zoll hohe Stufen incl. Fundirung mit 24—30 Sgr. berechnen. Wenn mithin 2 Stufen à 5 Fufs erforderlich sind, so kostet eine solche Treppe 8—10 Thlr.

§. 113.

Bedeckte Perrons werden in der Regel gebohlt und kosten pro □Fufs incl. Pfähle, Holme etc. 7 Sgr.; kommt aber noch eine Asphaltdecke darauf, so kostet diese wieder pro □Fufs $3\frac{1}{2}$ Sgr. (nämlich 16 Thlr. die □R.), mithin der Bohlenperron mit Asphaltdecke pro □F. $10\frac{1}{2}$ Sgr., beziehungsweise der laufende Fufs 24 Fufs breiter Perron 8 Thlr. 8 Sgr. Also ist diese Anlage beinahe eben so theuer als in den westlichen Provinzen der schönste Sandsteinperron. — Bänke zum Aussteigen zwischen den Geleisen kosten, wenn sie 12 Zoll breit und mit 2zölligen Bohlen bedeckt sind, pro lauf. Fufs complet etwa 5 Sgr. oder die Ruthe 2 Thlr.

Fünfzehntes Kapitel.

Preis-Ermittlungen für Vieh- und Laderampen, Feuergruben und Abzugskanäle.

§. 114.

Vieh- und Laderampen.

Auf jedem Bahnhofe wird, wie bereits früher gesagt, mindestens eine Laderampe angelegt, besonders zu dem Zwecke, Vieh und ganze Fahrzeuge auf- und abzuladen. Man ordnet sie am besten in der Nähe des Güterschuppens so an, dafs man mittelst einer besonderen Weiche vor dieselbe gelangt, damit das Verladen an der Rampe nicht die Benutzung des Güterstranges behindert.

Die Rampe besteht aus einer schiefen Ebene, welcher man füglich keine steilere Neigung als 1:12 geben sollte, und einer Plattform zum Verladen. Letztere erhält zur Höhe die Höhe des Bodens der bedeckten Güterwagen über den Schienen, welche gewöhnlich 4 Fufs 3 bis 5 Zoll beträgt.

Der vordere Theil der Plattform kann 9—12 Fufs breit sein und 30 bis 36 Fufs oder überhaupt so lang, dafs der längste Güterwagen noch daneben Raum hat.

Der hintere Theil der Plattform wird 12—24 Fufs lang und erhält in seinem Kopfe Schlitz für die Buffer; die Rückseite der Rampe erhält eine hölzerne Bewehrung.

Am empfehlenswerthesten sind jedoch diejenigen Rampen, auf welche man von vorn sowohl als von hinten auffahren kann, also mit zwei schiefen Ebenen. In der Regel erhalten diese nur an der vordern Langseite und am Kopfe Mauerwerk, dagegen an der ganzen hintern Langseite eine befestigte Böschung, wie in Figur 14b Blatt II der Figurentafeln gezeichnet worden.

Die Rampe kann sowohl massiv als ganz von Holz erbaut werden; doch empfiehlt sich, namentlich da, wo bloß eine Rampe auf einem Bahnhof angelegt wird, immer die massive Construction, und da den Futtermauern wegen ihrer

geringen Höhe auch nur eine sehr geringe Stärke von 21 Zoll gegeben zu werden braucht, so wird es am besten sein, dieselbe von Ziegelsteinen aufzuführen.

Wenn die Rampe von Holz erbaut ist, so wird sie mit 3zölligen Bohlen abgedeckt, und diese auf der schiefen Ebene mit Leisten benagelt; wenn sie dagegen massiv ist, so wird der ganze Raum innerhalb der Futtermauern mit trockenem Boden ausgefüllt und die Rampe entweder mit Kopfsteinen abgepflastert oder mit Anwendung einer Packlage chaussirt.

Die Wand der Rampe nach der Bahnseite muß (cfr. §. 21) 5 Fufs 3 Zoll von der Mitte des Geleises liegen.

Bequem ist es, hinter der Rampe einen geschlossenen Viehhof zu arrangiren, welcher direct von der Strafse aus zugänglich ist und leicht umzäunt wird.

Auf Blatt II ist eine Vieh- und Laderampe gezeichnet, welche in dem Folgenden veranschlagt werden soll, wobei der Veranschlagung die früher ermittelten Normalpreise für Mauerwerk etc. zu Grunde gelegt sind.

§. 115.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im					
			Einzel.			Ganzen.		
			thlr.	sg.	pf.	thlr.	sg.	pf.
1	7,24	Schachtr. den Boden für die Fundamente auszuheben und theilweise zum Ausfüllen der Rampe zu verwenden, à Schachtr.	—	15	—	3	18	7
2	6,07	Schachtr. Fundamentmauerwerk in Kalkmörtel u. Feldsteinen in gutem lagerhaften Verbande herzurichten, incl. Anlieferung aller Materialien und Hergabe der Geräthe, à	15	—	—	91	1	6
3	10,25	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Ziegelsteinen und Kalkmörtel, in gutem, regelrechtem Verbande für die Futtermauern der Rampe aufzuführen, incl. Beschaffung aller Materialien und Hergabe der Geräthe, à	28	12	6	291	8	2
4	416½	□ F. sämtliche Futtermauern mit einer Klinkerformsteinschicht, welche nach vorn abwässert und in Portlandcement verlegt wird, abzudecken, incl. Anlieferung aller Materialien, à	—	5	—	69	13	9
5	9,22	□ F. Fugenverstrich aller äußern Flächen in Cement, incl. Hergabe aller Materialien, à	3	—	—	27	19	9
6	25,4	Schachtr. die ganze Höhlung der Rampe mit festem Boden auszufüllen und die Füllung in Lagen von 10—12 Zoll kräftig abzustampfen, pro Schachtr.	1	—	—	25	12	—
7	10,56	□ R. 8 Zoll starkes Kopfsteinpflaster mit einer 6 Zoll starken Lage von Pflastersand darunter herzurichten, abzurammen und abzusanden, incl. Hergabe aller Materialien, à	12	—	—	126	21	7
8	27	□ F. die Bufferlöcher mit verholzten 3zöll. Bohlen abzudecken, incl. Hergabe des Holzmaterials und der erforderlichen eisernen Bolzen à	—	5	—	4	15	—
9	182	l. F. eine kleine 3 F. hohe Barriere nach Zeichnung und Vorschrift anzufertigen, 3mal mit grüner Oelfarbe anzustreichen und bevor die letzten Schichten vermauert sind, aufzustellen, incl. aller Materialien und der eisernen Anker in den Stielen, à l. F.	—	10	—	60	20	—
10	c. 2	Procent aller Sätze von Pos. 1 bis 9 für unvorhergesehene Mehrausgaben zur Abrundung der Bausumme und speciellem Nachweis mit				14	19	8
Summa aller Ausgaben						715	—	—

Gewöhnlich stellt man in der Praxis, namentlich wenn man das Pflaster der Plattform aus Feldsteinen herrichtet, eine derartige Vieh- und Laderampe für 600 bis 650 Thlr. her.

Wenn der hintere Theil der Plattform nur 12 Fufs lang genommen wird, die schiefe Ebene 1:9 steigt und die Rampe nur chaussirt wird, was für kleine Bahnhöfe allemal ausreicht, so kostet die complete Rampe massiv 400 Thlr.

Eine zweiseitige Rampe, wie sie in Figur 14b gezeichnet worden, erfordert, wenn sie von Bruchsteinmauern mit einer Klinkerbordschicht hergestellt wird, ohne Cementfugenanstrich und mit einer einfachen Bewehrung wie folgt:

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kostenbetrag im					
			Einzel.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1	6	Schachtr. Bodenaushebung	—	15	—	3	—	—
2	4,6	Schachtr. Fundamentmauerwerk	15	—	—	69	—	—
		$\left[2.36 \left(\frac{\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2}}{2} \right) + (2.24 + 12\frac{1}{2}) 4\frac{1}{2} \right] \frac{2}{144} = \text{rot 6 Schtr.}$						
3	6	Schachtr. aufgehendes Bruchsteinmauerwerk mit vollen Fugen und gestrichen	16	—	—	96	—	—
		$60 + 10\frac{1}{2} + 2 + 60 =$						
4	132½	l. F. 20 Zoll breite, 5 Zoll hohe Klinkerkantenabdeckung in Cement verlegt	—	7	—	30	27	6
5	58½	Schachtr. Leimboden einzukarren, festzustampfen und sauber abzuböschten	1	—	—	58	15	—
6	5½	□ R. die Böschungen mit gepflocktem Kopfrasen zu decken incl. Beschaffen des letzteren	1	15	—	8	—	—
7	14½	□ F. Kopfsteinpflaster über die ganze Rampe zu legen	12	—	—	174	—	—
8	27	□ Fufs die Bufferlöcher mit verholzten dreizölligen Bohlen abzudecken incl. Hergeben des Holzmaterials und der erforderlichen eisernen Bolzen	—	5	—	4	15	—
9	120	l. F. eine kleine 3 Fufs hohe, aber starke Barriere nach der Bahnseite, nach Zeichnung und Vorschrift anzufertigen, dreimal mit Oelfarbe zu streichen und aufzustellen incl. Hergabe der erforderlichen 30 Ankerbolzen zum Befestigen im Mauerwerk à l. F. . .	—	10	—	40	—	—
10		ad Insgemein zur Abrundung	—	—	—	6	2	6
		Summa				490	—	—

§. 116.

Feuergruben

werden je nach Bedürfnis in gröfserer oder kleinerer Anzahl und Länge projectirt. Man giebt ihnen am besten 3¼—4 Fufs Tiefe; die Breite correspondirt mit der Geleisweite und beträgt im Lichten 3¼ Fufs. Die Feuergrube wird am geeignetsten von Klinkern in Kalkmörtel erbaut und die Fugen mit Chamotspeise verstrichen. Die Sohle wird abgepflastert mit Feldsteinen oder Klinkern und entwässert durch einen kleinen Abzugskanal nach der nächst tiefer liegenden Stelle. Die Stufen bildet man am besten jede aus einer Klinker-Rollschicht und einer Flachsicht; häufig aber legt man auch ordentliche Sandsteinstufen ein.

Die Schienen werden entweder auf Langschwellen befestigt, welche auf die Futtermauern der Feuergrube gestreckt und durch Querschwellen zu einem Rahmen verbunden sind, oder sie werden auf Werksteinen befestigt und mit Blei vergossen,

Letzteres ist in der Zeichnung Blatt I angenommen. Mit Bezug auf diese Zeichnung ist im Kap. XXIII die Normalraumberechnung für eine Feuergrube angelegt, mit Hilfe welcher man nun Gruben von jeder Länge berechnen kann. Hiernach enthält beispielsweise eine Feuergrube von 32 laufenden Fufs Länge:

Der Factor der Variable ist 32 — (2. 3) = 26.	Fundamentaushebung.	Fundam.-Mauerwerk in Feldstein u. Kalkmörtel.	Aufgehendes Mauerwerk in Klinkern.	Stufen und charirte Werksteine	Fugenverstrich in Cha- motspeise.	Heerpfaster von Feld- steinen.	Schmiedeeisen.	Blei.
	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Cubf.	□ R.	□ R.	Pfd.	Pfd.
Die beiden Häupter als Constante	3,30	0,9	0,27	32,6	0,285	—	4,5	9,0
Die 26 fache Variable	9,33	1,35	2,26	32,5	2,08	0,6	16,25	32,5
Summa der Raumberechnung	12,63	2,25	2,53	65,1	2,365	0,6	20,75	41,5

Mit Zugrundelegung der in Kapitel XI aufgestellten Preisermittlungen und der erfahrungsmässigen Annahme, dafs 1 □ Ruthe Fugenverstrich in Chamotspeise 6 Thlr. kostet, kommt man zu folgendem Kostenanschlage für eine 32 Fufs lange Feuergrube.

§. 117.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag im					
			Einzel.			Ganzen.		
			thlr.	ogr.	pf.	thlr.	ogr.	pf.
1	12,63	Schachtr. den Boden für die Fundamente auszuheben, theilweise zum Hinterfüllen des Mauerwerks zu verwenden u. den Rest anderweitig einzubauen, à Schtr.	—	15	—	6	9	6
2	2,25	Schachtr. Fundamentmauerwerk in Feldsteinen und Kalkmörtel in gutem lagerhaften Verbande herzustellen, incl. Anlieferung aller Materialien und Vorhaltung der Geräthe, à	15	—	—	33	22	6
3	2,53	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Ziegelklinkern und Kalkmörtel in gutem Verbande herzustellen, incl. Anlieferung aller Materialien und Vorhaltung der Geräthe, (Preise des Materials wie bei Gewölben, aber nur 3 Thlr. Arbeitslohn) à	30	—	—	75	27	—
4	65,1	Cubikfufs Stufen und rauh charirte Werksteine in den aus der Zeichnung hervorgehenden Dimensionen anzuliefern und in Cement zu verlegen, à	—	20	—	43	12	—
5	2,365	□ Fufs Fugenverstrich in Chamotspeise, incl. Anlieferung des Materials, à □ Ruthe	6	—	—	14	5	8
6	20,75	Pfd. Schmiedeeisen zu Steinklammern anzuliefern, à Pfd.	—	2	9	1	27	—
7	41,5	Pfd. Werkblei zum Vergiessen, à Pfd.	—	2	9	3	24	2
8	0,6	□ R. Pflaster von runden Feldsteinen à	8	—	—	4	24	—
9	4	pCt. aller Sätze von 1—7 für unvorhergesehene Mehrausgaben und speciellen Nachweis zur Abrundung der Summe mit.				5	28	2
Summa der Kosten						190	—	—

Wenn die Stufen von Ziegelsteinen gemacht werden und anstatt der Schwellensteine ein hölzerner Schwellenrahmen verlegt wird, so kostet eine 32 Fufs lange Feuergrube erfahrungsmässig nur 150 Thlr.

Bei überschläglichen Berechnungen kann man für die beiden Häupter c. 70 Thlr. und für jeden laufenden Fufs Mittelkörper 4 Thlr. annehmen.

§. 118.

Abzugskanäle

werden, die Entwässerung mag in jeder Weise geschehen, in gröfserer oder geringerer Anzahl immer erforderlich werden.

Auf Blatt II ist das Haupt und das Profil eines 2 Fufs hohen, mit Platten abgedeckten Kanales gezeichnet. Unter 2 Fufs weit möge man sie nicht machen, damit sie zugänglich bleiben, und aus gleichem Grunde fällt die Uebermauerung der Platten fort, damit solche selbst jederzeit aufgenommen werden können.

Auf Grund der in Kapitel XXIII aufgestellten Normalberechnung und mit Hilfe der Preisermittlungen in Kapitel XI ergeben sich folgende Kosten.

1. Für ein Haupt.

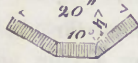
Position.	Vorder-satz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzeln.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1	1,666	Schachtr. die Erde für die Fundamente auszuheben und anderweitig einzubauen	—	15	—	—	25	—
2	0,328	Schachtr. Fundamentmauerwerk von Feldsteinen in Cementmörtel herzurichten, incl. Anlieferung aller Materialien, à	24	10	—	7	29	2
3	0,651	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Kalkmörtel und Ziegelsteinen, incl. Materialienbeschaffung	28	26	6	18	17	2
4	9	□ Fufs Plattenabdeckung des Durchlasses mit 6 Zoll starken Platten, incl. Beschaffung des Materials . .	—	10	—	3	—	—
5	15½	□ Fufs Abdeckung der Stirnen mit charrirten 6 Zoll starken Deckplatten, incl. Material	—	14	—	7	10	6
6	0,375	□ R. Fugenverstrich in Cement, incl. des Materials, à . .	3	—	—	1	3	10
7	7½	Pfd. Eisen zu Steinklammern	—	2	9	—	21	8
8	15½	Pfd. Werkblei zum Vergiessen	—	2	9	1	13	3
9	5	pCt. obiger Sätze für unvorhergesehene Mehrausgaben zum Nachweis u. zur Abrundung der Bausumme mit				2	14	5
		Summa für 1 Haupt				43	15	—

2. Für 1 laufende Ruthe des Kanals selbst.

1	3,75	Schachtr. die Erde für die Fundamente auszuheben, theils zum Hinterfüllen des Mauerwerks zu verwenden, theils anderweitig einzubauen, à	—	15	—	1	26	3
2	0,625	Schachtr. Fundamentmauerwerk von Feldsteinen in Cementmörtel, incl. aller Materialien	24	10	—	15	5	2
3	0,501	Schachtr. aufgehendes Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel, incl. aller Materialien	28	12	6	14	7	—
4	32	□ Fufs Deckplatten von 6 Zoll Stärke zu beschaffen und zu verlegen	—	10	—	10	20	—
5	0,5	□ Ruthen Fugenverstrich in Cement, incl. Material .	3	—	—	1	15	—
6	5	pCt. obiger Sätze für Mehrausgaben, Wasserschöpfen etc., zur Abrundung der Bausumme mit				2	1	7
		Summa für 1 lauf. Ruthe Kanal				45	15	—
		oder pro lauf. Fufs 3 Thlr. 23½ Sgr.						

In der Praxis stellt man in der Regel den laufenden Fufs Kanal für $3\frac{1}{2}$ Thlr. her, was mithin mit obiger Veranschlagung ziemlich übereinkommt.

Blofse Rinnen von Klinkern in Cement kosten gewöhnlich pro laufende Ruthe 1 Thlr. 18 Sgr. oder der Fufs 4 Sgr.



§. 119.

Ladekrahne und Centesimalwaagen.

Man hat Krahne fest zum Unterfahren, als ein gezimmertes Bockgerüst, welches in der Regel nahe bei der Laderampe und dem Güterschuppen aufgestellt wird. An einer der starken Streben, welche den Bock absteifen, ist ein eisernes Vorgelege befestigt, während über dem 17 — 18 Fufs hohen beschienten Holm eine sogenannte Laufkatze ihre Führung findet, um neben der durch Tau und Kloben bewirkten senkrechten auch die seitliche Bewegung zu vermitteln. Man construirt diese Krahne gewöhnlich für 200 Centner.

Das hölzerne Gerüst incl. Aufstellen und Oelfarbenanstrich kostet, wenn Stiele und Streben von Kiefern-, die Holme von Eichenholz sind, 75 Thlr.; das Windevorgelege, die Schienen, die Laufkatze und die Krahnketten dagegen 100 — 110 Thlr.

Aufser diesen festen Krahnen bedient man sich namentlich im Innern der grossen Güterschuppen noch eiserner Laufkrahne; es sind dies Schiffskrahne, welche auf kleinen eisernen Scheiben stehen und sich mittelst 4 Rädern auf den Geleisen fortbewegen lassen. Diese kosten bei 150 Ctr. Tragkraft in der Regel 300 Thlr.

Zur völligen Ausstattung eines grossen Bahnhofes gehört auch noch eine Centesimalwaage zum Verwiegen von ganzen Wagenladungen. Dieselben werden zu 600 — 800 Ctr. Tragkraft construirt.

Die gemauerte Grube hat, wo Verfasser dieses gebaut, 150 Thlr. gekostet, das Wiegehäuschen ebenfalls 150 Thlr.; die Waage selbst aber muß bei sehr solider Construction incl. Aufstellung mit 1000 — 1200 Thlr. bezahlt werden.

Sechszehntes Kapitel.

Preisermittlungen für Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben und Schlittengruben.

§. 120.

Die Weichen waren und sind noch heute sehr verschiedener Art, anschließende und unterkriechende, unselbstthätige und thätige, solche mit einer besondern grossen Herzstückplatte zum Auflaufen des Flansches, und solche, wo die Fahr-schienen nur zusammengestoßen, ferner solche mit beweglichen Herzstücken und viele andere Arten.

Es würde selbstredend zu weit führen, in einem Kapitel, welches lediglich einen Anhalt für die Kosten geben soll, sich auf Zeichnung und Beschreibung der einzelnen Ausweichungen einzulassen; auch ist dies ein Zweig der Eisenbahntechnik, welcher noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden darf.

Wie bereits bei den Preisermittlungen für den Oberbau angeführt ist, werden die Weichen excl. des Schienen- und Schwellenmaterials veranschlagt, da letztere



bereits in andere Positionen mit eingerechnet sind; es sind mithin nur die Arbeit, die Herzstücke, Zwangsschienen oder Radlenker und das kleinere Eisenzeug bei Verdichtung der Weichen zu berechnen.

Beim Bau der Stargard-Posener Eisenbahn, welche unterkriechende Weichen mit gegossenen großen Herzstücken zum Auflaufen des Radflansches hat, ist gezahlt worden:

1. Für das Ausarbeiten und Hobeln der beiden festliegenden 18 Fuß langen Schenkel;
2. desgleichen für das Hobeln und genaue Anpassen der beweglichen Schenkel; für das Bohren der Löcher zu den Verbindungsstangen und Anpassen derselben;
3. für Anlieferung von 2 festen und 2 beweglichen Drehplatten mit 8 Stück $1\frac{1}{2}$ zölligen Schraubenbolzen;
4. für Anliefern von drei Verbindungsstangen von 1 zölligem Rundeisen;
5. für den Ausrücker, bestehend aus einem Gehäuse mit Grundplatte und Befestigungsschrauben, Welle mit Kurbel, Signalstange und Signalscheibe, Schwellenlager mit Scheibe, Ausrücker mit Muffe nach einer Detailzeichnung;
6. für eine Zugstange vom Excentrik nach dem beweglichen Schenkel;
7. für 12 Schienenstühle, auf welchen sich die beweglichen Schenkel schieben, 9 Zoll lang, $5\frac{1}{2}$ Zoll breit, $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Sohle stark; dazu 12 Schraubenbolzen mit Muttern durch die Schwellen, 8 Zoll lang und $\frac{5}{8}$ Zoll stark, und 24 Stück $5\frac{1}{2}$ Zoll lange, $\frac{1}{2}$ Zoll starke Holzschrauben mit versenkten Köpfen;
8. für ein Herzstück, bestehend aus einer gusseisernen Grundplatte mit erhöhten Rippen an beiden Enden zum Auflegen der Schienen, aus den in der Verlängerung der Fahrschienen einseitig aufgenieteten und durch 2 horizontale Bolzen mit einander verbundenen Schienenstücken, welche zugleich als Lauf- und Zwangsschiene dienen, an ihrem vordern Ende in einer Gufsstahlspitze zusammengearbeitet und mittelst Schrauben mit versenkten Köpfen mit der Grundplatte verbunden sind; ferner aus dem mit der Grundplatte verschraubten schmiedeeisernen 1 Zoll starken Blatt, welches den Auflauf bildet:

in Summa für Weichen incl. Herzstücke wie oben beschrieben für alle Radian gefertigt, sorgfältig und genau zusammengearbeitet, franco bis zur Lade-
stelle, aber excl. Hölzer und Vorlagen 145 Thlr.

Eine komplette Kreuzung, zu welcher also 4 Weichen, 4 Herzen und 4 Kreuzstücke gehören, hat in Stettin seiner Zeit 640 Thlr. gekostet. Weichen wie die oben beschriebenen sind indeß jetzt nur in Nebengeleisen zu verwenden, denn die Anforderungen an eine gute Weiche haben sich inzwischen sehr gesteigert, und man hat namentlich auf den großen Rangirbahnhöfen dieselben jetzt viel stärker und von besserem Material verwendet, als sonst.

Die Herzstücken werden von Schaalen- oder Hartguß oder von Gufsstahl in einem Stück hergerichtet, häufig derart, daß sie, nachdem sie auf einer Seite verschliffen, noch von der andern zu verwenden sind. Ganz in Ofen, Gröson in Magdeburg und Metz in Eich bei Luxemburg haben guten Ruf für die Hartgußherzstücken, der Bochumer Verein, Röhrig und Fehland für Gufsstahl.

Sehr wünschenswerth ist es die Weichen so zu construiren, daß alle Herzstücken denselben Winkel $\frac{1}{10}$ oder den Radian von 600 und 800 Fuß entsprechend doch nur 2 Winkel $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{11}$ haben.

Die oben schon erwähnte symmetrische Form ist von zweifelhaftem Werthe; denn einmal bleibt es fraglich, ob die Umwendung des Herzstückes nach 3 bis 4jähriger Abnutzung von der einen Seite noch thunlich ist; andererseits ist das mannigfach profilirte Auflager der Rückseite eines symmetrischen Herzstückes nie so gut unterstützt, als die ebene Fläche eines einseitigen; die Unterstützung der Spitze fehlt sogar ganz.

Den bisherigen Erfahrungen entsprechend und mit Berücksichtigung des Preises sind einstweilen die Schaalengufsherzen die empfehlenswerthesten.

Bei ihrer Herstellung möge man darauf achten, den Laufflächen die gleiche Neigung ($\frac{1}{20}$) zu geben, welche die Bahnschienen haben; den Einlauf in die Zwangsschienen möglichst schlank und allmählig herzustellen; die Seitenflügel mögen etwas höher als die Spitze liegen und gleichfalls dem Conus der Bandagen entsprechen; ingleichen das Auflager für die an der Spitze und Flügelschiene anschließenden gewöhnlichen Schienen.

Die Anschlußsschienen werden mit dem Herzstück verlascht. Das lichte Maß für die Spurrinne sei 1 Zoll 10 Linien. Der Gufs muß selbstredend ein gleichartiger, rift- und blasenfreier sein und bewährt sich am besten, wenn man dem Fabrikanten eine mehrjährige Garantiezeit auflegt.

Das Gewicht eines Schaalengufsherzstückes beträgt etwa 900—1000 Pfund, und dasselbe kostet pro Centner franco Verwendungsstelle jetzt $5\frac{1}{2}$ Thlr., das ganze Herzstück also 50—55 Thlr., wozu noch für einige Bolzen und Laschen $1\frac{1}{2}$ —2 Thlr. treten.

Die Gufsstahlherzen wiegen gewöhnlich 700 Pfund und kosten incl. der Unterlagsstühlchen in vorzüglichster Construction und Material 85—90 Thlr.

Zu jedem Herzstück gehören 3 eichene Schwellen von 13 Fufs Länge, 10 Zoll Breite und 6—7 Zoll Höhe; da aber hierfür 6 Bahnschwellen gespart werden, so compensiren sich die Kosten.

Das Einkämmen dieser Schwellen und Verlegen der Herzstücke wird beim Verlegen der Weiche mitbezahlt.

In Betreff der Weichen selbst hält Verfasser für die empfehlenswerthesten die der Niederschlesischen Bahn, resp. der Schlesischen Gebirgsbahn.

Diese Weichen bestehen aus 2 festen 21 Fufs langen Schienen von Feinkorn-Eisen und 2 beweglichen 18 Fufs langen Zungenschienen von Gufsstahl. Beide lagern und schieben sich auf gußeisernen Stühlen, welche gleich den Laufschiene auf eichenen Schwellen verschraubt sind. Die Zungen schieben sich mit ihren angeschärften Enden unter die festen Schienen, und zwar soweit, daß die Stege am Ende (d. i. 3 Fufs vor dem Ende der festen Schiene) nur $\frac{1}{4}$ Zoll von einander abstehen. Das andere (breite) Ende der Zungenschiene liegt festverbunden mit der festen Schiene in einem gußeisernen Stuhle so befestigt, daß die Mitten beider Köpfe dieser Schienen $4\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernt sind, was durch mäßiges Ausklinken der Schienenfüße erreicht wird.

Die Zungenspitze soll $5\frac{1}{2}$ Zoll ausschlagen können, weshalb die Lasche, mit welcher sie am Stuhl befestigt ist, etwas Luft behalten muß.

Der gußeiserne Stuhl, in welchem die Fufs- und die Zungenschiene ruhen, nimmt auch die anstoßende Fahrschiene mit auf; die erstern beiden haben ihrer ganzen Länge nach gradlinige Fahrkanten.

Die Zungenschiene ist so gehobelt, daß sie sich auf 9 Fufs Länge, von ihrer Spitze an gerechnet, gegen den Kopf der festen Schiene legt; zwei Knaggen,

welche auf dem andern Theile derselben sich zwischen die Stege der Fahr- und Zungenschiene befinden, schützen letztere gegen Durchbiegen.

Die Spurweite beider Weichengeleise im Drehpunkt beträgt 4 Fufs 7 Zoll; die beiden festen Schienen liegen frei 4 Fufs 11 $\frac{1}{2}$ Zoll, vorn dagegen wie gewöhnlich 4 Fufs 6 $\frac{1}{2}$ Zoll von einander.

Die beiden Zungen je einer Weiche werden durch drei schmiedeeiserne Sperrstangen in richtiger Entfernung von einander gehalten, von denen die vorderste durch die Weichenzunge hindurchgeht und mit dem Hebel des Weichenbockes mittelst eines Bolzens sich verbindet.

Der Weichenbock ist mit der Signalvorrichtung verbunden. Er besteht aus einem gufseisernen auf der Bockschwelle der Weiche befestigten Bockgestell und aus einer im obern Ende desselben ruhenden, schmiedeeisernen Drehaxe von 1 $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, welche durch eine geeignete Vorlegeplatte am Ende gegen seitliche Verschiebung im Bockgestell gesichert ist.

Auf dieser Drehaxe ist ein doppelarmiger Hebel drehbar, dessen durchbohrte und mit Schmierlöchern versehene Nabe genau zwischen die aufrechtstehenden Theile des Bockgestelles paßt. Der nach unten stehende Hebelarm ist vom Drehpunkt bis zum Auge 9 Zoll lang und verbindet sich in diesem Auge mit dem gabelförmigen Ende der letzten Weichenzugstange. Der obere Hebelarm dient dagegen zur Aufnahme des Gewichts, durch welches die Weiche umgestellt wird, und zur Bewegung der Signalvorrichtung.

Ein schmiedeeisernes Segment von 18 Zoll Durchmesser ist auf dem untern vierkantig geformten Absatz des nach oben stehenden Hebelarms aufgesteckt.

Der schmiedeeiserne Gewichtshebel trägt ein linsenförmiges, gufseisernes Gewicht, ist selbst von vierkantiger Form und legt sich auf das vorerwähnte Segmentstück auf.

Wird dieser Gewichtshebel rechtwinklig auf die Richtung der Weichenschiene gestellt, so drückt das Gewicht das Segmentstück nieder und bringt mittelst des untern Armes des doppelarmigen Hebels und der Zugstange die Weichenzunge zum Anlegen an die correspondirende feste Schiene.

Wird der Gewichtshebel um 180 Grad gedreht, so kippt das Segment nach der entgegengesetzten Seite abwärts und bringt die andere Weichenzunge zum Anliegen an ihre feste Nachbarschiene, d. h. die Weiche wird umgestellt.

Damit der Stand der Weiche aus der Entfernung zu erkennen, ist an der Weiche eine Weichentafel angebracht, die beim Umstellen der Weiche sich um 180 Grad drehen muß, so daß die Tafel die Seite mit der der Weichenstellung entsprechenden Farbe zeigt, bei Nacht aber eine Laternenseite mit entsprechendem Lichte.

Das ist die ungefähre Anordnung dieser sehr soliden Weichen.

Außer den 21 Fufs langen Fahrschienen von Eisen und den Zungenschienen von Gußstahl, sowie den 4 Laschen, welche schon bei den Bahnhofsgestängen mitveranschlagt sind und in der Regel von dem Fabrikanten nicht mitgeliefert werden, ist eine derartige Weiche incl. Signalvorrichtung und Laterne für 180 Thlr., bei großen Bestellungen wohl auch für 160 Thlr. herzustellen.

Die Weichenhölzer und Unterlagsschwellen sind nach Anleitung des §. 57 aufzurechnen. Bei der Veranschlagung darf man annehmen, daß die gesammten Mehrkosten der Weichenhölzer gegen die gewöhnlichen Bahnschwellen, welche in den beiden entsprechenden Geleisen Verwendung gefunden hätten, 30 Thlr. mehr

kosten (hierbei ist unterstellt, daß eine gewöhnliche Stofsschwelle 2 Thlr. und eine Mittelschwelle $1\frac{1}{2}$ Thlr. gekostet hätte). Sind also im Anschlage die Kosten der Schwellen für alle Geleiselängen mitgerechnet, so treten für jede Weiche für Hölzer 30 Thlr. zu.

Es kostet sonach das Schaalengufsherzstück complet	55 Thlr.
die Weiche selbst mit Bock und Signalvorrichtung,	
aber excl. der Schienen franco Baustelle	170 -
die Mehrkosten für die Weichenhölzer	30 -
das Verlegen einer Weiche kostet in der Regel	<u>13—15 -</u>
eine Weiche dieser verbesserten Construction kostet	
mithin complet und verlegt	270 Thlr.

Das Gegentheil dieser vervollkommenen und sehr viel Sicherheit gewährenden Weiche ist die noch jetzt bei kleinen Zweigbahnen, Grubenbahnen und Erdtransportbahnen etc. übliche sogenannte Stephenson'sche Weiche, bei welcher zwei oder auch drei vollständige Schienen hinten eingeklemmt, einige Male verbunden und um einen Drehpunkt drehbar sind, und mittelst eines einfachen Hebelwerkes und einer Zugstange bald vor den einen, bald vor den andern Schienenstrang gezogen werden können. Zwischen den Schienenenden muß $1\frac{1}{2}$ —2 Zoll Spielraum sein, damit der Spurkranz durch kann, wodurch aber immerhin ein häßlicher Knick im Geleise entsteht, welcher indess um so weniger schädlich wird, je länger die Schienen sind.

Eine solche einfache Weiche läßt sich excl. Schienen complet für 25 Thlr. herstellen, ein kleines 350 Pfund schweres, gegossenes Herzstück dazu kostet incl. Stahlspitze 20 Thlr. und zwei 6 Fufs lange Zwangsschienen incl. Material 8 Thlr., die ganze Weiche excl. Holz also 53 Thlr.

§. 121.

Drehscheiben.

Man verwendet sie sowohl von verschiedener Gröfse als auch verschiedener Construction. Da es sich hier nur um die Kostenermittlungen handelt, so muß das Detail ihrer Zusammensetzung als bekannt vorausgesetzt werden, und nur das Wesentlichste soll angeführt werden.

Hauptsächlich kommen zwei Formen zur Anwendung, nämlich die großen Drehscheiben von 36—38 Fufs Durchmesser, auf welchen eine Lokomotive gleichzeitig mit ihrem Tender gedreht werden kann, und die kleinen 12, resp. 14 Fufs breiten Scheiben zwischen den Geleisen, in und vor den Güter- und Wagenschuppen und Werkstätten zum Ausdrehen einzelner vierrädriger Wagen. Auf den Produktenbahnhofen, vor den Rampen etc. werden wohl auch noch zuweilen 25 füsige Scheiben zum Drehen von sechs- und achträdrigen Wagen angelegt.

Die kleinen Scheiben für Parallelgeleise werden von starken durch Winkelträger gestützten Blechen hergestellt, auf welche die beiden sich rechtwinklig schneidenden Geleiseschienen aufgenietet sind; die letztern haben selbstredend Ausschnitte in der Kreuzung, damit die Radflanschen hindurch können; die Bleche der Scheiben werden, damit das Geräusch vermindert wird, schräg abgebohlt und sind, um in die Grube gelangen zu können, mit einer Einsteigeöffnung versehen.

Die Einfassung der Scheibe von Mauerwerk erhält einen Ring von Quadern oder ein Geschlinge von Eichenholz, welches mit Ankerschrauben befestigt ist, mit einer Falle für den an der Scheibe selbst befestigten Klinkhaken.

Die kleine Scheibe dreht sich auf einem schmiedeeisernen oder stählernen Zapfen und mittelst einiger nahe am Umfang der Scheibe, auf deren unteren Seite befestigten eisernen Rollen, welche letztere sich auf einem Laufkranz von Flach-eisen oder von gebogenen Schienen bewegen.

Das Fundament (König) für den Drehzapfen, der in einer Hülse wie ein Dorn sich dreht, ist massiv, der untere Theil der Hülse aber besteht in einer stark verankerten Platte von Eisen.

Zur Justificirung des Druckes ist der Drehzapfen meistens mit einer Schraubenvorrichtung oder einer Keilstellung zum Auf- und Niederstellen eingerichtet.

Wir werden weiter unten das Mauerwerk für eine große 38 Fufs weite Drehscheibe speciell veranschlagen; für diese kleinen 12 Fufs weiten Rangirscheiben genügt die Angabe, daß dieselben incl. Werkstein unter der Drehsäulenplatte, bei Annahme guter Hartbrandsteine und Cementfugenverstrich 200 Thlr. kosten;

die Drehscheibe selbst kostet incl. Aufstellung 360 -

und eine Abdeckung von 2zölligen Kiefern-Bohlen 20 -

die complete Scheibe also 580 Thlr.; man kann sie bei möglichster Vereinfachung sogar für 500 Thlr. herstellen. Bei den größeren Drehscheiben ist man von der früher üblichen Kranneconstruction meist abgekommen und verwendet am liebsten die Scheiben mit Drehbrücke. Eine recht empfehlenswerthe Drehscheibe, welche mit Sicherheit 1000 Ctr. trägt und leicht beweglich ist, ist bei der schlesischen Gebirgsbahn angewendet worden.

Die Plattform derselben ruht in der Mitte auf einem Drehzapfen, an den Enden auf Rollen und ist von geripptem Eisenblech, sie hat nur die Länge und wenig mehr als die Breite des Geleises, und wird von zwei Hauptträgern getragen, deren mittlerer 16 Fufs langer Theil 30 Zoll hoch ist und sich nach beiden Seiten verjüngt bis auf 15½ Zoll Höhe. Diese Hauptträger sind von gewalztem ¼ Zoll starken Eisenblech gefertigt, oben und unten durch Winkeleisen von ½ Zoll Dicke verstärkt, von denen die beiden untern wieder durch eine 6½ Zoll breite, 1 Zoll starke Deckschiene armirt sind. Die Armirung der obern Winkeleisen bilden dagegen die angebolzten Fahrschienen selbst.

Die Querverbindung dieser Hauptträger bilden 8 blechene Querträger von 4 Fufs 11 Zoll Breite und das große gusseiserne Querstück, in welchem sich der Drehzapfen befindet.

Jeder der (mit den Hauptträgern verschraubten) Querblechwände hat — um die Scheibe revidiren zu können — ein Durchkriecheloch.

Die 8½ Zoll hohen Querwände an den Enden der Hauptträger sind stark gehalten und treten zu beiden Seiten der Hauptträger seitlich mehrere Fufs vor, um die Anschlußsegmente der Plattform zu tragen.

Die Decke der Plattform von ¼ Zoll starkem, gerieften Eisenblech ist durch Schrauben mit den Lang- und Querträgern verbunden, die Fahrschienen liegen darüber; zwei Einsteigeluken mit Deckeln in Charnieren machen das Innere der Drehscheibe zugänglich.

Will man — was übrigens nicht absolut nöthig — wie es hier geschehen, die Drehscheibe durch Abbohlen derselben vor Schneewehen schützen, so wird an die Hauptträger der Scheibe ein leichtes schmiedeeisernes Rahmwerk angebracht, welches die Bohlen trägt.

Dies besteht auf jeder Seite der Plattform aus 12 leichten consolatartigen Gitterträgern, welche mit den Hauptträgern an denjenigen Stellen, auf welche die Querträger treffen, in rechtwinkliger Stellung durch Schrauben verbunden werden.

Ueber diese Gitterträger, welche von $2\frac{1}{2}$ Zoll hohen, $\frac{3}{8}$ Zoll starken Winkel-eisen gebildet sind, werden noch Diagonalverstrebungen von 2 Zoll breiten Flach-eisen gelegt resp. genietet, und über das Ganze alsdann eine 2 Zoll starke Boh-lenabdeckung gelegt.

Die Schienen der auf der Plattform verschraubten Fahrgeleise sind wie ge-wöhnlich verlascht mit versetzten Stößen.

Der säulenförmige gufseiserne Pfannenständer wird mit seiner 4 Fuß im Ge-viert haltenden Grundplatte aus einem Stück gegossen; letztere ist $2\frac{1}{4}$ Zoll stark. Im oberen vollgegossenen Ende des Pfannenständers liegt eine gufsstählerne Pfanne, die durch Feder und Nuth am Drehen behindert ist und den Drehzapfen (König) aufnimmt. Vier starke Ankerbolzen mit Splint, Mutter und Vorlegeplatte dienen zur Befestigung des Pfannständers auf sein Quaderfundament.

Der Drehzapfen, auf welchem die Plattform liegt, wird an der mittlern gufs-eisernen Querverbindung der Hauptträger der Plattform angebracht. Dieser 30 Zoll hohe, 2 Zoll starke, oben, unten und an den Seiten durch kräftige Rippen ver-stärkte Träger erhält in der Mitte eine 12 Zoll weite röhrenförmige Oeffnung von $1\frac{1}{2}$ Zoll Wandstärke zur Aufnahme des Pfannenständers, dessen Durchmesser etwas kleiner ist als jene Röhren; außerdem sind zu beiden Seiten jener Röhren zwei Löcher zur Aufnahme der beiden starken Schraubenbolzen, welche den Tragbalken tragen, an welchem der Drehzapfen selbst befestigt ist. Dieser wird aus gehärtetem Gußstahl gefertigt, unten kugelig abgerundet, oben konisch zugespitzt und fest im Tragbalken eingesetzt. Tragbalken und Zapfen sind durchbohrt, um die Schmierung zu vermitteln; dieses Schmierloch ist aber durch eine kleine Schraube geschlossen. Die Hauptlast liegt sonach auf dem Dreh-zapfen; außer ihm wird die Bewegung der Scheibe durch 4 Laufrollen gefördert, resp. gegen Seitenschwankungen gesichert. Diese Laufrollen, welche auf einem Laufkranz von Schienen ruhen, haben ein Durchmesser von 30 Zoll und bestehen aus 27 Zoll starken gufseisernen Scheiben mit gewölbten, abgedrehten, $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Gußstahlreifen. Die Axen derselben sind $4\frac{1}{2}$ Zoll stark, $4\frac{1}{2}$ Fuß lang zwischen den Schenkeln und von Feinkorneisen und erhalten ihren Platz in La-gern, welche beziehungsweise auf den Verlängerungen der Querträger an den En-den der Plattform und seitlich an den Hauptträgern selbst angebracht sind. Die Mittellinien der Axen sind genau auf den Mittelpunkt des Drehzapfens gerichtet und liegen horizontal.

Der Laufkranz hat 34 Fuß Durchmesser und ist befestigt auf 40 Stück starken Unterlagsplatten, die mit je 2 Schraubenbolzen auf dem Fundament befestigt sind.

Auf den Endquerträgern sind ferner 4 gufseiserne Schuhe angeschraubt, in welche die Hebel der Drehbäume greifen.

Zwei starke schmiedeeiserne Riegel an den Enden der Plattform dienen zum Feststellen der Scheibe und greifen zu diesem Behuf in Fallen ein, welche auf dem äußern Mauerkranze angebracht sind.

Der besondere Mechanismus zum Bewegen dieser Riegel besteht in einer ste-henden Welle, welche sich in den Führungen einer seitlich auf der Plattform befindlichen Säule befindet und oben eine Handhabe hat, während sie unten in einen Winkelhebel ausgeht, der mittelst Gelenkstücken und Zugstangen die bei-den Riegel und zwar jeden einzeln in die Fallen schiebt.

An schmiedeeisernen Fallen werden so viel Stück angefertigt als Geleise sich an die Drehscheibe anschließen. Die kleinen Herzstücken aus einfach zusammen-gehobelten Schienen in den Geleiseschnitten vor der Drehscheibe sind in der Re-

gel eine besondere Arbeit, werden aber gegen eine Vergütung bei der Lieferung der Drehscheibe gewöhnlich mitbesorgt.

Eine Drehscheibe, wie die beschriebene, wiegt excl. Rollenkranz 310 Ctr. Die Kölner Maschinenbau-Anstalt hat solche nach einer Specialzeichnung recht solide und sauber ausgeführt, bis ins Schlesische Gebirge verfahren und aufgestellt für den Preis von 2850 Thlr.; nur die Schienen des Laufkranzes (6 Stück von je 17 Fufs 9½ Zoll) wurden den Lieferanten geliefert, während das Biegen derselben ihre Sache war.

Dieser Schienenkranz wiegt 24½ Ctr. und hat einen Materialwerth von genau 100 Thlr.

6 Stück kleine Herzen vor der Drehscheibe (Schienenkreuzungen) sind excl. der Schienen, welche letztere ja bei den Geleisen schon mitgerechnet sind, jedes für c. 8 Thlr., zusammen also für 50 Thlr. herzustellen.

Die Abbohlung der Scheibe mit 2zölligen Bohlen erstreckt sich auf eine Fläche von 1040 Fufs, nämlich die Scheibenfläche minus der Plattform. Diese kostet incl. der Schraubchen zum Befestigen pro Fufs 4 Sgr., also rot. 140 Thlr.; endlich kostet der Anstrich der äufsern Oberfläche der Plattform, der Rollen, Fallen etc. zusammen rot. 280 □Fufs etwa 10 Thlr.

Es kommen sonach folgende Kosten zur Berechnung:

1. Werth der Schienen des Laufkranzes	100 Thlr.
2. die Kosten der eisernen Drehscheibe incl. Transport und Montirung	2850 -
3. die Herstellung von (beispielsweise) 6 Schienenherzen	50 -
4. der Bohlenbelag	140 -
5. der Anstrich des Metalls	10 -
Summa	3150 Thlr.

Hierzu treten 6) die Kosten der Fundirung und des Mauerwerkes, welche unter Zugrundelegung der Zeichnung auf Tafel II und der Normalpreise in §. 93 betragen 600 Thlr. wobei schon 25 laufende Fufs der kleinen Abzugskanäle mit gerechnet sind, während deren Fortsetzung der Position „Entwässerung“ zufällt.

In runder Summe kann man also für eine solche vollkommene Drehscheibe statt 3750 Thlr. gerade 3800 Thlr. annehmen. Behält man die Construction der Drehscheibe selbst bei, hält dieselbe aber offen, so fällt das Gitterwerk und die ganze Bohlung weg, die Drehscheibe wird 350 Thlr. billiger und kostet anstatt 3750 nur 3400 Thlr. Wo das Klima nicht allzu rauh und namentlich grofse Schneefälle selten, sind die offenen Drehscheiben nur anzurathen, weil sie etwas billiger sind und sich leicht reinigen lassen.

Wir haben mit Bezug auf die Zeichnung auf Blatt II noch die Kosten der Position 6 herzuleiten.

§. 122.

Veranschlagung des Mauerwerkes zu einer 38 Fufs weiten Drehscheibe.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Veranschlagung.	Kosten im					
			Einzel.			Ganzen.		
			Tblr.	Sgr.	Pf.	Tblr.	Sgr.	Pf.
1	36	Die Erdarbeiten beim Ausheben der 2½ Fufs tiefen Scheiben und der Fundamente für den Mauerkranz umfassen ca. 36 Schachtruthen, welche pro Schachtruthe incl. Transport unter gewöhnlichen Verhältnissen kosten $[(20\frac{2}{3})^2 - (16\frac{2}{3})^2] \pi \times 3 \text{ F. Kranzfunda-}$ ment $\dots\dots\dots = 1406 \text{ Cubf.}$ + 7.7.5 Fundament des Königs $\dots\dots\dots = 245 \text{ -}$ $\dots\dots\dots = 1651 \text{ Cubf.}$	—	20	—	24	—	—
2	11½	Schachtr. Fundamentmauerwerk von Bruchsteinen und Kalkmörtel $\dots\dots\dots$ Hierüber eine Rollschicht von Hartbrandsteinen in Cement $= [(20\frac{2}{3})^2 - (16\frac{2}{3})^2 \pi + 6] \frac{5}{12} = 198 \text{ Cubkf.}$ $[(20\frac{2}{3})^2 - 19^2] \pi \cdot 2 = 428 \text{ -}$ $\dots\dots\dots 626 \text{ Cubkf.}$	15	—	—	172	15	—
3	4½	Schachtr. desgl. aufgeführtes Mauerwerk des Kranzes in Klinkern und Cementmörtel à $\dots\dots\dots$	40	—	—	173	10	—
4	40	Werkstein-Unterlagen für die Stühle mit einzumauern à 12×12×8 Zoll Material à $\dots\dots\dots$	—	22	6	30	—	—
5	1	Werksteinplatte unter der Königssäule etc. 4½ Fufs im Quadrat und 8 Zoll stark $\dots\dots\dots$ $(16\frac{2}{3})^2 \pi - (6 \cdot 6) = 836 \text{ Fufs}$	16	—	—	16	—	—
6	5½	□ Ruthen 5 Zoll hohes Pflaster von Hartbrandsteinen in Cement $\dots\dots\dots$	20	—	—	116	—	—
7	25	1. Fufs lang einen 7 Zoll breiten und 7 Zoll hohen Abzugskanal unter dem Pflaster bis ½ Stein stark aus Ziegeln in Cement anzulegen und bis 6 Zoll hinter die Umfassungswände fortzusetzen à $\dots\dots\dots$	1	—	—	25	—	—
8	28	1. Fufs 6 à 14 Zoll starke Schwellen von Eichenholz zu 4 Kranzstücken je 7 Fufs lang, nach der Innenkante der Mauer kreisförmig ausgeschnitten, zu hobeln, die Stöße zu überblatten und zu verlegen à $\dots\dots\dots$	—	20	—	18	20	—
9		Für unvorhergesehene kleine Mehrausgaben zum speciellen Nachweis und hier zur Abrundung $\dots\dots\dots$				24	15	—
		Summa				600	—	—

§. 123.

Schiebebühnen oder Schlittengruben.

Diese dienen dazu, um Maschinen und Wagen aus den Längsgeleisen entweder direkt in vor Kopf liegende Wagenschuppen und Werkstätten zu bringen, oder in solche, welche parallel den Geleisen liegen, in letzterm Falle entweder direkt oder mit Hilfe einer Drehscheibe.

Man hat sie mit und ohne versenktes Geleise und erhellt ihre allgemeine Anordnung aus der Skizze auf Tafel III.

Die Schiebebühnen ohne jede Geleiseversenkung haben zwar den Vortheil, dafs kein entgeleisender Wagen herunterfällt, lassen sich aber schwerer bewegen und versetzen sich häufig mit Schmutz in der Spurrinne.

Eine Schlittengrube von nur 10—12 Zoll Tiefe mit 3 Schienen und einer solchen Construction des Schlittens, daß die Laufräder desselben sich über der Plattform bewegen, so daß die Axlager derselben also auf den Enden der Schlittenconstruction selbst liegen, ist vorzuziehen.

Die Länge der Schlittengrube richtet sich selbstredend nach der Zahl der Wagen oder Maschinenstände; ihre Breite mache man 21 Fufs, den Schlitten selbst 20 Fufs; die Entfernung der dem Gebäude zugekehrten Kante mag nicht unter 7 Fufs sein.

Die Wände der Grube sind 15 Zoll stark von cementirten Ziegeln herzustellen und ebenso abzurollen; als Pflaster derselben genügt eine cementirte Flachsicht, welche nach der Mitte zu etwas abfällt und mit einem kleinen Kanal entwässert. Die 3 Schienenreihen in der Grube pflügt man auf Steinwürfeln zu befestigen.

Ein Schlitten guter Construction mit Vorgelege und Kurbel kostet 800 bis 1000 Thlr.

Eine Grube, wie oben beschrieben, für 4 Geleise, resp. 4 Stände, würde incl. ihrer Verlängerung bis ins Bahnhofsgelände wohl 70 Fufs lang werden und kostet einem Specialanschlag zufolge 320 Thlr.; die 3 Schienen in der Grube sind zusammen 204 Fufs lang und kosten incl. ihres Befestigungsmaterials bei 18 Pfd. Schwere pro laufende Fufs zusammen 150 Thlr. und die 60 Steinwürfel 40 Thlr.; hierzu noch 20 Thlr. generelle Kosten giebt in Summa für die Grube 530 Thlr.

Soll die Schiebebühne für 8 Lokomotivstände, resp. Wagenstände dienen, so wird sie 126 Fufs lang; die Steinwände bleiben dieselben, wie bei der kleinern und die ganze Grube kostet 920 Thlr., und so ist weiter zu rechnen.

Siebenzehntes Kapitel.

Die Hochbauten der Eisenbahnen.

§. 124.

Empfangshäuser.

Ebenso vorzüglich und vollständig der Unter- und Oberbau einer Eisenbahn sein muß, ebenso einfach und anspruchslos können bei einer Eisenbahn die Hochbauten derselben angelegt werden; für diese wird nach den Erfahrungen des Verfassers noch immer viel zu viel Geld ausgegeben. Namentlich bei mehr untergeordneten Bahnen und auf kleinen Stationen genügt es vollständig an Stelle eines stattlichen Empfangshauses ein kleines Gebäude zu errichten, welches nur eben den Zweck eines kurzen Obdaches für die ab- und zugehenden Reisenden erfüllt, und in welchem der Betriebs- und Telegraphenbeamte seinen Dienst versehen kann.

Für gewöhnliche Haltestellen I. und II. Klasse genügen die auf Tafel III gegebenen Grundrisse, auf denen neben dem Expeditions- und Kassenlokal — welches das Herz oder besser gesagt der Magen des ganzen Organismus ist — an der einen Seite ein kleiner Güterschuppen, auf der andern ein einziges geräumiges Wartezimmer sich befindet; davor ein Flur, auf welchem einige Bänke Platz finden, die Gepäckwaage und die Treppe nach dem 2stöckigen Theil des Gebäudes, der die bescheidene Wohnung des Stationsaufsehers enthält.

Bahnhöfe II. Ordnung mögen, wie die betreffende Figur zeigt, ein etwas geräumigeres vom Güterverkehr schon getrenntes Gebäude erhalten mit 2—3 Räumen für die Personen-Expedition, die Telegraphie und die Gepäckbedienung und zwei Wartezimmer. Im obern Stockwerk findet sich Raum für 2 Beamtenwohnungen; im Keller mag eine kleine Küche für den Restaurant Platz finden.

Bahnhöfe I. Ordnung sind nach Bedarf geräumiger zu halten und ist auch hierfür auf Tafel III ein Grundriss gegeben. An einem geräumigen Flur liegen die Billet- und Gepäck-Expedition und 2 grössere und 1—2 kleinere Passagiersäle. Nächstdem ist erforderlich 1 Zimmer für den Stationsvorstand, ein desgl. Aufenthaltszimmer für die Betriebsbeamten, ein Raum für die Telegraphie, ein desgl. für Lampen und Utensilien, ein Vorrathszimmer (gleichzeitig Kaffeeküche des Restaurants) und noch 1—2 disponible Räume für Steuer oder Bahnpolizei.

Im Souterrain möge die Küche des Restaurants Platz finden, sowie die Oel- und sonstigen Vorrathskeller der Verwaltung. Das zweite Stock wird etwa 3 Beamtenwohnungen erhalten und 1 oder 2 Commissionszimmer.

Auf grossen End-, Haupt- oder Kreuzbahnhöfen wird selbstredend angelegt, was das Bedürfniss erfordert.

Für die Postverwaltung ist es angenehm ein besonderes kleines Gebäude zu bauen; nur auf kleinen Stationen baut man sie im Empfangshause mit ein, und es sind dann 2 Zimmer und 1 kleiner Flur mit besonderem Eingang das Wenigste, was man geben mufs.

Als Baustyl empfiehlt sich für kleinere Bahnhöfe am meisten ein sauberer Rohbau mit Schieferdach; für die grössern wähle man dasjenige Material, welches die längste Dauer verspricht und die wenigsten Reparaturen erfordert.

Unter Anhaltung dieser allgemeinen Notizen ergibt sich für eine Haltestelle II. Klasse für das kleine Empfangshaus eine Grösse von $18 \times 24 + 24 \times 16 = 816$ □Fufs, welche mit einem zweiten Geschofs für die Beamtenwohnung sehr wohl für 3 Thlr. der □Fufs hergestellt werden können, dieser Theil des Gebäudes also für 2448 Thlr. Der Anbau für den Güter- und Gepäckschuppen ist nur $24 \times 16 = 384$ □Fufs gross, von denen jeder □Fufs etwa $1\frac{1}{2}$ Thlr. zu bebauen kostet; der Anbau sonach 576 Thlr. und das ganze Gebäude mithin $2448 + 576 = 3024$ Thlr.; fügt man auf der Perronseite noch eine kleine bedeckte hölzerne Halle hinzu von 32 Fufs Länge, 12 Fufs Breite und 11—12 Fufs Höhe, so mögen hierfür noch pro □Fufs 20 Sgr. oder 256 Thlr. hinzutreten, und die ganze Anlage kostet sonach rund 3300 Thlr., wofür sie recht zweckentsprechend herzustellen ist.

Bei den Haltestellen I. Klasse (resp. Bahnhöfe III. Ordnung) mag der Raum links in der Figur nicht Güterschuppen sein, sondern die Treppe nach dem 2stöckigen Theil, die Gepäck-Expedition und einen Raum für Unterbeamte und Geräth enthalten; das ganze Gebäude ist auch 6 Fufs länger und 4 Fufs tiefer und enthält nicht 1200 □Fufs wie die ersteren, sondern zusammen 1416 □Fufs Fläche und zwar der 2stöckige Theil 948 □Fufs à 3 Thlr. = 2844 Thlr., der 1stöckige 468 □Fufs à 2 Thlr. = 936 Thlr., die Halle $46 \cdot 12 = 552$ □Fufs à 20 Sgr. = 368 Thlr.; das Ganze kostet sonach 4148 oder rund 4200 Thlr.

Ein Stationsgebäude für einen Bahnhof II. Ordnung nach der auf Tafel III gegebenen Skizze ist 96 Fufs lang, 34 Fufs tief, halb unterkellert, durchweg mit einem obern Stockwerk und kostet bei einfacher Ausstattung pro □Fufs bebauter Fläche $3\frac{1}{2}$ Thlr. = 3264. $3\frac{1}{2} = 11,424$ Thlr., dazu eine kleine Halle davor, die

etwa 600 Thlr. kostet, geben zusammen 12,000 Thlr. — Sind tiefere Fundamente nöthig, oder will man etwas Stattliches bauen, so reichen immerhin 4 bis 4½ Thlr. pro □Fufs bebauter Fläche und 14,000 Thlr. für das ganze Gebäude aus.

Für Bahnhöfe I. Klasse ist gleichfalls auf Tafel III ein Grundriss als Beispiel gegeben. Bei 40 Fufs Tiefe und 150 Fufs Länge enthält dasselbe incl. der Vorbauten etc. 6100 □Fufs und wird zur Hälfte unterkellert und durchweg mit einem zweiten Stock versehen pro □Fufs 5—6 Thlr. oder zusammen 32—35,000 Thlr. kosten. Eine eiserne Halle davor von 150 Fufs Länge, 15 Fufs Breite, 15 Fufs Höhe mit Glasdecke kostet pro □Fufs 1½ Thlr., mithin 3000 Thlr., das ganze Gebäude incl. Halle also 35—38,000 Thlr., bei Anwendung einer etwas reichern Architektur, mit dem Bau eines kleinen Uhrthurmes und einer Unterfahrt-Halle an der Straßenseite wohl auch 40,000 Thlr.

Für große opulente Empfangsgebäude an den Endstationen der großen Bahnen mag man pro □Fufs 6—7 Thlr. veranschlagen und für die zugehörigen großen Hallen in Eisen und Glas pro □Fufs 1½—2 Thlr.

§. 125.

Güterschuppen.

Die Güterschuppen der kleinern Stationen werden in der Regel mit einer massiven Plinthe von Ziegeln oder Bruchstein, im Uebrigen aber von Fachwerk mit weit vorstehendem Dache erbaut und mit Pappe abgedeckt. Sie erhalten kleine hölzerne Ladebühnen und Schiebethore. An dem einen Ende des Gebäudes befindet sich ein Expeditionszimmer und ein Raum für die Waage.

Auf Tafel III findet man den Grundriss und Durchschnitt eines desgl. kleinern Gebäudes, welches in den Stielen 12 Fufs hoch und zwischen denselben 36 Fufs breit und 45 Fufs lang ist = 1620 □Fufs und kostet pro □Fufs 1¾ Thlr., zusammen also 2835 Thlr., ganz massiv dagegen pro □Fufs 2 Thlr. oder im Ganzen 3240 Thlr.

Ein etwas größerer Schuppen mit 2 Einlade- und 2 Ausladethoren 70 Fufs lang und 36 Fufs breit (wie ihn die punktirten Linien in der Figur zeigen) kostet analog obigem in Fachwerk — bei 2520 □Fufs Größe — 4410 Thlr. und massiv 5040 Thlr.

Auf bedeutenden Stationen legt man 1 oder auch wohl 2 Geleise, zuweilen verbunden durch kleine Drehscheiben durch den Schuppen, giebt demselben zu beiden Seiten dieser Geleise 8 Fufs breite Ladeperrons im Innern und 3—4 Fufs breite nach Außen und an den Stirnseiten 2, resp. 4 Einfahrtsthore. Die Dachconstruction wird ein einfaches Hängesprengewerk von 28, beziehungsweise 40 Fufs Weite, von Holz oder Eisen, wie die Skizze auf Blatt III solches darstellt, und es kostet der □Fufs eines solchen Gebäudes 2—2¼ Thlr., oder beispielsweise ein Schuppen von 200 Fufs Länge und 40 Fufs Breite mit 2 Geleisen 16—18,000 Thlr.

§. 126.

Lokomotivschuppen.

Da, wo kein Nachtdienst auf einer Bahn zu erwarten, müssen Räumlichkeiten zur Unterstellung sämtlicher Lokomotiven geschaffen werden.

Nimmt man an, daß ¼ aller Maschinen in der Reparaturwerkstätte steht,

so sind also für $\frac{3}{4}$ derselben Lokomotivschuppen zu bauen. Bei einer neuen Bahn von 20 Meilen Länge, welche beispielsweise zunächst 30 Maschinen anschafft, müssen demgemäß mindestens 22 Stück in dieser Weise untergebracht werden können.

Schon in §. 22 ist angegeben, welche Erfordernisse und Maasse einem Lokomotivschuppen zu geben sind. Für eingleisige Gebäude dieser Art genügen 16 Fufs innere lichte Breite, für zweigleisige 30 Fufs und für dreigleisige 44 Fufs.

Steht nur eine Maschine mit Tender in der Länge des Gebäudes, so gebe man demselben 50 Fufs, stehen dagegen 2 hinter einander 96 Fufs; mehr als 2 Maschinen hinter einander aufzustellen ist unbequem und nicht anzurathen. Vor dem Maschinenschuppen wird in der Regel eine große Drehscheibe arrangirt, und man giebt den ersteren, falls mehr als 3 Maschinen neben einander stehen, jetzt häufig einen bogenförmigen Grundriss, welcher es ermöglicht bis 16 Maschinen — mit ihren Längenaxen nach dem Centrum der Drehscheibe gerichtet — aufzustellen.

Die großen Ausfahrtthore werden 11 Fufs breit und $15\frac{1}{2}$ Fufs hoch; die hölzernen Theile des Dachverbandes sollen 19 Fufs über den Schienen liegen.

Für die Abführung des Rauches und Dampfes ist durch eiserne, am Dachverband befestigte Qualmfänge zu sorgen, welche so angebracht werden, daß der Schornstein der eingefahrenen Maschine gerade daruntersteht.

Zwischen den Geleisen sind $2\frac{1}{4}$ —3 Fufs tiefe Lösch- oder Reinigungsgruben mit Entwässerungskanälen anzubringen, und außerdem ist von der benachbarten Wasserstation eine Rohrleitung durch den Schuppen zu führen, welche mittelst eines Schlauches mit jeder Maschine in Verbindung gesetzt werden kann und ihrerseits wieder mit einem Vorwärmer in Verbindung steht.

Ein kleiner Schmiedeheerd, eine Feilbank und ein Führerstübchen sind angenehme Beigaben eines Maschinenhauses und finden am besten in einem kleinen Anbau ihre Stelle.

Auf Tafel III ist eine Grundriss- und Durchschnittsskizze für einen Maschinenschuppen für 4 Lokomotiven.

Das Gebäude muß solide fundirt und sehr hell sein; man baut am besten die Plinthe von Bruchstein, das aufgesetzte Mauerwerk in solidem dekorirten Ziegelrohbau.

Die hohen Fenster können entweder in schmiedeeisernen Rähmen bestehen, sehr gut aber auch ohne alle Rähme von stumpf auf einander gesetztem Rohglas gebildet werden; es genügt, wenn nur einige Luken geöffnet werden können.

Zur Bedachung ist es hier nicht rathsam Dachpappe zu wählen, sondern gewelltes Eisenblech, am besten aber englischen Schiefer.

Die Kosten dieser Gebäude stehen erfahrungsmäßig so fest, daß kaum Schwankungen von 10 pCt. in den verschiedenen Gegenden und Bauarten vorkommen.

Der Quadratfuß bebaute Fläche incl. Rohglasfenster, aber ohne Löschgruben, Thore, Qualmfänge und Rohrleitung kostet in solidem Rohbau mit einer Führerstube und kleiner Schmiede $1\frac{1}{3}$ Thlr.

jedes Thor incl. der schweren Beschläge und Anstrich	125	-
ein Löschkanal von 40 Fufs Länge	170	-
ein desgl. von 80 Fufs Länge	320	-
ein eiserner Qualmfang incl. Befestigung	80	-
und die Rohrleitung für einen 96 Fufs langen Schuppen nebst Vorwärmer	150	-

Der auf Tafel III skizzirte Schuppen für 4 Lokomotiven, welcher incl. seiner Anbauten $93.33 + 12.24 = 3357$ □Fufs mißt, kostet so-

nach rot.	4440 Thlr.
die 4 Thore 4, 125	500 -
die 2 Löschgruben	640 -
die 4 Qualmfänge	320 -
und die Rohrleitung nebst Vorwärmer	150 -
das ganze ausgerüstete Gebäude also	6050 Thlr.

demnach jeder Maschinenstand rot. 1500 Thlr.

Die halbkreisförmigen Gebäude sind etwas theurer, und es kostet hier jeder Stand durchschnittlich 1700 Thlr.

§. 127.

Die Wagenschuppen.

Die Wagenschuppen sollen eigentlich so viel Wagenstände haben, als die Bahn Personenwagen hat nach Abzug derjenigen, welche gerade fahren und der in Reparatur befindlichen, die in den Werkstattschuppen stehen.

Es genügt jedoch, wenn die combinirten Wagen I. und II. und die II. und III. Klasse untergestellt werden können. Hat eine Bahn beispielsweise einen Wagenpark für 2000 Passagiere, so werden etwa $\frac{2}{3}$ auf obige Wagenklassen kommen, also 800 Plätze, und wenn lauter 4rädriige Wagen mit 3 und 4 Coupés gedacht sind, so möchten wohl 25 dergl. Wagen nöthig sein, und es genügt vollkommen für diese Zahl bedeckte Schuppen zu haben.

Man legt die Wagenschuppen in der Regel auf kleinern Bahnhöfen zu 2 und 4 Stück an, auf größern dagegen mit vorgelegter Schiebebühne zu 6, 8 und 12 Ständen.

Auf Blatt III der beigefügten Zeichnungen ist ein gewöhnlicher Wagenschuppen skizzirt für 4 Wagen auf 2 Geleisen.

Diese Klassen Gebäude sind die einfachsten auf dem ganzen Bahnhof. Auf einer $1\frac{1}{2}$ —2 Fufs breiten, mäfsig fundirten Ziegelplinthe wird ein leichtes Fachwerksgebäude errichtet 13 Fufs in den Stielen hoch, zwei bis dreimal verriegelt und durchbrochen von einer genügenden Anzahl hoher Lichtöffnungen, die mit Rohglas ausgesetzt werden. Ein leichtes Sprengwerk bildet die Substruction des aufzulegenden Pappdaches. Die Thore werden etwas leichter gehalten als beim Maschinenschuppen, brauchen auch nur $12\frac{1}{2}$ Fufs hoch und 10 Fufs breit zu sein. Zwischen den Geleisen und neben denselben legt man ein Pflaster von flachen Ziegeln und das ganze Innere des Gebäudes streicht man weiß oder doch hellfarbig mit Leimfarbe an, während das äußere Holzwerk geölt wird.

Der skizzirte Schuppen für 4 Wagen ist im Lichten 28, im Außern 29 Fufs breit und außen 56 Fufs lang. Der □Fufs Fläche zu bebauen, wie oben beschrieben incl. zweier Thore hat dem Verfasser in verschiedenen Gegenden 28 Sgr., 1 Thlr. und 1 Thlr. 5 Sgr. gekostet. Für 1 Thlr. mag er durchschnittlich herzustellen sein. Es kostet sonach das skizzirte Gebäude bei 1636 □Fufs Gröfse 1636 Thlr., oder jeder Stand eines vierrädriigen Wagens 410 Thlr.

Offene Hallen für die anderen Personenwagen, wie man sie häufig in Frankreich und Süddeutschland hat, kosten 15—16 Sgr. pro □Fufs oder 200 Thlr. pro Wagenstand.

§. 128.

Von kleineren Gebäuden sind noch zu veranlagern:

Wirtschafts- und Stallgebäude als Zubehör des Empfangshauses in dekorirtem Fachwerk zu veranschlagen pro □ F.	1½ Thlr.
Abtrittsgebäude desgl. mit getrennten Eingängen und Pissoirständen von Schiefer in bekannter Form à □ F.	2 -
Coaksschuppen in kräftigem Holzverband mit Lattenverschlag pro □ F.	1½ -

und außerdem die Wasserstationen und Werkstätten, auf welche wir in besondern Abschnitten zurückkommen.

§. 129.

Wasserstationen.

Früher waren in der Regel für jeden Bahnhof zwei Stück erforderlich, jetzt baut man nur eine und setzt sie in Verbindung mit einigen Krannen; die kleinen Haltestellen dagegen bedürfen gar keiner. Die Wasserstationsgebäude sind kleine von Fachwerk oder massiv erbaute Thürme in zwei Etagen, in deren unterer die Pumpe und der Vorwärmer, in der oberen die Reservoirs stehen.

Sowohl für den Bau als für den Betrieb ist es vortheilhaft, nicht 1 großes, sondern 2 oder 3 kleinere Reservoirs aufzustellen, damit, wenn eins schadhaft wird, das andere in Gebrauch genommen werden kann. Die Reservoirs sind runde Bassins von Blech oder Gufseisen, 5—6 Fufs weit und $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ Fufs hoch.

Die Vorwärmer, welche dazu dienen, das Wasser im Bassin im Winter einigermaßen anzuwärmen, ehe es in den Tender genommen wird, sind häufig sehr complicirt und mit großen Kosten aufgeführt, während sich dieselben sehr einfach und billig herstellen lassen, in Form eines eisernen Ofens, dessen Heiz- und Rauchrohr mehrmals gewunden oder nur gerade durch das eine Etage höher stehende Bassin durchführt und so viel Wärme abgeben soll, daß solches im Winter nicht einfriert und auf mindestens 4° R. gehalten wird.

Der vom Maschinenmeister Rohrbeck für die Stargard-Posener Bahn construirte Vorwärmer, welcher auch in No. 30 des X. Jahrgangs der Eisenbahnzeitung durch Zeichnung und Beschreibung veröffentlicht worden, ist noch immer recht empfehlenswerth.

Von dem Brunnen bei der Wasserstation, welcher am besten eine Weite von 6 Fufs erhält und 15 Fufs von der Wasserstation selbst abstehen soll, führt ein Rohr (mit Sickerkorb) nach jener und in ihr hinauf bis in die Bassins, und das Pumpen erfolgt entweder durch eine kleine doppelstieflige Pumpe, welche im Erdgeschoss des Wasserthurms steht, oder das Rohr wird (wenn der Brunnen nicht allzu tief) im Bassin heraufgeführt, und das Pumpen erfolgt durch ein Gestänge, welches nach dem Erdgeschoss hinabgeführt wird. Bei den großen Haupt- und Kreuz-Stationen, wo manchen Tag 30—40 Maschinen Wasser nehmen müssen, stellt man neben die Wasserstation eine kleine Dampfpumpe von 6—8 Pferdekraft, welche die Arbeit verrichtet.

Vor der Wasserstation, welche $6\frac{1}{2}$ Fufs von der Mitte des Geleises abstehen muß, wird oft ein beweglicher Ausgufskrahn mit einer Lenkstange angebracht. Außerdem wird eine Rohrleitung längs des ersten und zweiten Geleises entlang gelegt und mit 2 besonderen Ausgufskrahnen in Verbindung gesetzt, um an mehreren Stellen des Bahnhofes Wasser nehmen zu können. Diese Einrichtung ist jetzt die am meisten beliebte und bewährteste.

Die Wasserstation wird in der Regel 21 Fufs lang und 24 Fufs breit, häufig auch 18 Fufs im Quadrat angelegt; an kleineren Bahnen, wo dieselben nur 2 Bassins enthalten, sind sie bloß 16 Fufs im Quadrat gebaut.

Massiv und mit Schiefer gedeckt kostet erfahrungsmäßig diese Gattung von Gebäuden pro □ Fufs der Grundfläche $2\frac{1}{3}$ — $2\frac{2}{3}$ Thlr.
von Fachwerk dagegen nur $1\frac{1}{2}$ —2 -

Die Brunnen bei 6 Fufs Weite kosten erfahrungsmäßig, von Ziegelsteinen aufgeführt,

bei 15 Fufs Tiefe	180 Thlr.
- 20 - -	230 -
- 30 - -	330 -
- 40 - -	480 -

und bei jedem steigenden Fufs größerer Tiefe $\frac{1}{4}$ mehr als ein 40 Fufs tiefer.

Ein Wasserstationsturm von 21 zu 18 Fufs, in jeder Etage 12 Fufs hoch und mit Schienenträgern zur Aufnahme der schweren Bassins versehen kostet sonach massiv 950—1000 Thlr.

Oft baut man an die Flügel einen kleinen Kohlenschuppen an, 14 Fufs breit und 20 Fufs lang mit hölzernem Kohlenperron davor; ein solcher Anbau kostet

1. 350 Thlr., das giebt zusammen $1000 + 350 =$ 1350 Thlr.
 2. Nimmt man an, die fertig montirte Wasserstation habe 2 große Bassins von 8 à 8 Fufs im Geviert und 6 Fufs hoch, so kostet jedes dieser in Gußeisen 200 Thlr., von viertelzölligen genieteten Blechen in cylindrischer Form bei demselben Inhalt 275 Thlr. = 2.275 550 -
 3. Eine kräftige Wasserstationspumpe zum Saugen und Drücken, welche pro Minute 15 Cubikfufs Wasser giebt, kostet 250 -
 4. Ein einfacher Vorwärmer mit Röhren dazu 50 -
 5. Ein Wasserkrahn mit Ausleger und allem Zubehör incl. Fundamentirung $300 + 25 = 325$ Thlr.; 2 dergleichen also 650 -
 6. und die eiserne Rohrleitung von 6 Zoll lichter Weite incl. Verlegungs- und Dichtungskosten pro lauf. Ruthe 12 Thlr.; also beispielsweise bei 80 Ruthen Leitung rund 950 -
-
- Summa der Kosten der ganzen Anlage für einen mittelgroßen Bahnhof 3800 Thlr.

Bei Anlage von 2 Wasserstationen an den Enden des Bahnhofes verdoppeln sich die Kosten von Position 1, 2, 3 und 4 und werden sonach 4400 Thlr.

Pos. 5 und 6 fallen weg; dagegen treten 2 gewöhnliche Ausleger zu à 50 Thlr. = 100 -
Summa 4500 Thlr.

Das erstere Arrangement ist daher billiger, auch übersichtlicher und bequemer.
Die Kosten des Brunnens mit 2—400 Thlr. treten bei der ersten Anordnung der berechneten Kosten auch nur einmal, bei der zweiten dagegen doppelt hinzu.

§. 130.

Wagen- und Lokomotiv-Werkstätten.

Größere Werkstätten veranlagt man nur für selbstständige Eisenbahnlinien von einiger Ausdehnung und eigenem Betrieb. Bei Bahnen von unter 8 Meilen Länge sind sie unrationell und selbst bei Linien unter 10—14 Meilen mag man

nur das Allernöthigste bauen, Hauptreparaturen an Maschinen aber anderweitig ausführen lassen.

Die Lage einer Central-Werkstätte ist möglichst am Mittelpunkte der Bahn oder auf einer Hauptkreuzung zu wählen; derartige Hauptwerkstätten können 45—50 Meilen Bahn versorgen; wo die Bahnen länger, baue man für je 40 Meilen eine solche Anstalt, damit die Wagen und Maschinen behufs Revision und Reparatur nicht allzuweit laufen müssen.

Die Gröfse der Werkstätten ist abhängig vom Umfang des Betriebsparkes und muß so bemessen werden, daß darin $\frac{1}{4}$ aller Maschinen und 6—7 pCt. aller Wagen gleichzeitig untergebracht werden können.

Die Werkstätten sind mit geräumigem Vorplatz seitlich eines großen Bahnhofes anzulegen und die Verbindungsgeleise und Schiebebühnen so einzurichten, daß ein recht bequemes Aus- und Einrangiren erzielt und eventuelle Vergrößerungen der Anstalt möglich bleiben.

Für die Lokomotiv-Reparatur-Werkstatt baut man des bessern Lichtes und der gemächlichen Hantirung wegen am besten einfache Schuppen von 56—60 Fuß Weite und 16 oder 17 Fuß Entfernung der Stände von Mitte zu Mitte und legt die Schiebebühne lang vor.

In der Wagenwerkstätte dagegen stelle man je 2 Wagen hinter einander auf, also etwa 50 Fuß und gebe 12 Fuß Arbeitsraum zu, so daß also 62 Fuß Tiefe erreicht werden; liegt, was noch empfehlenswerther, die Schiebebühne von 25 bis 27 Fuß Breite dagegen in der Mitte des Wagenschuppens, so möge derselbe eine Weite von $25 + 8 + 24 + 8 + 25$, also 90 oder noch besser 94 Fuß erhalten. Alle Räume sind sehr hell zu halten, mit Gasbeleuchtung und Wasserleitung zu versehen und zum Theil heizbar zu machen.

Die Wasserleitung ist so einzurichten, daß bei Feuersgefahr durch eine Maschinenpumpe Druck gegeben und durch vorgelegte Schläuche nach jedem Punkte der Gefahr gespritzt werden kann.

Den Dächern, welche von hölzernen mit Eisen armirten Hänge- und Sprengwerken getragen werden, gebe man eine Bedachung von gewelltem Blech oder Schiefer. Dachpappe empfiehlt sich nur bei den offenen Schuppen, die nicht geheizt werden. Reichlich angebrachte Oberlichter sollen angelegt werden in den Lokomotiv-Werkstätten, während diejenigen für Tischler, Lakirer und Sattler eine Zwischendecke erhalten, welche 16 Fuß vom Fußboden entfernt sein mag.

Die Schmieden mache man gleichfalls recht geräumig und hell, gebe ihnen 50—60 Fuß Tiefe und rechne für jede Doppelfeuerung eine Breite von 30 Fuß. Als Höhe nehme man 16—18 Fuß und am besten eine eiserne Dachconstruction.

Die Dreherei möge gleichfalls mindestens 50 Fuß tief sein und wegen der vielen Transmissionen 18—20 Fuß hoch.

Als Fußboden empfiehlt sich in der Schmiede und in dem großen Lokomotiv-Reparatur-Schuppen ein Klinkerpflaster, in der Lackirwerkstätte ein Asphalt- oder Gipsanstrich, in allen andern aber Holz.

Das Gesamtarrangement ist am besten folgendes. Man lege den Raum für die Werkzeugmaschinen (als Dreherei, Holzschneiderei etc.) in die Mitte des Ganzen. Rechtwinklig hierauf erbaue man auf der einen Seite das Gebäude für die Lokomotiv-Reparaturen und auf der andern Seite die Wagen-Reparatur-Schuppen. Auf den von diesen drei Gebäuden eingeschlossenen Raum placire man die Schmiede, die Gießerei, die Kupferschmiede und das Kessel- und Maschinenhaus; quer vor diese, aber etwas getrennt davon, die Verwaltungsgebäude und die Ma-

gazine. Bei der Raumbemessung für Schmiede und Dreherei ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß auch noch Weichen gefertigt, Drehscheiben, Krahne und Schiebebühnen reparirt werden müssen.

Das so eben angegebene Arrangement ist das von der Versammlung der Eisenbahntechniker in Dresden 1865 als das zweckmäßigste erkannt worden; der Verfasser wird sich auch in den folgenden Angaben an die Grundsätze halten, welche in jener Versammlung von Fachmännern für diesen Zweig des Eisenbahnwesens festgestellt worden.

Um aber die Sache recht übersichtlich für die Veranschlagung zu machen, soll das Weitere gleich an einem Beispiel erläutert werden.

Die zu projectirende Bahn sei 20 Meilen lang, lasse gleich zu Anfang einen ziemlich lebhaften Betrieb erwarten und richte sich — ohne gleich alles zu beschaffen — auf einen Betriebspark von 800—1000 Wagen (davon 3 pCt. achträdrig, alle andern vierrädig) und 40 Lokomotiven ein.

Es sind sonach folgende Räume zu schaffen:

Eine Schmiede mit 12 Feuern (6 für die Maschinen- und 6 für die Wagen-Reparaturen), ferner ebenda ein Federhärteofen. Reifenschweißofen ist nicht gerade nöthig, da man nur fertige Räder kauft, wohl aber oft Reifen selbst aufzieht.

Das Gebäude wird etwa 120 Fufs lang und 50 Fufs breit werden und incl. der Schmieden und diversen starken Fundirungen mit eiserner Dachconstruction und Schieferdach 15000 Thlr. kosten.

Dazu die Kosten eines Dampfhammers von 10 bis

12 Ctr. 2000 -

ein Loch- und Schneidewerk zu 500 -

4 Schleifsteine à 30 Thlr. 120 -

und für Schraubstöcke, Zangen, Hämmer, Ambos
und kleinere Utensilien, ferner für Ventilator
und Windleitung 1800 -

Außerhalb der Schmiede oder als Anbau ist noch
ein Glühofen anzulegen mit Aufzieh-Vorrichtung
für Radreifen, und hierfür ist noch zu veran-
schlagen 760 -

ferner gehört hierzu eine kleine Dampfmaschine,
die ihren Dampf aus den Hauptkesseln erhält
und die Ventilatoren treibt 1200 -

Summe der 1. Gruppe der völlig ausgerüsteten Schmiede 21380 Thlr.

Neben der Schmiede ist noch eine Abtheilung für
die Gelbgießerei und Kupferschmiede mit einem
Schmiedeofen, einem Löthofen und einer Frai-
maschine zum Anschuhlen der Siederöhren an-
zulegen, welche Abtheilung $16 \cdot 50 = 800$ □ Fufs
groß sein muß und complet montirt kosten wird 2200 Thlr.

Das Kesselhaus und der gemeinschaftliche Schorn-
stein für die Glühöfen und die Hauptkesselfeue-
rungen kosten bei Annahme von 120 Fufs Höhe
des Schornsteins zusammen rot. 4200 -

Latus 6400 Thlr.

	Transport	6400 Thlr.
Das Gießhaus mit einem Ofen genügt mit 600 □Fufs		
Größe und kostet	1600	-
Zwischen Hauptschmiede und Dreherei disponire		
man etwa 600 □Fufs recht hellen Raum für Räder- und Axen-Reparatur mit hydraulischer Presse und einer Reifenbohrmaschine. Dieser		
Raum incl. Montirung wird kosten	2000	-
Summe der 2. Gruppe der Kosten	10000	Thlr.

Das Gebäude für die Dreherei mag incl. des Anbaues für die 16 Pferdekraft starke Maschine		
7500 □Fufs groß sein und wird kosten . . .	13200	Thlr.
die Maschine selbst incl. der Hauptwellenleitung der Transmission nach der Dreherei, der Tischlerwerkstätte und der Schmiede	6500	-
die Kessel und Zubehör (Manometer etc.) . . .	3000	-
Die Dreherei möge folgendermaßen montirt werden:		
1) Eine Drehbank zum Abdrehen und Ausbohren der Lokomotivtreibräder	3500	-
2) Zwei Drehbänke zum Abdrehen aller andern Lokomotiv-, Tender- und Wagenräder (bei der Annahme, daß doch meistens Gußstahl- oder Hartgußräder beschafft werden) à 1800 Thlr. . . .	3600	-
3) Acht andere Drehbänke, Planbänke und Spindelbänke 1 à 2000, 1 à 1500, 2 à 850, 2 à 600 und 2 à 350 Thlr.	7100	-
4) Ein Langhobel von 18 Fufs Länge zu Weichenzungen	1900	-
5) Ein desgl. von 6 Fufs Länge für kleinere Stücke .	600	-
6) Drei Façonhobel und Shapingmaschine à 400 Thlr.	1200	-
7) Eine Stofsmaschine zum Vertikalhobeln	1200	-
8) Eine Radialbohrmaschine	850	-
9) Vier Vertikalbohrmaschinen zu 550, 425, 300 und 250 Thlr.	1525	-
10) Zwei Schraubenschneidemaschinen à 375 u. 275 Thlr. Mutterbohr- und Mutterfraismaschinen sind nicht absolut nöthig; werden sie beschafft, so treten an Kosten 600 Thlr. zu.	650	-
11) Drei Schleifsteine à 25 Thlr.	75	-
12) Für Schraubstücke, Feilen, Hartmeißel und kleinere Ausrüstungsstücke	500	-
Summe der 3. Gruppe der Kosten	45400	Thlr.

Zur Seite der Dreherei kommt nun der Raum für die Tischlerei, überhaupt für die Holzbearbeitung.

Ein leichtes Gebäude mit Zwischendecke von 4000 □F.

Größe genügt und kostet 8000 Thlr.

Latus 8000 Thlr.

	Transport	8000 Thlr.
Es wird ausgerüstet mit		
1) einer Bandsäge	300	-
2) einer Kreissäge mit Tisch	200	-
3) einer grossen Sims- und Bretterhobelmaschine . .	700	-
4) einer Schrupphobelmaschine	700	-
5) einer Bohr- und Stemm-Maschine	550	-
6) einer kleinen Façonhobelmaschine	450	-
7) acht Hobelbänken à 16 Thlr.	128	-
8) einem Schleifstein mit Support	42	-

(eventuell noch mit einer Zapfenschlitzmaschine).

In diesem Gebäude befinden sich, wie schon vorher angegeben, im oberen Geschofs einige Werkführer- und Zeichnerstuben, ferner die Sattlerwerkstätte, Modellkammer und Modelltischlerei; für die Ausstattung dieser Räume müssen in Ansatz kommen zusammen 1000

Summe der 4. Gruppe 12070 Thlr.

Bei ganz grossen Werkstattsgebäuden baut man auf der andern Seite der Dreherei eine Kesselwerkstätte mit 2 Schmiedefeuern, einem grossen und einem kleinen Loch- und Schneidewerk, einer Vertikalbohrmaschine, Hebevorrichtung und Blechbiegemaschine.

Viele recht grosse Werkstätten, z. B. die der Oberschlesischen Bahn in Breslau, entbehren jedoch derselben und führen die vorkommenden Kesselreparaturen auf den Lokomotivständen auch ohne Hebekrahn und Biegemaschine gut und bequem aus.

Von der Veranschlagung dieser Maschinen kann sonach in den gewöhnlichen Fällen Abstand genommen werden.

Wir kommen jetzt an die Lokomotiv-Reparatur-Werkstätte, in welcher 25 pCt. von 40 Stück, also 10 Maschinen untergebracht werden sollen.

Dieses Gebäude muſs deshalb $170 \times 56 = 9520$ □Fufs oder incl. einer Werkführer- und Wächterstube rot. 10000 □Fufs gross werden und kostet pro □Fufs incl. der Reinigungsgruben, einiger Radgruben und Qualmfänge $1\frac{1}{2}$ Thlr. oder zusammen 15000 Thlr.

Die Schiebebühne davor kostet 3500 -

An Ausrüstungsstücken sind nöthig ein Krahn, einige Rollenzüge,

6—8 starke Winden, einige Hebeböcke, vier doppelte

Schmiedefeuer und eine Druckpumpe und kosten zusammen . 1500 -

Summe der 5. Gruppe 20000 Thlr.

Der Flügel für die Wagenbau-Anstalt soll 5 pCt. oder $\frac{1}{20}$ aller vorhandenen Wagen, bei 800—1000 Stück also wenigstens 40 aufnehmen können, wobei angenommen wird, dafs manche kleinere Wagenreparatur noch im Freien vorgenommen wird.

Nimmt man an, dafs die Schiebebühne in der Mitte liegt, und zu jeder Seite eine Wagenreihe auf den Reparaturständen befindlich, so muſs incl. des benötigten Arbeitsraumes also wenigstens 90 Fufs Breite und $\left(\frac{40}{2} \cdot 14\right) = 280$ Fufs Länge gegeben, das Gebäude sonach rot. 25000 □Fufs gross werden.

Dieses Gebäude kann nun ganz leicht gehalten, in Holz errichtet und mit

Pappe abgedeckt werden und kostet erfahrungsmässig incl. zweier kleiner Schmiede-
feuer und der Schiebebühnengrube pro Quadratfuß 1 Thaler, also überhaupt
25000 Thlr.

Dazu ein leichter Schiebeschlitten	1000 -
2 kleine Bohrmaschinen	300 -
4 Hebezüge, 4 Paar Hebeböcke, 8 grofse Winden und einige Schleifsteine	700 -
Summa bis hier	<u>27000 Thlr.</u>

Hierzu tritt nun noch ein Wagenrevisionsschuppen für 8 Stände
à Stand zu 450 Thlr. gerechnet 3600 Thlr.

Als Ausrüstung hat er eine kleine Handdrehbank, eine kleine Hobelmaschine, einige Hobelbänke und etwas Handwerkzeug zu- sammen für	400 -
Summe der 6. Gruppe	<u>31000 Thlr.</u>

Der Lackirschuppen, gleichfalls für 8 Wagen zu je 250 □Fufs, dazu für die
andern Räume 2000 □Fufs, also 4000 □Fufs grofs, ist seiner Länge nach in 3 Ab-
theilungen getheilt. In der hinteren kleineren Abtheilung ist aufser den Werkführer-
stuben der Lackirofen für Bleche, die Farbenreibemaschine und das Lack- und
Farbenmagazin. In der mittleren Abtheilung stehen die Wagen resp. Maschinen,
welche lackirt werden, während davor noch eine geräumige Abtheilung abgetrennt
ist für die Anstreich- und Vorlackarbeiten. Am Lackirschuppen liegt ein kleiner
Dampfkessel, welcher das ganze Gebäude mit kräftiger Dampfheizung versorgt.
Vor demselben ist noch ein nur von oben gedeckter Vorschuppen, in welchem
im Sommer 4—6 Wagen stehen können, die im Freien lackirt werden.

Das 4000 □Fufs grofse Hauptgebäude kostet	6000 Thlr.
der 1500 □Fufs grofse Vorschuppen	750 -
der kleine Dampfkessel, mit Schornstein	1000 -
die sonstige Einrichtung und Werkzeuge	250 -
Summe der 7. Gruppe	<u>8000 Thlr.</u>

Aufser allen bisher angeführten Gebäulichkeiten ist, wie in der Hauptdispo-
sition schon angeführt, noch ein allein, resp. im Mittelraum stehendes 2stöckiges
Verwaltungsgebäude erforderlich, in welchem 5—6 Büreauszimmer, 1 Zeichensaal,
eine Musterkammer und die Wohnung eines Maschinenmeisters, eines Werkführers
und des Portiers befindlich sind.

In einfacher Herstellung möchte dieses Gebäude pro □Fufs bebauter Fläche
4 Thlr. kosten; bei 2700 □Fufs Gröfse also 10800 Thlr.

Ein Holzschuppen für Nutzhölzer von 1000 □Fufs Gröfse à 1 Thlr.	1000 -
Ein Kohlschuppen von 500 □Fufs Gröfse à 1 Thlr.	500 -
und eine Portierbude, welche	200 -

kostet,
bringen die 8. Gruppe auf 12500 Thlr.

An kleinern Drehscheiben, Geleisen und Weichen zur Verbindung aller dieser
Anlagen unter sich und mit den Hauptgeleisen darf man nicht unter 10000 Thlr.
veranschlagen, wobei jedoch nur ein leichter Oberbau gedacht ist, und
die theilweise Verwendung alter Schienen, endlich aber eine solide

Einzäunung von 250 Ruthen Umfang	1500 -
Summe der 9. Gruppe	<u>11500 Thlr.</u>

Wir haben sonach im Ganzen herausgerechnet:

Gruppe I.	Die Schmiede und der Glühofen mit besonderer Maschine und voller Ausrüstung	21380 Thlr.
Gruppe II.	Der Hauptschornstein und das Kesselhaus, die Gelbgießerei, die Kupferschmiede, das Gießhaus und der Raum zum Aufziehen der Räder incl. der hydraulischen Presse und complet montirt	10000 -
Gruppe III.	Die complet montirte Dreherei incl. aller Werkzeuge und Transmissionen, das Maschinenhaus und die Dampfmaschine, die Kessel und Zubehör	45400 -
Gruppe IV.	Tischlerei und Holzbereitung, Sattlerei, Modelle, Werkführerräume mit allen Werkzeugen	12070 -
Gruppe V.	Der große Lokomotiv-Reparaturschuppen mit Schiebebühne und Ausrüstungen	20000 -
Gruppe VI.	Der große Wagen-Reparaturschuppen mit completer Ausrüstung und mit dem Revisionsschuppen	31000 -
Gruppe VII.	Der Lackirschuppen mit Zubehör	8000 -
Gruppe VIII.	Die Verwaltungs- und Magazingebäude	12500 -
Gruppe IX.	Für Geleise, Weichen, kleine Drehscheiben und die Einzäunung	11500 -

Summe der ganzen Werkstatts-Anlage 171850 Thlr.

Und zur Abrundung, für eventuelle Mehrarbeiten und Vervollkommnungen, Bau-Aufsicht etc. 2150 -

Summa rund 174000 Thlr.

Eine kleine Bahn mit einem Betriebspark von etwa 9—10 Maschinen und 250—300 Wagen bedarf nur einer gut eingerichteten Schmiede mit 5—6 Feuern, einer Dreherei und Tischlerei von etwa 4000 □Fuß Raum und eines gemeinschaftlichen Wagen- und Lokomotiv-Reparaturschuppens mit vorliegender Schiebebühne. Eine kleine Gelbgießerei und ein Lackirschuppen mögen das Ganze vervollständigen; besondere Verwaltungsgebäude, Revisionsschuppen und dergl. sind hier nicht nöthig, und auch in der Ausrüstung mit Werkzeugen kann man sich wesentlich einschränken; ein uns vorliegender Ueberschlag über eine derartige kleinere Anlage schließt ab für alle Gebäude, Geleise, Umwehungen etc. mit 42000 Thlr.

und für die Dampfmaschine und alle Ausstattungsstücke mit 18000 -

Summa 60000 Thlr.

Achtzehntes Kapitel.

Innere Ausstattung der Bahnhöfe.

§. 131.

Das Meublement für die Empfangsräume richtet sich nach deren Bedeutung.

Auf kleinen Haltestellen, wo bloß ein Wartezimmer eingerichtet wird, kostet deren Ausstattung erfahrungsmäßig nicht mehr als c. 80 Thlr.

Kleine Bahnhöfe mit einem größeren und einem kleineren Wartezimmer, aber ohne besondere Büffeteinrichtung, kosten 150 Thlr., tritt noch ein kleines Zimmer und ein Büffettisch hinzu, 250 Thlr.

Bahnhöfe von mittlerer Gröfse mit zwei Empfangszimmern von 400 — 600 □Fufs Fläche und einem completen Büffet, kosten in guter Ausstattung, mit Gardinen und Rouleaux und incl. einiger Bänke im Flur, erfahrungsmässig 4—500 Thlr. zu meubliren.

Grofse Bahnhöfe aber mit zwei Empfangssälen, einem Damen- und Toilettenzimmer, zwei Büffets und Bänken im Flur, erfordern 700—1000 Thlr.

Es hat beispielsweise das Ameublement zu Bahnhof N., wo 2 gröfsere und 1 kleines Zimmer zu meubliren waren, gekostet:

4 Gardinen von Wollendamast mit Goldleisten und Haltern à 15 Thlr.	60	Thlr.
4 Lamberquins von Wachstuch nebst Bronzeleisten à 5 Thlr.	20	-
8 glatte Rouleaux von Segelleinwand nebst Aufsatz à 4 Thlr.	32	-
2 grofse Mahagoni-Plüschsophas à 50 Thlr.	100	-
1 dito kleines	32	-
1 grofser Consolspiegel nebst Consoltisch	50	-
1 kleiner Ovalspegel	10	-
1 Damenwaschtoilette von Mahagoni	15	-
6 viereckige Mahagonitische, 4 Fufs lang und 2½ Fufs breit, à 10 Thlr.	60	-
2 dito kleine ovale	20	-
2½ Dutzend Mahagonistühle à 34 Thlr.	85	-
2 Dutzend birkene Fluchtstühle à 16 Thlr.	32	-
6 viereckige birkene Tische à 4 Thlr.	24	-
4 Stück 6 Fufs lange Rohrbänke von Birkenholz à 7 Thlr.	28	-
1 grofses elegantes Mahagonibüffet mit completer Einrichtung	120	-
Für Spucknapfe, Feuerzeuge, Kleiderhaken etc.	12	-
Summa	700	Thlr.

§. 132.

Einrichtung der Bureaux und Expeditionen.

Für einen gröfseren Bahnhof bedarf es:

1. Eines sogenannten Edmonson'schen Billetverkaufsspindes mit c. 120 bis 160 Fächern.
2. Eines Schreibepults für die Billetexpedition, eines Schemels und 3 Stühle.
3. Eines Billet- und Stempeltisches ebendahin.
4. Eines feuerfesten Geldschanks.
5. In der Gepäckexpedition: eines langen, complet eingerichteten Gepäckexpeditionspultes und zweier Schemel.
6. Einiger Tische in angemessenen Gröfsen mit Schubladen.
7. Einiger Gewichtstische mit Leisten umgeben.
8. Eines grofsen Schreibepults im Bureau des Stationsvorstehers.
9. Einiger angemessenen Tische dazu mit Schubladen und ¼ Dutzend Stühle.
10. 2 Tische für Telegraphenapparate und 3 Stühle.
11. 1 Schrank für die Batterien.
12. 1 Formularspindes.
13. Zweier grofsen Bureaux in der Güterexpedition.
14. Einer Zählbank und vier Tische mit Bureauaufsätzen und Reitschemel, auch noch 5 Stühle.
15. Eines feuerfesten Geldschanks.

16. 2 Formular-Spinden.
17. Auf dem Güterboden 3—4 Gewichtstische.
18. 2 Dezimalwagen.
19. Desgl. einer richtig gehenden Wand- oder Stutzuhr.
20. Desgl. eines kleinen Waschtisches mit Einrichtung.

Alle diese Mobilien kosten erfahrungsmäßig für einen größeren Bahnhof 7—800 Thlr., die Ausstattung der mittleren Bahnhöfe dagegen 2—300 Thlr., und die der kleineren nur 60—100 Thlr.

In Betreff der sonstigen Ausstattung der Bahnhöfe wird auf den folgenden Paragraphen verwiesen.

§. 133.

Titel XI.

Nachdem nun die Preisermittlungen für alle einzelnen Positionen des Titels „Bahnhöfe“ gegeben worden sind, soll, um die Form zu veranschaulichen, beispielsweise der Anschlag von einem ganzen Bahnhofe gegeben werden.

Der ganze Bahnhof möge ein Terrain von 2700 □ Ruthen umfassen und gleichzeitig Personen-, Güter- und Kohlenstation sein; auf demselben soll eine Zweigbahn einmünden, und er soll außer einem Empfangshause von 4000 □ Fufs Grundfläche einen Maschinenschuppen von 3080 □ Fufs, einen Wagenschuppen von 2100 □ Fufs, 1 Wasserstationsgebäude von 360 □ Fufs, einen Kohlenschuppen von 450, einen Güterschuppen ohne durchgehende Geleise von 2520 □ Fufs, einen Anbau am Empfangshause für die Post von 660 □ Fufs und einige kleine Wirthschaftsgebäude enthalten. Ferner sollen auf diesem Bahnhofe eine Vieh- und Kutschenrampe, 4 Feuergruben, eine 38füßige und eine 24füßige Drehscheibe sein.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Tit. XI. Bahnhof Eisenkreuz.						
		Pos. 1. Planirungs- und Befestigungsarbeiten. — Pflasterungen.						
		Das ganze zum Bahnhof herangezogene Terrain, welches innerhalb der Umwährungen liegt, enthält:						
		150 . 16 + 20 . 10 + 20 . 5 =						
1a	2700	□ R. Bahnhofsterrain, nachdem die Erdarbeiten beendigt, zu räumen und zu planiren, und die erforderlichen Abböschungen zu bewirken, à □ R. 5 Sgr.	450	—	—			
		Kopfsteinpflaster.						
		120,0 □ R. = $\frac{180.96}{144}$, der Vorplatz am Empfangshause						
		40,0 . = $\frac{2. \text{aequ. } 36.80}{144}$, die beiden Höfe neben dem Empfangshause						
		160,0 □ R.						
		Latus	450	—	—			

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im				
			Einzelnen.			Ganzen.	
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr. Pf.
		160,0 □R. Transport	450	—	—		
		41,66 - $= \frac{60 \cdot 80 + 2 \cdot 12 \cdot 50}{144}$, der große Platz vor dem Güterschuppen					
		7,44 - $= \frac{2 \cdot 4}{144} (102 + 32)$, ein 4 F. breiter Streifen um den Maschinenschuppen					
		1,00 - $= \frac{4 \cdot (18 + 20)}{144}$ desgl. um die Was- serstationen					
		2,28 - $= \frac{4 \cdot (2 \cdot 30 + 22)}{144}$ um den Post- anbau					
		5,72 - $= \frac{4 \cdot 2 (28 + 75)}{144}$ um den Wagen- schuppen					
		12,50 - $= 60 \cdot \frac{36 + 24}{2 \cdot 144}$, der Viehhof					
1b	231	230,60 □R. oder rund □R. Kopfsteinpflaster theils von bossirten, theils von gewöhnlichen prismatischen Steinen, incl. Anlieferung der Materialien, herzustellen, ab- zurammen und abzusanden, à 12 Thlr. . . .	2772	—	—		
1c	200	Zulage für 200 l. Ruthen Rinnsteine, à 1 Thlr.	200	—	—		
		Chaussirung. a. im östlichen Theil des Bahnhofes: 300 □R. = 2. 60. 2½ die Straßen vor und hin- ter dem Güterschuppen 120 - = 3. (20 + 20), die Plätze hinter dem Kohlenperron b. im westlichen Theile: 220 □R. = aequ. 110. 2, die Strafse um den Vorplatz herum 56 - = 7. 8, der Wirthschaftshof 125 - = 50. 2½, die Kohlenstation					
1a	821	□Ruthen vollständig mit Packlage zu chaussiren, incl. Anlieferung aller Materialien, à 7 Thlr.	5747	—	—		
		Bekiesung. 56 □R. = $\frac{16 \cdot 14}{4}$, Platz zwischen Maschinen- schuppen und Kohlenstation 150 - = 10. 15, Platz zwischen Kohlensta- tion und Güterschuppen 89 - = rot 3. 18 + 35, Plätze an den Wei- chenstellen, Buden, Familienhäusern, Kutschenrampe etc.					
1e	295	□R. Fläche 2 Zoll hoch zu bekiesen, incl. Ma- terial, à 20 Sgr. rund	197	—	—		
		Summa Pos. 1.				9366	— —
		Pos. 2. Abzugskanäle. Wie der Situationsplan nachweist, sind erfor- derlich:					
		Latus				9366	— —

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport				9366	—	—
a'	3	a. an großen, 2 F. im Quadr. weiten Kanälen: Häupter, incl. aller Materialien, laut specieller Preis-Ermittlung à 43 Thlr. 129 Thlr.						
a''	245	l. F. des Kanals selbst, à 3½ Thlr. 857½ -	986	15	—			
		b. an kleinen, 1 Fuß im Quadrat haltenden Kanälen:						
b	352	lauf. Fuß, 1 Fuß im □ weite Kanäle laut specieller Preis-Ermittlung à 1 Thlr.	352	—	—			
c	420	lauf. Ruthen Drainage mit 1½ zöll. Röhren, à lauf. Ruthe 8 Sgr.	112	—	—			
		Summa Pos. 2 rund				1450	—	—
		Pos. 3. Einfriedigungen und Thore.						
		a. Staketenzäune.						
		Wie der Situationsplan und die als Marginalie desselben beigefügte Zusammenstellung ergibt, sind erforderlich:						
a'	124	lauf. Ruthen 6½ Fuß hoher Staketenzaun, nach Maafsgabe der Zeichnung Blatt... Mappe... anzuliefern, aufzustellen und mit Oelfarbe zu streichen, laut Preisermittlung Littr.... à 13½ Thlr. = 1674 Thlr.						
a''	3	desgl. für 3 Stück 12 F. weite Einfahrtsthore, à 12 Thlr. = 36 -						
a'''	2	desgl. für 2 einflügl. 5 F. weite Pforten, à 4 Thlr. = 8 -						
		b. Außere Lattenzäune.	1718	—	—			
		Ferner sind nach derselben Zusammenstellung erforderlich:						
b'	250	lauf. Ruthen 4 Fuß hohe äußere Lattenzäune. Diese kosten laut Preisermittlung Littr.... à lauf. Ruthe 4½ Thlr. = 1050 Thlr.						
b''	2	zusätzl. Kosten für 2 Einfahrtsthore, à 3 Thlr. = 6 -						
b'''	2	desgleichen für 2 kleine Pforten à 1½ Thlr. = 3 -						
		c. Innere kleine Gitterzäune.	1059	—	—			
		35 lauf. R. = 2. (10 + 2½) + 4 + 6 am Perron						
		9 lauf. R. = 2 + 4 + 3 am Viehhof						
c'	44	lauf. R. kleine, 3½ Fuß hohe Gitterzäune im Innern des Bahnhofs, laut specieller Preisermittlung Littr...., à 4½ Thlr. = 187 Thlr.						
c''	3	zusätzl. Kosten für 3 Stück 4 F. weite Pforten, à 2 Thlr. = 6 -	193	—	—			
		Summa Pos. 3.				2970	—	—
		Pos. 4. Perrons und Treppen.						
		Laut Maafsgabe des Situationsplanes (Blatt... Mappe...) sind folgende Perronanlagen erforderlich:						
		Latus				13786	—	—

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im			
			Einzelnen.		Ganzen.	
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr. Sgr. Pf.
		Transport				13786 — —
4 ^a	100	a. Vor dem Empfangsgebäude. lauf. Fuß 24 F. breiter Perron mit steiner- ner Futtermauer und Abdeckung mit Sandsteinflie- sen nach Maafsgabe der Zeichnung (Blatt... Mappe...) und der sub Littr... (hier §. 112) beigefügten speciellen Preisermittlung, complet hergestellt, à lauf. F. 8 Thlr. 27½ Sgr. . . .	891	20	—	
4 ^b	400	b. Zu beiden Seiten des Empfangs- hauses. lauf. F. = (2 . 200) 24 F. breiten Perron mit stei- nerner Futtermauer und einer Befestigung durch Lehmkies-Estrich, nach Maafsgabe der Zeichnung (Blatt... Mappe...) und der sub Littr... (hier §. 112) beigefügten speciellen Preisermitt- lung, complet hergestellt, à l. F. 2½ Thlr. . .	1100	—	—	
4 ^c	240	c. Kohlenperrons. lauf. F. Kohlenperrons von nur 16 F. Breite mit hölzerner Schalung und nur bekiest, laut specieller Preisermittlung à 2 Thlr. . . .	480	—	—	
		Summa Pos. 4 rund				2472 — —
5	4000	Pos. 5. Empfangshaus. □ F. das Empfangshaus 40 F. breit und 100 F. lang nach Maafsgabe der Zeichnung (Blatt... Mappe...) mit 2 Etagen und Kellerungen von Bruchsteinen, geputzt und mit Schieferdach aus- zuführen. Dasselbe enthält 1 geräumigen Flur, 2 Empfangssäle, 1 Damenzimmer, 1 Büffet, Bil- let- und Gepäckexpedition, Telegraphenzimmer, 2 Uebernachtungs-Zimmer für das Fahrpersonal und die Wohnung für den Stationsvorsteher, einen unverheiratheten Assistenten und einen Perrondiener und kostet nach den bei ähnlichen Gebäuden auf anderen Bahnen in dieser Provinz gemachten Erfahrungen, incl. Anlage eines 20 F. tiefen Brunnens, pro □ F. der Grundfläche 4¼ Thlr.				17000 — —
6	660	Pos. 6. Der Anbau für die Post. □ F. der Anbau für die Post, 30 F. lang und 22 F. breit, einstöckig ohne Kellerung, massiv mit Schieferdach auszuführen. Dasselbe ent- hält einen kleinen Flur, 2 Expeditionszimmer und eine kleine Beamten-Wohnung und kostet erfahrungsmäßig pro □ F. der Grundfläche 2 Thlr. 10 Sgr.				1540 — —
7 ^a	3080	Pos. 7. Locomotivenschuppen mit Feuer- gruben davor. □ F. einen massiven, mit Schiefer gedeckten, in Ziegelrohbau auszuführenden Locomotiven- schuppen für 4 Maschinen mit einer Führer- stube, kostet incl. der Feuergruben im Innern und der Qualmfänge und Oberlichter erfah- rungsmäßig pro □ F. der Grundfläche 2 Thlr.	6160	—	—	
Latus			6160	—	—	34798 — —

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
7b	4	Transport Stück Feuergruben von 30 F. Länge mit Schwellenrahmen nach Maafsgabe der Normalzeichnung (Blatt... Mappe...) und des hierauf begründeten Normalanschlages sub Littr...., à Stück 140 Thlr.	6160	—	—	34798	—	—
		Summa Pos. 7.	560	—	—	6720	—	—
8a	2	Pos. 8. Wasserstationen mit Brunnen. Zwei Wasserstationen, 18 F. breit und 20 F. tief, massiv mit Schieferbedachung, 2 Etagen hoch aufzuführen, nach Maafsgabe der Zeichnung (Blatt... Mappe...) laut specieller Veranschlagung (Littr....)	900	—	—			
8b	1	Ein Brunnen von 6 F. Weite und c. 25 F. Tiefe, welcher laut Normalanschlag (Littr....) 240 Thlr. kostet	240	—	—			
8c	16	zusätzliche Kosten für 16 lauf. F. eisernes Zuflußrohr zu den Wasserstationen, à lauf. F. 3 Thlr.	48	—	—			
8d		für die complete Ausrüstung der Wasserstation mit Pumpe, 2 Reservoirs, Vorwärmer, Wasserkrahn incl. Aufstellung und Ingangbringen der ganzen Vorrichtung laut spec. Preisermittlung (sub Littr....)	1200	—	—			
8e	80	für 80 l. R. eiserne Röhrenleitung nach dem 2. Krahn	950	—	—			
8f		für einen 2. Krahn und dessen Fundirung	650					
		Bemerkung. Die Feuergruben von den Wasserstationen sind schon bei Pos. 7. mit herangezogen.						
		Summa Pos. 8.				3988	—	—
9	2100	Pos. 9. Wagenschuppen. □ F. den Wagenschuppen 28 F. breit und 75 F. lang für 6 Stück vierrädrige Wagen von Fachwerk mit einer Bedachung von Pappe, nach Maafsgabe der Zeichnung auf Bl... Mappe... ausgeführt, kostet erfahrungsmäßig pro □ F. der Grundfläche	1	—	—	2100	—	—
10	2520	Pos. 10. Güterschuppen. □ F. den Güterschuppen mit einem Expeditionszimmer, massiv in Ziegelrohnbau, 36 F. breit und 70 F. lang, mit vorliegenden Perrons und 11 F. weit vorstehenden Dächern, laut Maafsgabe der Zeichnung auf Blatt... Mappe... auszuführen, erfahrungsmäßig pro □ Fufs der Grundfläche	2	10	—	5880	—	—
11	450	Pos. 11. Coaksschuppen. □ F. einen Coaksschuppen von 60 F. Länge und 30 F. Breite von verschaltem Holzwerk mit Pappdach, nach Maafsgabe der Zeichnung auf Blatt... Mappe... auszuführen, pro □ Fufs der Grundfläche erfahrungsmäßig	—	24	—	360	—	—
		Latus				53846	—	—

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im			
			Einzelnen.		Ganzen.	
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr. Sgr. Pf.
		Transport				53846 — —
12	2	Pos. 12. Abtritte. complete Abtritte, 25 F. lang, 12 F. breit, von decorirtem Fachwerk mit Zinkdach hinter den Perrons aufzuführen, nach Maafsgabe der Normalzeichnung auf Blatt... Mappe... und der Normalveranschlagung sub Littr..., à . . .	600	—	—	1200 — —
13	2400	Pos. 13. Perronüberdeckung. □ F. = 100 . 24 Perron von dem Empfangshause mit einer durch $10 + 4 = 14$ eisernen Säulen getragenen Halle mit Dach von Eisenblech zu überdecken, erfahrungsmäfsig pro □ F. der Grundfläche	1	10	—	3200 — —
14	2	Pos. 14. Weichenstellerbuden. Weichenstellerbuden complet eingerichtet kosten, da dieselben ganz den Wärterbuden gleichen sollen, laut Preisermittlung sub Littr.	166	—	—	332 — —
15	1	Pos. 15. Vieh- und Kutschenrampe. Vieh- u. Kutschenrampe am Güterbahnhof, nach Maafsgabe der Normalzeichnung auf Blatt... Mappe... (hier Blatt II.) und der Normalveranschlagung sub Littr..., malsiv aufzuführen und mit Kopfsteinen aufzupflastern	650	—	—	650 — —
16	1	Pos. 16. Drehscheiben. grofse 38 Fuß im Durchmesser haltende Drehscheibe, nach Maafsgabe der Zeichnung auf Blatt... anzuliefern, 4 F. tief zu untermauern und aufzustellen, erfahrungsmäfsig complet	3700	—	—	5300 — —
	1	desgl. kleinere am Locomotivschuppen von 24 F. Durchmesser, erfahrungsmäfsig compl.	1600	—	—	
		Summa Pos. 16.				
17		Pos. 17. Schiebebühnen vacat.				
18a		Pos. 18. Außere Ausrüstung des Bahnhofs mit allen zum Betriebe erforderlichen Einrichtungen und Geräthen. Die Kosten für eine Uhr mit Schlagwerk am Empfangshause (120 Thlr.), eine Signalglocke mit Ständer (25 Thlr.), die Laternenständer, Candelaber und Arme, die Laternen selbst, Fahr- und Warnungstafeln, Lademesser etc. betragen erfahrungsmäfsig für einen Bahnhof von dieser Gröfse	650	—	—	850 — —
18b		Für c. 120 □ R. Pflanzungen und Grasplätze mit Lauben etc. zu beiden Seiten des Empfangshauses	200	—	—	
		Summa Pos. 18.				
		Latus				65378 — —

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport				65378	—	—
19		Pos. 19. Innere Ausstattung der Gebäude, insbesondere der Wartesäle und Expeditionen.						
		Zur Möblirung und zweckentsprechenden Ausstattung von 3 Expeditionen, 3 Empfangsräumen und dem Buffet, ferner für die Güterexpedition incl. der Dezimalwagen sind nach den bei ähnlichen Bahnhöfen gemachten Erfahrungen erforderlich				1415	—	—
20		Pos. 20. ad Insgemein.						
		Für wiederholte Räumungen, Bauhütten, Materialenschuppen, für Decorationen und unvorhergesehene Mehrausgaben $2\frac{1}{2}\frac{0}{9}$ aller von Pos. 1 bis 19 berechneten Sätze mit rund				1707	—	—
		Summa für Bahnhof Eisenkreuz				68500	—	—

Neunzehntes Kapitel.

Die Kosten für außerordentliche Anlagen.

§. 134.

Der Titel XII. des Anschlags, wenn er nach dem in Preußen üblichen Schema geordnet worden, soll die Kosten für alle außerordentlichen Anlagen enthalten.

Bei der Unterabtheilung dieses Titels hat man häufig jedem einzelnen Bauwerk eine besondere Position gegeben. Wiewohl sich nun dagegen gar nichts einwenden läßt, so muß man nur durch Hinzufügung noch einiger besonderen Positionen sich Raum für eine Menge Vorkommnisse und Ausgaben offen lassen, welche man ihrem Charakter nach entschieden nicht vorher übersehen kann.

Die außerordentlichen Anlagen bestehen zumeist in chaussirten Zufuhrwegen, Stromcorrectionen und Flußverlegungen, Hafenanlagen und Zweigbahnen mit Pferde- oder Seilbetrieb. Die allgemeinen Positionen, deren dieser Titel aber noch bedarf, sind:

Die provisorischen Straßenverlegungen während des Baues der Ueberwege selbst; ferner alle während der Bauzeit von der Regierungs- und Polizeibehörde geforderten Mehrarbeiten zum Schutze der Adjacenten und der Forsten etc., welche sich nie vorher so ganz überschen lassen.

Endlich aber nimmt man gern hierher mit die vollständigen Unterhaltungsarbeiten an der Bahn im ersten Betriebsjahr oder Semester.

Es wird auch hier wieder am deutlichsten sein, wenn zur Veranschlagung dieses Titels gleich die Form derselben gegeben wird.

§. 135.

Beispiele zu Tit. XII. Kosten für außerordentliche Anlagen.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1		Kosten für die Chaussirung des alten Zufuhrweges von Kemnitz nach Bahnhof Kanndorf, in einer Länge von 580 Ruthen, und Bepflanzung desselben mit Obstbäumen, laut besonders sub Anlage Littr. . . . beigefügten Specialkostenanschlags				4640	—	—
2	1500	Desgl. für die Regulirung einiger steilen Stellen in dem Zufuhrwege vom Marktflecken N. nach Bahnhof P. und Befestigung einiger sandigen Stellen desselben durch Lehm und durch geschlagene Steine; solches auf $\frac{2}{3}$ Meilen oder 1500 Ruthen Länge, zum speciellen Nachweis pro laufende Ruthe 1 Thlr.				1500	—	—
3	160	Herstellung einer Communication zwischen dem Güterbahnhof bei N. und dem Ausladeplatz an der Saale daselbst, auf eine Länge von 160 Ruthen und eine Breite von 24 F., zum speciellen Nachweis pro lauf. Ruthe 8 Thlr. . .				1280	—	—
4	300	Für die Verlegung der Wasserleitung des Umfluthgrabens von dem . . . Fluß auf 300 lauf. Ruthen Länge (vide die betreffende Bemerkung im Erläuterungsbericht), und theilweise Befestigung seiner Ufer, laut speciellen sub Anlage . . . beigefügten Kostenanschlags				3160	—	—
5a		Für Befestigung des Hafenbassins an der Elbe bei N. und Anlage einer Rampe und einer Kaimauer von 25 Ruthen Länge, laut beigefügtem Specialkostenanschlag	2800	—	—			
5b		Für Herstellung einer 140 R. langen Zweigbahn zum Pferdebetrieb vom Bahnhof N. nach dem Hafenplatz an der Elbe, laut sub Littr. . . . beigefügten speciellen Kostenanschlags . . .	2140	—	—			
		Summa Pos. 5.				4940	—	—
		Pos. 6. Provisorische Strafsenverlegungen.						
6	6	Während der Zeit, in welcher die Uebergänge der Chausseen und großen Communalstraßen über die Bahn hergestellt werden, ist deren provisorische Verlegung erforderlich. Solche Verlegungen kommen auf der ganzen Strecke nur 6 vor und kosten nach einem Ueberschlage jede	60	—	—	360	—	—
7		Pos. 7. Von den Behörden während der Bauzeit geforderte Mehranlagen zum Schutze der Adjacenten und der Forsten. Namentlich einzelne Ueberwege mehr anzulegen, Bewehrungen zu verlängern, Schutzstreifen auszuholzen etc. Diese Arbeiten kosten auf						
8		Meilen zum speciellen Nachweis pro Meile . .	150	—	—	1200	—	—
		Latus				17080	—	—

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
8	16000	Transport Pos. 8. Unterhaltungsarbeiten im er- sten Betriebsjahr.				17080	—	—
		Für die Unterhaltung des Bahnplanums und der Böschungen, der Ueberwege, Einfriedigungen, der Brücken und Durchlässe, der Telegraphen, des Oberbaues und der Wärterbuden müssen bei Ruthen Länge der Bahn, den Erfahrungen zu- folge, welche bei ähnlichen Bahnen gemacht sind, pro lauf. Ruthe 1½ Thlr. gerechnet wer- den, mithin				24000	—	—
		Summa Tit. XII.				41080	—	—

Zwanzigstes Kapitel.

Betriebsmittel. Kosten für die Abtheilung. Verwaltungskosten.

§. 136.

Im Erläuterungsbericht ist eigentlich die Stelle, an welcher der Umfang der Betriebsmittel, durch die Verkehrs-Verhältnisse motivirt, dargethan werden muß; in dem Anschlage darf man alsdann nur mit wenigen Worten hierauf zurückweisen, um die Vordersätze zu motiviren. Es wird am besten sein, hier wieder ein Beispiel vorzunehmen und in Ermangelung eines Erläuterungsberichts die betreffenden Bemerkungen gleich hinzuzufügen.

Es sei das Beispiel für eine 16 Meilen lange Bahn gewählt, welche ihrer Lage nach mehr auf den Güterverkehr und Viehtransport als auf grofsen Personenverkehr angewiesen ist.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Pos. 1 — 3. Locomotiven und Tender. Es darf angenommen werden, dafs, wenn täglich 6 Züge disponirt werden, pro Meile Bahn im Anfang auf 1 Maschine gerechnet werden muß; demnach sind bei einer Länge von 16 Mei- len 16 Maschinen erforderlich, von denen wegen des zu erwartenden überwiegenden Güterver- kehrs 8 Stück gekuppelte sein müssen. Die ungekuppelten Maschinen sollen mit 6 Fufs hohen Triebrädern, 15zölligen Cylindern und 20 Zoll Kolbenhub gebaut werden; die gekup- pelten dagegen mit 4½ fufs. Triebrädern, 16zöl- ligen Cylindern und 22 Zoll Kolbenhub. Die Personenzugmaschinen sollen Condensationsap-						

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		parate erhalten, die Güterzugmaschinen dagegen Injecteure, in Betreff der Gründe hierzu verweisen wir auf den Erläuterungsbericht. Sämmtliche Maschinen sollen mit 6rädri gen Tondern und incl. aller erforderlichen Reserve theile, complet ausgerüstet, montirt und in Gang gebracht, auf die Bahn geliefert werden und kosten nach Maßgabe der neuesten Preisabgaben:						
1	8	ungekuppelte Personen-Maschinen ohne Tender, mit allen Reserven, à 13000 Thlr.	104000	—	—			
2	8	gekuppelte Maschinen desgl. à 14500 Thlr. . .	116000	—	—			
3	16	sechsrädrige Tender mit kräftigen Bremsen u. Gufsstahlfedern, à 2500 Thlr.	40000	—	—			
		Summa Position 1—3.				260000	—	—
		Pos. 4—10. Personenwagen.						
		Da die Bahn namentlich Güterverkehr haben wird, so werden 40 vierrädrige Personenwagen mit 1600 Sitz- und Stehlplätzen als ausreichend betrachtet werden können, und zwar:						
4	6	combinirte Personenwagen mit 1 Coupé I. Klasse und 2 Coupés II. Klasse, elegant ausgestattet, mit soliden Federn, gedeckten Schaffnersitzen, aber excl. Räder und Axen anzuliefern, à 2000 Thlr.	12000	—	—			
5	10	Stück dergl. ganz ebenso ausgerüstete combinirte Personenwagen mit 2 Coupés II. und 2 Coupés III. Klasse, excl. der Räder und Axen, à 1700 Thlr.	17000	—	—			
6	12	Stück dergl. Wagons III. Klasse mit 4 Coupés, excl. Räder und Axen, à 1500 Thlr.	18000	—	—			
7	12	Stück dergl. Personenwagen IV. Klasse, zu je 50 Stehlplätzen, mit Seitenwänden und über dacht, besonders stark gebaut, à 1200 Thlr. .	14400	—	—			
8	80	= 40.2 Stück Axen mit Rädern anzuliefern. Diese Axen sollen, wie es der Erläuterungsbericht besagt, 4½ Zoll an der innern Seite der Radnabe stark sein, mit 6½ Zoll langen Schenkeln von 3½ Zoll Durchm. und vom besten geschmiedeten aber ungehärteten Gufsstahl gefertigt sein. Die Radgerippe der Speichenräder sollen aus sorgfältig zusammengeschweißten Schmiedeeisen bestehen, sodafs je ein Felgenresegment und 2 Speichenarme aus einem gebogenen Stück von gewalztem Eisen bestehen. Auf dem gut abgedrehten Felgenkranze sollen Reife von fehlerfreiem mittelst Hammer und Walze bearbeiteten Gufsstahl mit der hydraulischen Presse und mit je 9 Kopfschrauben aufgezogen werden.						
		Alles das ist nach Zeichnung und Beschreibung franco einer zu bezeichnenden Wagenbauanstalt zu liefern und die Axen unter die Gestelle zu bringen.						
		Jede Axe kostet 212 Thlr.	16960	—	—			
		Latus	73360	—	—	260000	—	—

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im				
			Einzelnen.			Ganzen.	
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr. Pf.
9	12	Transport Stück feste Bremsvorrichtungen, jede mit 8 Klötzen (es ist pp. auf den je 3ten Wagon eine Bremse gerechnet), à 160 Thlr.	78360	—	—	260000	— —
10	40	Stück Patentkuppelungen mit Kugelstangen u. Nothketten, à 10 Thlr.	1920	—	—		
			400	—	—		
		Summa Position 4—10.				80680	— —
		Pos. 11—20. Güter- und Viehwagen. Mit Rücksicht auf einen nicht unbedeutenden Güter- und Groß-Viehtransport und darauf, daß mit der Zeit auch ein nicht unerheblicher Kohlenverkehr über die Bahn gehen wird, sind folgende Zahlen gewählt worden:					
11	6	Stück vierrädrige Gepäckwagen, incl. Federn und Kuppelungen, aber excl. Räder und Axen, complet ausgerüstet, mit 2 Schaffnercoupés, Gerätheschränken und Repositorien fertig auf die Bahn gestellt, à 1400 Thlr.	8400	—	—		
12	48	vierrädrige bedeckte Güterwagen mit ganz eisernem Untergestell, mit Federn und Stofsapparat, aber excl. Axen, Räder und Bremsen, à 900 Thlr.	43200	—	—		
13	10	Stück achträdrige offene Güter- und Arbeitswagen mit Drehschemeln, davon 4 zum Equipagentransport eingerichtet, à 1050 Thlr. . .	10500	—	—		
14	70	Stück vierrädrige offene Güterwagen, das Untergestell mit eisernen Rähmen, im übrigen aber von Holz, mit hohen Kasten (150 Ctr. Tragkraft) incl. Zug-, Stofs- und Tragfedern, aber ohne Axen, Räder und Bremsen, à 500 Thlr. .	35000	—	—		
15	80	Stück desgl. Kohlenwagen von 200 Ctr. Tragkraft ganz von Eisen gebaut, à 900 Thlr. .	72000	—	—		
16	6	Stück vierrädrige Pferdewagen, jeder zu 6 festen Ständen eingerichtet, à 1100 Thlr.	6600	—	—		
17	12	Stück 5 Fuß hohe Aufsatzbords um die Wagen ad Pos. 13 zu Viehwagen einzurichten, à 80 Thlr.	960	—	—		
18	460	[6 + 48 + (2 . 10) + 70 + 80 + 6] 2 = 460 5 Zoll starke Gufsstahlaxen mit Hartgufsscheibenrädern genau nach Zeichnung und Beschreibung (vergleiche hierüber den Erläuterungsbericht) anzuliefern und unter die Wagen zu bringen, à 145 Thlr.	66700	—	—		
		Für den 4ten Theil aller Güterwagen und für alle 6 Gepäckwagen starke Doppelbremsen mit 8 Klötzen anzuliefern, und zwar:					
19 _a	18	für 6 + 12 = 18 Stück Bremsen und Schaffnersitze, à 240 Thlr.	4320	—	—		
19 _b	42	und für 42 offene Wagen die Bremsen ohne hohe Schaffnersitze, à 160 Thlr.	6720	—	—		
20	230	Hierzu 230 Stück Patentkuppeln mit Nothketten, à 10 Thlr.	2300	—	—		
		Summa Position 11—20.				256700	— —
		Schneepflüge. In Anbetracht der starken Schneewehen in hiesiger Gegend und der bei andern Bahnen gemachten Erfahrungen					
Latus						597380	— —

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
21	8	Uebertrag Stück starke Schneepflüge zum Befestigen an die Maschinen eingerichtet, à	500	—	—	597380	—	—
		Draisinen. Eine für die Inspection und 1 für je 8 Meilen Bahn				4000	—	—
22	3	Stück à	350	—	—			
		Betriebsgeräte. Die sub Anlage Litt. . . . beigefügte Nach- weisung stellt den Bedarf an sämtlichen Be- triebsgeräthen zusammen. Danach sind zu den erfahrungsmässigen Preisen an Geräthen zur Unterhaltung der Bahn für 130 Wärter- und Weichenstellerbuden und 7 Bahnhöfe und Haltestellen erforderlich:				1050	—	—
23	137	Stationen auszurüsten, erfahrungsmäfs. à 15 Thlr.	2055	—	—			
24	6	Für die complete Ausrüstung von 6 Gepäck- wagen mit allem erforderlichen Wagengeräth, excl. der tragbaren elektro.-magnet. Batterie	720	—	—			
25	130	Wagen à 120 Thlr. Für Erleuchtungsgegenstände und zwar für Wärter- und Weichenstellerbuden, à 4 diverse Laternen mit Vorsteckscheibe, 1 Oelkanne und 1 Oeltrichter, nach einem Ueberschlage à 5 Thlr. 650 Thlr.						
26	7	Für 7 Stationen und Halteplätze à 25 Thlr. 175 -	825	—	—			
		Summa Pos. 23 — 26.				3600	—	—
		Bemerkung. Alle übrigen Betriebserfor- dernisse, z. B. die Einrichtung der Bureaux u. Expeditionen, Schreib-Utensilien, Heizungs- u. Hofgeräthe, sind bereits bei Tit. „Telegra- phen-Wärterhäuser und Bahnhöfe“ mit heran- gezogen worden. Die vom Bau restirenden Geräte sind bei Position 23 nicht weiter berücksichtigt worden.						
		Pos. 27. Bekleidungs des Personals. Für die Bekleidung der untern Stationsbeam- ten vom Wiegemeister an und des Zug- und Bahnpersonals, und zwar:						
27a	40	40 Uniformirungen I. Klasse (laut speciellen Nachweises) für 9 Bahnmeister, 2 Wiegemei- ster, für 2 Expedienten und 27 Maschinenfüh- rer und Zugbeamte, bestehend aus 2 Paar Hosen, 1 Rock, Mütze, Binde, Gurt und Pa- letot, à 32 Thlr.	1280	—	—			
		Ferner 115 Uniformirungen II. Klasse für Wärter, Weichensteller, Perrondiener, Brem- ser und Wagenschmierer, bestehend in 2 Paar Hosen, Paletot, Rock, Mütze, Leinwandrock, Binde und Gurt, für jeden Anzug 28 Thlr. Winterbekleidungen für das Fahrpersonal, be-	3220	—	—			
		Latus	4500	—	—	606030	—	—

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport	4500	—	—	606030	—	—
		stehend aus Regenkragen, Pelz, Pelzmütze u. Filzschuhen, à 40 Thlr.	1080	—	—			
		Summa Pos: 27.				5580	—	—
		Bemerkung. Diese Position wird zuweilen auch nur summarisch in der Weis veran- schlagt, daß man vorliegender Erfahrung zu- folge pro Meile Bahn für Bekleidungskosten des Personals 450 Thlr. in Ansatz bringt, was beispielsweise in diesem Falle bei 16 Meilen Länge 5600 Thlr. beträgt, also mit obiger Summe ziemlich übereinstimmt.						
28		Pos. 28. Diäten bei der Abnahme und dem Transport der Wagen und Ma- schinen; für Versuche, Einübung des Dienstes und ad Insgemein.						
		Für diese Ausgaben, sowie für sonstige Spe- sen beim Transport und Versicherungen und alle unvorhergesehenen, später speciel nachzu- weisenden Mehrausgaben pp. 1½ pCt. der Sätze von Pos 1—22 oder auf Thaler abgerundet .				9180	—	—
		Summa Tit. XIII. Betriebsmittel				630290	—	—
						oder rot 630000		Thlr.

Bemerkung. Es kommen mithin bei einer Länge der Bahn von 16 Meilen im vorliegenden Falle c. 39400 Thlr. Kosten für Betriebsmittel auf die Meile Bahn. Mit dieser Summe oder rot. 40000 Thlr. pro Meile rüstet man eine neue Bahn sehr vollständig aus. In der Regel wird im Anfang nicht soviel angeschafft und man überweist diesem Titel gewöhnlich nur 30000 und 35000 Thlr. pro Meile, je nach der Bedeutsamkeit des zu erwartenden Verkehrs.

Spätere Mehrbeschaffung werden aus dem Erneuerungsfond gemacht.

Bei kleinen Lokal- und Anschlußbahnen, welche sich zwar eigene Wagen anschaffen, aber keine Maschinen, sondern sich von einer benachbarten größeren Bahn mit bewirthschaften lassen, genügt es, den Titel Betriebsmittel pro Meile mit 20—22000 Thaler zu belasten.

§. 137.

Kosten für die Abtheilungen, Bauführung und Aufsicht.

Die hierunter bezeichneten Ausgaben werden am besten unter einem besondern Titel zusammengefaßt; wenigstens empfiehlt es sich sehr, bei größeren Bahnen dieselben zu gruppieren und zwischen Betriebsmittel und Kosten der Oberleitung einzuschieben.

In diesem Falle kann man, wie es ähnlich öfter geschehen ist, folgende Positionen darunter einordnen:

1. Die Bezeichnung der Stationen durch Nummersteine, die Gradientenzeiger, und die Curven- und Revisionstafeln.
2. Die Kosten der Vorarbeiten, sowie die noch während der Bauzeit erforderlich werdenden geodätischen Arbeiten.
3. Diäten und Reisekosten der Strecken- oder Abtheilungsbaumeister, Bauführer, Bauschreiber, Bau-Aufseher, Bureaudiener und des Hilfspersonals an Geometern und Schreibern auf den Strecken- oder Abtheilungsbureaux.

4. Die materiellen Kosten der Bureaux (Schreib- und Zeichenmaterialien etc.).
5. Die immer wiederkehrende Position ad Insgemein, in welcher man Buchbinderarbeit, Botenlöhne, Postconto etc. unterbringen kann.

Geht man nun auf Einzelnes ein, so wird man hier jedesmal am besten thun, wenn man die Geldbeträge der einzelnen Positionen (namentlich der von 2—5) als Producte betrachtet, von denen die Meilenzahl der Abtheilung und die Dauer der Bauzeit die Factoren sind. — Z. B.

Pos. 1. Abtheilungszeichen etc. ist von der Länge der Abtheilung abhängig; ist diese, wie in dem früheren Beispiel 8 Meilen oder 16000 Ruthen, so bedarf man zur Bezeichnung der Station:

- 1a.	8 ganzer Meilensteine, à 15 Thlr.	=	120 Thlr.	
	8 halber desgl., à 6 Thlr.	=	48 -	
	und 800 — 16 = 784 einfacher Nummersteine, à 15 Sgr.	=	392 -	
				560 Thlr.
- 1b.	Zur Bezeichnung der Gefällewechsel x (müssen gezählt werden) oder z. B. 50 Gradientenzeiger, à 3 Thlr.	=	150 -	
- 1c.	y oder z. B. 46 Curventafeln, à 2½ Thlr.	=	115 -	
- 1d.	z oder z. B. 72 Revisionstafeln für die Wärter mit 1 Satz Nummern von 1—8, à 2½ Thlr.	=	180 -	
				Summa 1005 Thlr.

oder, auf die Meile reducirt, 126 Thlr. pro Meile.

Pos. 2. Vorarbeiten etc.

Wenn beispielsweise eine 2jährige Bauzeit angenommen, so darf man von folgenden Sätzen Gebrauch machen und sie bei einem leidlich schwierigen Terrain noch gelten lassen:

- 2a.	An Diäten und Reisekosten der Feldmesser bei den geometrischen und nivellitischen Vorarbeiten und während der Bauzeit pro Meile Bahn 500 Thlr., mithin, wenn wir beim Beispiel bleiben, für 8 Meilen	4000 Thlr.
- 2b.	An Tagelöhnen für Arbeiten beim Abstecken, Messen und den Bohr-Versuchen pro Meile 300 Thlr., oder für 8 Meilen	2400 -
- 2c.	Für Instrumente und Geräthe, sowie für deren Reparatur und Transport pro Meile 60 Thlr., oder für 8 Meilen . .	480 -
- 2d.	Für Pfähle, Stangen, Fixpunktschilder, Stroh etc. pro Meile 100 Thlr., oder für 8 Meilen	800 -
		Summa 7680 Thlr.

oder pro Meile für Pos. 2. $\frac{7680}{8} = 960$, rund 1000 Thlr.

Pos. 3. Die Diäten und Reisekosten der Abtheilungs- oder Streckenbaumeister und ihres Hilfspersonals an Bauführern, Geometern, Schreibern und Zeichnern betragen mehr oder weniger, je nachdem die Natur des Bahnbaues gestattet die Abtheilungen kleiner oder größer zu machen. Ist jede derselben beispielsweise 4 Meilen lang, und wird 2 Jahre gebaut, so werden die Lasten dieser Position pro Meile 2500 Thlr. betragen, mithin für 8 Meilen 20000 Thlr.
für die Positionen 1—5 des ganzen Titels 32685 Thlr.

Pos. 4. Die materiellen Kosten der Bureaux für Schreib- und Zeichnenmaterial, Miethe, Beleuchtung und Utensilien wird man auskömmlich pro Meile und Jahr mit 200 Thlr. oder für die ganze Bauzeit von 2 Jahren mit 400 Thlr. pro Meile veranlagern, mithin für 8 Meilen 3200 Thlr.

Pos. 5. endlich die Kosten ad Insgemein für Botenlöhne, Briefporto, Postconto, Buchbinderarbeit werden 100 Thlr. pro Meile ausgeworfen, oder für 8 Meilen 800 Thlr.

Es betragen mithin die Kosten, welche auf die Meilenzahl reducirt pro Meile rund 4100 Thlr. ergeben.

Ist die Bauzeit geringer als 2 Jahre, so wird wahrscheinlich das Personal stärker werden, und man darf dafür nichts in Abzug bringen. Ist sie dagegen länger als 2 Jahre, so hat man für jedes Jahr mehr 50 pCt. der Sätze von Pos. 2, 3, 4 und 5 hinzuzufügen.

§. 138.

Tit. XV. Oberleitung und Verwaltungskosten.

Man hat oft mit Ausnahme der Pos. 1. die Kosten des im vorigen Paragraphen berechneten Titels hier mit herangezogen und dann für diesen Titel pro Jahr der Bauzeit 1 pCt. des ganzen Baukapitals, also bei 3jähr. Bauzeit*) 3 pCt. ausgeworfen und diese wie folgt vertheilt. Von der ganzen Summe kommen 80 pCt. auf Gehälter, Diäten und Reisekosten der Direction, des Bau- und Bureau-personals; 14 pCt. für Bureaubedürfnisse und Miethe, 3 pCt. für Bureau-Utensilien, 2 pCt. für Botenlöhne, Bauboten und Bureau-diener; $\frac{1}{10}$ pCt. für Briefporto, Postconto etc. und $\frac{1}{10}$ pCt. ad Insgemein für Insertionsgebühren, Geldfässer etc. Es ist das auch das allerkürzeste und genügt. Wo man jedoch in Details eingehen will, mag man den Titel, wie hier geschehen, etwa in folgender Ordnung veranschlagen.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
1	24	Pos. 1. Gehälter und Reisekosten der Directionsmitglieder. Wenn die Direction aus 3 Mitgliedern besteht, und angenommen wird, daß dieselbe $\frac{1}{2}$ Jahr vor Beginn und $\frac{1}{2}$ Jahr nach Vollendung der Bahn, für welche 2 Jahre Bauzeit disponirt ist, in Function bleibt, bei einer Länge der Bahn von $3.8 = 24$ Meil. pro M.	1000	—	—	24000	—	—
		Pos. 2. Gehälter des stehenden und Hilfspersonals in den Bureaux der Direction, bei						
2	24	Meilen Länge der Bahn und denselben Annahmen wie ad Pos. 1.	700	—	—	16800	—	—
Latus						40800	—	—

*) Dabei ist auf $\frac{1}{2}$ Jahr Vorarbeiten, 2 Jahre Bauzeit und $\frac{1}{2}$ Jahr Abwicklungsarbeiten gerechnet.

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport				40800	—	—
3a		Pos. 3. Materielle Kosten der Bureaux.						
	24	Für Miethe, Heizung, Utensilien, Geräte und Beleuchtung, bei Meilen Länge à 150 Thlr.	3600	—	—			
3b		Für Schreib- und Zeichenmaterialien, Formulare, Karten, Instrumente etc. bei						
	24	Meilen Länge à 300 Thlr.	7200	—	—			
		Summa Pos. 3.				10800	—	—
		Pos. 4. ad Insgemein-Kosten.						
		Für Modelle und Versuche, für Sammlungen, Bücher, Journale, Postporto und Postconto, Buchbinderarbeiten, Botengänge und kleine Handdienste						
4	c. 4	pCt. der Kosten von Pos. 1—3. für die Directionsbureaux mit rund				2000	—	—
		Summa für Tit. XV. Verwaltungskosten				53600	—	—

Diese Summe auf die Meilenzahl reducirt giebt rund 2250 Thlr. für 1 Meile.
 Treten hierzu noch die in §. 137 für die Abtheilungen etc. berechneten Kosten mit pro Meile 4100 -

so wird die Summe 6350 Thlr. betragen.

Die Gratificationen, welche für die Proponenten, Ober-Ingenieure etc. disponirt werden, veranschlagt man nicht hier, sondern ad Titel Generalia.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Generalia und Reserven.

§. 139.

Tit. XVI. Insgemein und Generalia.

Unter diese Kategorie gehören alle unvorherzusehenden Ausgaben für Probelinien, Zerstörung von begonnenen Bauobjecten durch höhere Gewalt, nicht zu deckende Verluste an Material, für Submissionen, Bekanntmachungen, Gratificationen der Proponenten, des Ober-Ingenieurs, Rückerstattung der Kosten an die vorberathenden Comitès, Polizeiverwaltung, Zuschüsse zur Krankenkasse und Empfangsfeierlichkeiten, und es darf dieser Titel dreist mit 1½ pCt. des ganzen Baukapitals belastet werden.

Wenn aber, wie es hier geschehen, schon bei jedem einzelnen Titel eine angemessene ad Insgemein-Position berechnet ist, so kann man auch den wirklichen Kosten durch Specialisirung näher treten.

Pos. 1. Für Rendanturgebühren und Kassenverwaltung pro Meile für die ganze Dauer der Bauzeit pro mille 1 Thlr., also

beispielsweise bei einer Bahn von 24 Meilen Länge und 7,500000 Thlr. Kosten 7500 Thlr.

(Häufig wird diese Position bei Pos. 2. Tit. XV. mit herangezogen.)

Pos. 2.	Kosten der öffentlichen Ausschreibungen, der Insertionen und des Druckes der Actien etc., erfahrungsmäßig pro Meile 100 Thlr. oder für 24 Meilen	2400 -
- 3a.	Gratificationen und Erstattungen an die Proponenten, Comités $\frac{1}{4}$ pCt.	37500 -
- 3b.	Desgl. dem Ober-Ingenieur $\frac{1}{4}$ pCt. rot.	10000 -
- 3c.	Desgl. für Instructionsreisen und die beim Bau zu ertheilenden Prämien an Beamte, zum speciellen Nachweis pro Meile etwa 250 Thlr. oder bei 24 Meilen Länge	6000 -
- 4.	Baupolizeiverwaltung. Erfahrungsmäßig an Zuschüssen seitens der Verwaltung pro Meile 125 Thlr. oder für 24 Meilen	3000 -
- 5.	Krankenverwaltung. Für Einrichtung von Lazarethen an der Bahn, für Bahnärzte, Zuschüsse zu den Arzneikosten, Abfindungsgelder an verunglückte Arbeiter und Beamte, Beerdigungskosten insoweit solches nicht den Bauunternehmern zur Last fällt. Erfahrungsmäßig reicht man hierfür selbst bei einer größeren Bahn mit 100 Thlr. pro Meile, bei 24 Meilen	2400 -
- 6.	Für Zerstörung begonnener Bauwerke durch höhere Gewalt, desgl. an verdorbenen Materialien etc., erfahrungsmäßig pro Meile 500 Thlr., oder für 24 Meilen	12000 -
- 7.	Für Eröffnungsfeierlichkeiten, Grundsteinlegungen, Tunneldurchschläge etc. pro Meile 100 Thlr., bei 24 Meilen	2400 -

Summa Tit. XVI. Generalia 83100 Thlr.

oder pro Meile $\frac{83100}{24}$ = rund 3500 Thlr.

Es stimmt das also ziemlich genau, wenn man den Titel kurzweg mit $1\frac{1}{4}$ pCt. des ganzen Baukapitals veranlagt.

§. 140.

Reserven.

Bei der Concession vieler Bahnen ist es zur Bedingung gemacht worden, dafs beim Beginn des Betriebes eine bestimmte Quantität von jedem Material für auferordentliche Fälle und zur beständigen Unterhaltung der Bahn als Reserve-Vorrath vorhanden sei. Diese Vorräthe sind zwar zum Theil kapitalisirt und dem zu bildenden Reservefonds zu Gute gerechnet; das ist jedoch in Betreff der Kosten für ihre Beschaffung gleichgültig, und man mufs dieselben also schon berücksichtigen bei Bestimmung des Anlagekapitals.

Dies vorausgesetzt, ist es also nothwendig, sie in den Anschlag mit aufzunehmen, und es geschieht am besten, indem man dieselben in einem besondern Titel XVII. zusammenfaßt und diesen wie alle frühern positionsweise zergliedert.

Bei den Locomotiven ist schon bei dem Haupttitel auf die benöthigten Reservestücke Rücksicht genommen worden, in Betreff aller andern Reserven aber kannman ungefähr folgende, Annahmen gelten lassen:

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im								
			Einzelnen.			Ganzen.					
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.			
		Pos. 1. Material zur Instandhaltung der Wegeübergänge. An Pflastersteinen, Bohlen und Kies, genügt es, wenn $\frac{1}{20}$ des ursprünglichen Bedarfs oder pro Meile 70—80 Thlr. angenommen wird.									
		Pos. 2. Ein Procentsatz von 2—3 mag gelten in Betreff der Reserven an Barrieren, Einfriedigungen, Warnungstafeln, Gradientenzeiger. Es genügen im Anschlag pro Meile Bahn 50 Thlr.									
		Pos. 3, 4 und 5. Oberbaumaterial. Im Anschluß an das ad Titel X veranschlagte und zwar mit 1 pCt. aller Schienen und 2 pCt. aller Schwellen und des kleinen Eisenzeuges, sowie der Weichen.									
		Pos. 6. Bettungsmaterial. Man veranschlagt pro Station von 10 l. R. noch 2—3 Schachtruthen Stopfkies.									
		Pos. 7. Electricische Telegraphen. Zu Reparaturen und Seitenleitungen 5 pCt. an Draht, Stangen und Isolatoren mit den Preisen, welche ad Titel X zu finden sind.									
		Pos. 8. Einige complet ausgerüstete optische Telegraphen.									
		Pos. 9. An Geräthen zur Bahnunterhaltung, namentl. Schwellenkapper, Dechsel, Schraubenschlüssel, Hebebäume, Spurmaafse, Nagelhämmer und Stopfhacken pro Meile Bahn 150 Thlr.									
		Pos. 10. Reservestücken für die Wagen. 4 pCt. aller laufenden Axen, aller Kuppelungen und Bremsen, veranschlagt unter Anhaltung dieser Kosten bei dem Titel Betriebsmittel und 10 pCt. aller Betriebsgeräte, Winden etc.									
		Pos. 11. Reserven im Uniformdepot. Für in Vorrath zu haltende Uniformstücke, Tuch, Knöpfe und Abzeichen 10 pCt. der im Titel „Betriebsmittel“ hierfür ausgeworfenen Kosten.									
		Pos. 12. Der erste Bedarf an Schmieröl, Brennöl und Kohlen, zu bemessen auf $\frac{1}{4}$ jährigen Betrieb. Da der Verkehr im ersten Viertel- oder Halbjahr noch sehr prekär und schwer einzuschätzen ist, so genügt es sich nach den Erfahrung an älteren Bahnen zu richten. Ist die neue Bahn 24 Meilen lang, und im									
		Latus									

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Anfang auf durchgehenden Güterverkehr noch nicht sehr viel zu rechnen, und nimmt man 3 Personenzüge von 8—10 Axen in jeder Richtung und 1 Güterzug von 60—80 Axen an, dazu $\frac{1}{16}$ des ganzen für Rangirdienst und Reserven-Feuerung, so genügt es, diesen Posten pro Meile mit 1200 Thlr. zu decken, also im Ganzen 28—30,000 Thlr. zu veranschlagen.						
		Pos. 13. Reserven ad Insgemein. An allen anderen Gegenständen, die hier nicht namentlich aufgeführt sind, als da sind Laternen, Bahnhof-Ütensilien, Papiere, Billets, Formularen etc. pro Meile 150 Thlr.						

§. 141.

Der letzte Titel des Anschlages sind nun die Zinsen während der Bauzeit und der Verlust bei Placirung des Aktiencapitals.

In Betreff der Zinsen muß man stets auf eine ratenweise Zahlung rechnen und daher für jede einzelne Rate die Zinsen besonders berechnen; vorher auch noch die Reserven, welche ihrem Charakter nach durch den Betrieb verzinst werden müssen, und manches Andere, was erst bei Beginn des Betriebes beschafft wird, davon trennen.

Soll z. B. eine Bahn, welche ein Kapital von 7500000 Thlr. absorbiert, von denen 300000 Thlr. erst bei Eröffnung des Betriebes gebraucht werden, in $2\frac{1}{2}$ Jahren gebaut, das Kapital in Raten von je 10 pCt. eingezahlt und während der Bauzeit mit 4 pCt. verzinst werden, so stellt sich die Rechnung folgendermaßen:

Es müssen mit 4 pCt. verzinst werden 10 pCt. von 7500000 — 300000, also:

10 pCt. von 7200000, das ist 720000 auf 30 Monat,

10	-	-	7200000	-	-	720000	-	27	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	24	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	21	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	18	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	15	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	12	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	9	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	6	-
10	-	-	7200000	-	-	720000	-	3	-

also überhaupt 720000 Thlr. auf 165 Monate, und das giebt 396000 Thlr.

Pos. 2 betrifft die Verluste beim Unterbringen des Aktiencapitals, und diese sind je nach der Naturwüchsigkeit und Nothwendigkeit des Unternehmens, so wie nach der Solidität seiner Gründer sehr verschieden.

Während manche kleine Zweigbahn unserer Hauptlinien nichts oder nur wenig Procente verlieren, sind die namentlich in letzter Zeit von englischen Proponenten gegründeten Bahnen zum Theil von so zweifelhafter Rentabilität, daß ihre Stammactien kaum zur Hälfte ihres Nennwerthes unterzubringen sind; um sich nun schadlos

zu halten, wird der Anschlag entsprechend hinaufgeschraubt. Z. B. Eine solche Bahn soll $8\frac{1}{2}$ Millionen kosten. Die Placirung von $4\frac{1}{2}$ Millionen Prioritäten ist mit einiger Sicherheit zu erwarten; um den Rest von 4 Millionen in Stammactien zu bekommen, muß man sich dagegen auf einen Coursverlust von 3 Millionen gefaßt machen, veranschlagt also 7 Millionen; diese zu den ersten $4\frac{1}{2}$ hiazugerechnet giebt $11\frac{1}{2}$ Millionen, wofür zur Abrundung dann 12 Millionen gesetzt werden. In derselben Skala aber absteigend verhält sich dereinst die zu erwartende Rente!

Der andere und mehr normale Fall bei soliden Unternehmungen ist etwa folgender:

Es werden etwa die Hälfte Prioritäts- oder Preferenz-Aktien ausgegeben und von Hause aus mit höherem Procentsatz dotirt, an diesen wird gewöhnlich sehr wenig verloren. Die andere Hälfte des benötigten Kapitals werden Stammactien. Nimmt man nun an, daß von den letztern $\frac{1}{4}$ die adjacirenden Kreise und Städte al pari nehmen, $\frac{1}{4}$ besonders interessirte Industrielle und Gutsbesitzer, $\frac{1}{4}$ die größeren Bauunternehmer, so ist nur $\frac{1}{4}$ mit Coursverlust unterzubringen, und dieser ist auch wieder kleiner, weil nicht so viel auf einmal von dem Papier auf den Markt kommt.

Bleiben wir bei unserem Beispiel einer 24 Meilen langen Bahn, welche 7500000 Thlr. kostet, und es werden ausgegeben 3800000 Thlr. Prioritäten zu 98 pCt., so verlieren diese 76000 Thlr.

Es verbleiben für 3700000 Thlr. Stammactien, von welchen jedoch wie oben gezeigt, wahrscheinlich nur ein Viertel, also 900000 Thlr. an die Börse müssen; rechnet man nun hier selbst 20 pCt.

Verlust, so erwachsen doch nur Ausfälle von 180000 -
 Hierzu an Agentengebühren, Courtagen etc. 8000 -

Summa Pos. 2: 264000 Thlr.

Summa Pos. 1 u. 2. Zinsen und Verluste $396000 + 264000 = 660000$ Thlr. oder beinahe 9 pCt. des ganzen Anlagecapitals; in den gewöhnlichen Fällen thut man sehr gut selbst bei ganz soliden aber etwas großen Unternehmungen rund 10 pCt. für diese Ausfälle zu veranschlagen. Sind die Stammactien dagegen vom Staat, von einer älteren Gesellschaft oder von den Kreisen und Städten in ihren Zinsen garantirt und die Preferenz-, Prioritäts- oder Stammprioritätsactien mit recht erheblichen Vorzügen ausgestattet; ist ferner die Bauzeit nur auf $1\frac{1}{2}$ —2 Jahr bemessen, so ermäßigen sich obige Kosten ganz bedeutend und dürften mit 5 pCt. des Ganzen völlig bestritten werden können.

Hiermit dürfte dieses Kapitel als abgeschlossen betrachtet werden. Um jedoch einen Beweis für die eingeführten Zahlen und gleichzeitig eine Uebersicht der Baukosten deutscher Eisenbahnen geben zu können, hat der Verfasser es für wünschenswerth erachtet, eine Zusammenstellung über die Längen, Bauart und Baukosten einiger deutschen Bahnen folgen zu lassen.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

§. 142.

Wissenswürdiges aus der Preussischen, Deutschen und Ausländischen Eisenbahnbaustatistik.

Zusammengestellt und berechnet mit Hilfe der Statist. Nachrichten von den Preussischen Eisenbahnen Band XII und der Statistischen Uebersichten des Herrn General-Agenten Hauchecorn (1864) und anderer Quellen,

und enthaltend:

- I. Vergleichende Tabelle der Kosten und Ausstattung der Preufs. Eisenbahnen ultimo 1851 und ultimo 1864.
- II. Länge, Anlagekosten und Betriebsmittel der größeren deutschen und österreich. Bahnen am 1. Januar 1863.
- III. Länge und Anlagekosten einiger ausserdeutschen Eisenbahnen.
- IV. Kosten der Erd- und Böschungsarbeiten, Uebergangswerke, kleinen und großen Brücken, Viadukte und Tunnels der preussischen Eisenbahnen am 1. Januar 1865 reducirt auf eine Durchschnittsmeile jeder Bahn.
- V. Vergleichende Zusammenstellung der Eisenbahnen Preussens ultimo 1864 mit Bezug auf deren Längen zum Flächeninhalt der einzelnen Provinzen und ihrer Volkszahl mit Bemerkungen über die muthmaßliche Aenderung dieser Verhältnisse ultimo 1866.

Vergleichende Tabelle über die Ausdehnung, die Ausstattung und
(Auszug aus der preußi-

laufende Nummer.	Benennung der Bahnen.	Länge der Bahn		Länge der Bahn ultimo 1864	Die Bahn war 1864 schon mit zwei Geleisen versehen auf	Länge sämtl. Geleise incl. aller Bahnhofsstränge ultimo 1864.	Zahl der Stationen und Haltestellen 1864
		im Jahre.	Meilen.		Meilen.	lauf. Ruthen.	
				Meilen.	Meilen.		Stück.
1	Königl. Preussische Ostbahn . . .	1851	19,33	108,7	10,78	281,887	67
2	Niederschlesisch-Märkische Bahn .	1851	51,70	51,62	51,31	235,610	41
3	Westphälische Bahn	1854	18,0	33,21	—	79,745	26
4	Saarbrücker und Saarbr.-Trier-Bahn		5,45	18,61	4,36	66,309	29½
5	Wilhelmsbahn	1848	7,12	21,38	—	56,805	21
6	Oberschlesische Eisenbahn mit Breslau-Posen	1852	26,3	63,19	26,07	144,122	61
7	Stargard-Posener Bahn	1852	22,63	22,63	—	61,494	13
8	Berg.-Märk. mit allen Zweigbahnen	1852	7,73	48,15	9,42	52,698	59
9	Aachen-Düsseldorf und Ruhrort-Crefeld-Gladbacher Eisenbahn .	1852	5,56	17,02	0,61	53,767	24
10	Rhein-Nahebahn	—	—	16,17	—	42,713	18½
11	Berlin-Stettiner mit Vor- u. Hinterpommerscher Zweigbahn	1852	22,42	75, 7	10,68	207,190	47
12	Niederschlesische Zweigbahn . .	1851	9,50	9,5	—	22,584	8
13	Breslau - Schweidnitz - Freiburger (Waldburger Bahn)	1851	8,33	22,9	—	55,146	25
14	Neisse-Brügger Bahn	1851	5,83	5,83	—	12,875	7
15	Oppeln-Tarnowitzer Bahn	—	—	10,12	—	23,619	11
16	Berlin-Hamburger Bahn	1851	39,5	39,72	31,86	162,904	27
17	Magdeburg-Wittenberger Bahn . .	—	14,2	14,22	0,10	33,431	13
18	Magdeburg-Leipziger mit Zweigbahn	1851	15,5	19,18	15,78	82,423	20
19	Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn	1851	19,54	19,54	18,85	85,137	12
20	Magdeburg-Halberstadt-Thaler Bahn	1851	7,75	11,69	4,80	40,692	15
21	Berlin-Anhalter mit Zweigbahnen .	1852	30,86	49,14	13,26	146,151	42
22	Thüringer mit Zweigbahnen . . .	1852	25,14	37,26	20,50	130,449	31
23	Cöln-Mindener mit Niederrheinbahn und Cöln-Gießen	1853	36,83	71,00	40,00	283,000	66
24	Rheinische mit allen Zweigbahnen .	1851	11,40	53,37	21,84	171,497	58
25	Aachen-Mastricht und Hasselt-Landen	1852	5, 8	12,40	—	—	—

Die Tilsit-Insterburger Bahn ist concessionirt mit 3,09 in Stammactien und Stamm-Prioritäten.
Die Berlin-Görlitzer - - - - - 11,0 - - - - -

die Kosten der preufs. Eisenbahnen von 1851 und Anfang 1865.
schen Eisenbahnstatistik.)

Die Bahn war bis 1851 concessionirt mit einem Anlage-Kapital von		Die Bahn hat sich jetzt soweit ausgebaut und vervollständigt, dafs sie nun kostet (1. Jan. 1865)		Davon sind ausgegeben in		Die Bahn hatte im Betriebsdienst ult. 1864.					
im Ganzen	pro Meile	im Ganzen	pro Meile	Stammactien.	Prioritätsact.	Lokomotiven	Personenwagen.	Zahl der Plätze pro Meile Bahn	Zahl der Gepäck-, Güter-, Vieh-, Kohlen- und Arbeitswagen.	Anzahl der Güter-Axen pro Meile	Summa aller Wagen.
Mill. Thaler.	Thaler.	Mill. Thaler.	Thaler.	Million. Thaler.	Million. Thaler	Stück	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.	Stück.
Strecke Kreuz-Bromberg.											
4,8	223,494	45,66	420,070	—	—	147	250	124,5	2434	49,2	2694
21,0	405,470	28,8	557,000	—	—	166	247	236,3	3151	132,6	3398
9,25	515,000	16,5	500,000	—	—	51	66	108,6	838	53,2	906
		(mit Altenbeken-Höxter.)									
—	—	14,0	751,000	—	—	51	81	182,1	1979	205,6	2060
1,45	203,500	8,5	399,000	5,36	3,14	23	25	51,2	1003	87	1028
8,00	304,000	31,46	460,000	12,6	18,86	126	149	120,4	3292	129,2	3441
		(verw. 29,67)									
5	221,000	7,3	291,000	5,0	2,3	29	46	110,9	460	45,7	506
		(verw. 6,6)									
6,04	781,300	48,42	750,000	13,0	35,42	122	136	155,3	4505	190,9	4641
		(verw. 35,0)									
2,11	380,000	11,46	663,000	5,5	5,96	33	69	213,6	1178	139,2	1247
—	—	18,00	1,040,900	9,0	9,0	23	40	107,5	619	76,6	659
		(verw. 16,83)									
5,624	250,000	33,5	364,000	9,2	24,3	100	226	161,0	1431	43,2	1657
		ohne Neust.-Wriezen)									
		verw. 27,65									
2,0	210,500	2,5	262,700	1,5	1,0	10	25	142,7	126	31,5	151
2,1	237,850	9,1	401,200	5,1	4,0	34	105	214,3	928	91,1	1033
1,1	188,600	1,2	229,100	1,1	0,1	7	12	101,5	69	27,0	81
		(verw. 1,336)									
—	—	2,5	244,200	2,5	—	8	5	28,1	185	39,3	190
16,15	408,800	14,0	407,600	8,0	6,0	81	154	206,7	1111	75,7	1265
		(verw. 16,19)									
—	—	6,5	438,600	4,5	2,0	25	31	115,2	242	40,9	273
		(verw. 6,264)									
4,1	288,100	9,2	484,390	3,5	5,7	52	118	231,7	1330	144,6	1448
		(ohne Halle-Kassel)									
11,0	563,000	14,37	749,150	5,0	9,37	55	119	296,1	675	82,9	794
		(verw. 14,57)									
2,4	310,000	4,9	405,826	1,7	3,2	34	64	277,9	893	173,6	957
		(verw. 4,74)									
7,5	202,000	15,5	327,100	8,5	7,0	60	140	121,3	983	43,1	1123
14	547,000	20,9	561,000	9,0	11,9	74	108	144,6	1337	74,8	1445
20,17	547,800	62,27	841,500	13	49,27	244	204	169,3	5723	176,4	5927
		(verw. 59,75)									
9,5	840,000	40,8	693,600	21,1	18,7	94	253	205,4	2068	83,7	2321
		(verw. 37,01)									
2,75	466,000	5,55	639,500	2,75	2,8	17	24	99,8	404	65,9	428

Die Ostpreussische Südbahn ist concessionirt mit 13,0 in Stammactien und Stammprioritäten.
Die Viersen-Venloer Bahn - - - - - 1,5 - - - - -

Länge, Anlagekosten und Betriebsmittel der gröfseren Deutschen
und Oesterreichischen Bahnen am 1. Januar 1863.

No.	Benennung der Bahnen.	Länge der Bahnen.	davon sind 2gelei- sig.	Anlagekosten bis ultimo 1863		Transportmittel			Werth der Transport- mittel Thaler.
				im Ganzen Mill Thlr.	pro Meile Thlr.	Lokomo- tiven.	Personen- u. Postwagen.	Güter- u. Ar- beitswagen.	
1	Königl. Hannoversche Staatsbahnen	116,22	35,78	46,75	402,300	210	312	4093	7,372000
2	Herz. Braunschweigische Staatsbahnen	26,62	11,10	8,41	315,810	53	78	818	2,128800
3	Königlich Sächs. Staats- bahnen	71,10	60,17	49,92	700,300	158	237	5632	6,967000
4	Königl. Bairische Staats- bahnen	161,78	14,27	72,35	447,182	252	755	4783	7,778000
5	Königl. Württembergische Staatsbahnen	58,32	18,52	30,05	515,346	115	215	1047	3,805000
6	Großherzogl. Badensche Staatsbahnen	61,00	36,40	31,18	527,600	125	456	2099	5,036000
7	Main-Neckar-Bahn . . .	11,62	10,25	6,97	600,000	28	94	281	655780
8	Main-Weser-Bahn . . .	26,59	1,85	13,98	525,619	48	86	611	1,135800
9	Kaiserl. Oesterr. Nord- bahn (Brünn-Boden- bach u. Trübau-Olmütz	63,96	9,97	31,103	486,326	134	220	2608	6,605600
10	Kaiserliche Südostbahn (Morcheegg-Oravicza) .	92,16	0,54	43,657	473,707	171	253	3441	8,866327
11	Böhmische Westbahn . .	24,45	—	14,51	593,458	24	79	788	1,540800
12	Reichenberg-Pardubitz- Schwadowitz (Südnord- deutsche Verb.-Bahn) .	26,18	—	13,826	528,130	40	91	467	1,776300
13	Kaiser Ferd.-Nordbahn .	80,97	19,5	50,536	624,176	218	375	5891	11,935000
14	Kaiserl. Elisabethsbahn .	56,96	5,1	50,95	894,487	94	398	1500	4,580000
15	Kaiserl. Südbahn (Sem- mering, Lombardei etc.	231,06	53,63	115,865	574,018	498	913	7475	16,600000
16	Galiz. Carl-Ludwigsbahn	46,71	—	24,577	526,177	65	104	1414	4,155900
17	Theissbahn	77,64	0,56	27,987	360,477	77	145	1616	4,050000
18	Altona-Kieler-Bahn . .	14,08	0,87	3,687	261,911	17	37	382	551000
19	Mecklenburg. Eisenbahn	19,27	—	6,298	326,829	24	38	277	725193
20	Leipzig-Dresdener-Bahn	18,737	15,5	10,503	581,28	46	123	874	1,796000
21	Werra-Bahn	21,59	—	8,255	382,352	24	40	327	886480
22	Kurf. Hefs. Nordbahn .	19,64	1,85	11,393	580,090	34	56	328	911652
23	Pfälzische Ludwigsbahn .	19,265	15,38	10,163	527,559	41	125	1447	1,918000
24	Hefsische Ludwigsbahn .	20,43	1,83	8,724	427,018	37	90	629	1,575000
25	Elmshorn-Glückstadt- Itzehoe und Rendsburg- Neumünster	9,12	—	1,651	181,000	8	16	77	168870

Länge und Anlagekosten einiger aufserdeutschen Bahnen.

No.	Benennung der Bahnen.	Länge		Anlagekapital			Anzahl aller	
		im	davon	im	pro	Werth	Loko-	Wa-
		Ganzen.	2gelei-	Ganzen.	Meile.	des Be-	moti-	gen.
		Meilen.	Meilen.	Mill. Thlr.	Thaler.	Mill. Thlr.	ven.	
A. Französische Bahnen.								
1	Nordbahn-Netz	156,29	153,24	115,594	823,401	19,535	502	13069
2	Ostbahn-Netz (und Luxemb. -Wilh.- Bahn	{ altes Netz 231,03 neues Netz 16,46	{ 147,32 —	{ — 10,53	{ 643,175 639,818	{ 25,18 —	{ 613	{ 13096
3	Westbahn - Netze	{ altes Netz 120,0 neues Netz 54,0	{ 111,67 1,53	{ 116,084 —	{ 967,430 —	{ — —	{ 431	{ 9600
4	Orleansbahn	{ altes Netz 215,31 neues Netz 103,78	{ 134,54 4,16	{ 99,686 —	{ 462,991 —	{ 17,758 —	{ 504	{ 12520
5	Paris - Lyon - Mit- telmeer-Bahn	{ altes Netz 226,51 neues Netz 119,87	{ 175,6 77,13	{ 217,472 —	{ 960,080 —	{ 35,654 —	{ 1108	{ 32280
6	Südbahnen	{ altes Netz 106,225 neues Netz 39,0	{ 70,42 —	{ 85,697 29,923	{ 806,758 767,497	{ 12,831 —	{ 211	{ 9208
7	Ardennebahnen	47,39	37,55	37,36	788,38	4,579	45	2498
8	Belfèges Alais	4,39	4,32	2,813	651,906	—	—	—
9	Gürtelbahn von Paris	2,257	2,26	2,114	936,621	137,733	2	50
	Summa und Durchschnitt- kosten der französischen Bahnen am 1. Januar 1864 .	1426,5	919,74	—	766,555	—	3416	92321
B. Belgische, Holländische und Russische Bahnen.								
10	Belgische Staatsbahnen . . .	99,814	97,02	66,102	662,251	10,534	209	9106
11	Westflandrische Bahn . . .	16,13	—	4,006	248,339	—	18	228
12	Hennegau - Flandern	10,11	—	7,015	693,916	—	16	321
13	Ostbahn (Souvaint-Charleroi- Chimaybahn	17,52	1,89	7,563	431,651	478,050	37	1246
14	Luxemburger Bahn (Brüssel) Athus)	4,06	—	1,031	254,333	69,298	3	152
15	Niederländische Rheinbahn .	28,78	1,28	19,43	675,215	1,874	43	1352
16	Holländische Bahn (Amster- dam - Rotterdam - Haag . .	23,333	7,6	14,663	628,463	2,1397	43	1114
17	St. Petersburg - Moskau mit Zweigbahn	11,27	0,8	6,495	576,493	—	22	244
18	Warschau - Wiener-Bahn . . .	86,93	8591	78,228	89992	7,42	181	2787
19	Warschau - Bromberger-Bahn .	46,48	—	13,349	287,516	3,966	75	1348
20	Warschau - Bromberger-Bahn .	18,55	—	5,964	321,518	—	18	487

Kosten der Erd- und Böschungsarbeiten, Uebergangswerke, große und kleine Brücken, Viaducte und Tunnels der preussischen Eisenbahnen mit Hilfe der Eisenbahnstatistik reducirt auf je eine Meile Länge derselben (am 1. Januar 1865.)

No.	Benennung der Bahnen.	Es haben pro Meile Bahn im Durchschnitt gekostet				
		Die Erd- und Böschungsarbeiten.	Die Wege- Uebergangswerke.	Die Brücken unter 30 Fufs Weite.	Die größeren Brücken und Viaducte.	Die Tunnels.
		Thaler.	Thaler.	Thaler.		
1	Königl. Ostbahn	54,700		zusammen. 12850	incl. der Weichselbrücken 70150	—
2	Niederschlesisch-Märkische Bahn	58,400	10850	16400	33700	—
3	Westphälische Bahn	97,000	10750	20560	35200	27500 (5953 l. F.)
4	Saarbrücker- u. Saarbr.-Trier-Bahn	147,500	18350	14250	34800	37900 (6159 l. F.)
5	Wilhelmsbahn	61,600	4400	zusammen. 20350		29800
6	Oberschlesische mit Zweigbahnen	45,400	—	zusammen. 42500		—
7	Breslau-Posen-Glogau	26,900	4430	7360	54500	—
8	Stargard-Posen	22,700	2270	3260	14700	—
9	Bergisch-Märkische mit Ruhr-Sieg und Witten-Duisburg	129,600	14800	16200	42650	46100
10	Aachen-Düsseldorf mit Ruhrort-Crefeld-Gladbach	78,000	17450	16400	15300	—
11	Rhein-Nahebahn	255,000	3850	33300	115600	95500
12	Berlin-Stettiner mit (Vor- und Hinterpommerscher Zweigbahn	59,200	4460	9800	15100	—
13	Niederschlesische Zweigbahn	20,900	1760	10330	21700	—
14	Breslau-Waldburg und Liegnitz-Frankenstein	51,500	—	zusammen. 19000		—
15	Neisse-Brieg	34,800	4750	zusammen. 8700		—
16	Oppeln-Tarnowitz	15,600	2600	4850	10950	—
17	Berlin-Hamburg	56,100	5720	21570	16900	—
18	Magdeburg-Wittenberge	33,400	3000	13850	116000	—
19	Magdeburg-Halberstadt-Thale	31,000	5460	zusammen. 11340		—
20	Berlin-Potsdam-Magdeburg	49,400	3480	zusammen. 88160		—
21	Berlin-Anhalt und Dresden	38,600	5820	7520	22560	—
22	Thüringer Bahn mit Zweigbahnen	94,250	17390	11000	59500	—
23	Rheinische Bahnen	80,400	5280	29060	51470	17700
24	Cöln-Mindener, Niederrheinische und Cöln-Gießener Bahn	99,500	12050	4020	35000 incl. der Rheinbrücken.	42860

Vergleichende Zusammenstellung der Eisenbahnmeilen mit der
Größe der preussischen Provinzen und deren Bevölkerung am
Ende des Jahres 1864.

(Kolonne 4 neu berechnet.)

No.	Namen der Provinzen.	1	2	3	4	5	Bemerkungen über das Wachstum.
		Meilen- zahl der Eisen- bahnen.	Flächen- Inhalt. □ Meilen.	Bevölke- rung.	Es kommt je 1 M. Bahn auf □ M. Land	Es kommt je 1 M. Bahn auf Einwohner	
1	Ost- und West- preußen.	63,905	1178,03	3,014608	18,41	47173	Ultimo 1866 wird die Provinz rot. 88 Meilen Bahn in Betrieb haben, mithin etwa auf je 13,4 □ Meilen 1 Meile Bahn.
2	Pommern.	58,557	577,69	1,437375	9,86	24546	Kommt bis 1866 nur 1 Meile Bahn mehr in Betrieb.
3	Posen.	56,124	532,04	1,523729	9,48	27149	Kommt bis ultimo 1866 nichts hinzu.
4	Brandenburg.	113,776	730,93	2,613793	6,42	22973	Wird ultimo 1866 rot. 153 Meilen in Betrieb haben (inclusive Berlin - Spremberg, Neustadt - Wriezen, Berlin - Küstrin, Pasewalk - Mecklb. Grenze, u. kommt dann je 1 Meile Bahn auf 4,78 □ M. Land.
5	Schlesien.	156, 16	736,67	3,510706	4,72	22481	Wird nach Vollendung der Gebirgsbahn haben 176,2 Meilen, mithin auf je 4,17 □ Meilen 1 Meile Bahn. Nach Vollendung der Görlitzer und rechten Oderufer-Bahn rot. 200 M. also pro 3,68 □ M. 1 Meile Bahn.

No.	Namen der Provinzen.	1	2	3	4	5	Bemerkungen über das Wachsthum.
		Meilen- zahl der Eisen- bahnen.	Flächen- Inhalt. □ Meilen.	Bevölke- rung.	Es kommt je 1 M. Bahn auf □ M. Land	Es kommt je 1 M. Bahn auf Einwohner	
6	Sachsen.	94,89	461,31	2,043975	4,86	21539	Wird nach Vollen- dung von Halle- Heiligenstadt, Bernburg - Wege- leben und Halle- Aschersleben, also etwa ultimo 1866 rot 129 Meilen in Betrieb haben. also etwa auf je 3,57 □ M. Land 1 Meile Bahn.
7	Westphalen.	103,77	369,45	1,666582	3,58	16060	Wird ultimo 1866 incl. Buke - Holz- minden, Unna- Hamm und der anderen Zweig- bahnen der Berg- Märkischen Bahn etwa 117 Meilen oder pro 3,45 □ M. Land 1 Meile Ei- senbahn haben.
8	Rheinland.	153,93	487,40	3,346195	3,18	21738	Wird ultimo 1866 mit Osterath - Es- sen, einigen Thei- len der Eisenbahn Elberfeld - Deutz etc. etwa 168 M. Bahn oder auf je 2,84 □ M. 1 M. Eisenbahn haben.
	Summa und Durch- schnitt.	801,12	5094,74	19,252363	6,36	24032	Ult. 1866 werden voraussichtlich rot. 937 Meilen in Betrieb sein, mithin auf je 5,44 □ Meilen 1 Meile Eisenbahn, und wenn die Bevölke- rung entsprechend wächst, kommen auf jede M. Bahn etwa 20200 Ein- wohner.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

§. 143.

Eisenbahnen II. Klasse,

Secundär- oder Elementarbahnen und Pferde-Eisenbahnen.

Nachdem bereits die Hauptverkehrsstraßen mit wenigen Ausnahmen sich zu Eisenbahnen ausgebildet haben, auch schon ein Theil der Linien zweiten Ranges ausgeführt oder in der Ausführung begriffen ist, wird bald die Zeit kommen, wo der von allen Punkten nach den Haupthandelsplätzen hindrängende Verkehr die Maschen des Schienennetzes noch enger zu knüpfen verlangt, und wo auch diejenigen Gebiete herangezogen werden müssen, welche jetzt von den Straßen der Bewegung noch ganz abgeschlossen sind.

Wenn nun irgend eine unserer Hauptlinien, welche pro Jahr und Meile eine Bruttoeinnahme von 70—80000 und mehr Thaler hat, mit ihrem zweiten Geleise und völliger Ausstattung fünf-, sechs- und siebenmalhunderttausend Thaler kosten darf und sich dennoch mit 9—10 pCt. verzinst; wenn eine Linie zweiten Ranges, bei welcher nach voller Entwicklung ihres Verkehrs doch pro Jahr auf 30—35000 Thlr. Brutto-Einnahme gerechnet werden darf, noch gern pro Meile 300—360000 Thlr. kosten und ihren Aktionären doch noch 6 pCt. Zinsen bringen kann, so müssen die Linien dritten Ranges, welche nur den eigentlichen Lokalverkehr vermitteln sollen und die in's Land gesenkten Saugadern der Hauptlinie bilden, selbstredend bedeutend billiger hergestellt werden, wenn ihre beschränkten Einnahmen, die sich in gewöhnlichen Fällen doch wohl selbst in mäßig wohlhabenden und industriellen Gegenden auf 12—15000 Thlr. beziffern werden, ihre Anlage mit 4—5 pCt. verzinsen soll. Es müssen sonach Eisenbahnen sein, welche exclus. der Betriebsmittel sich etwa für 130—150000 Thlr. incl. der eventuell nöthigen Betriebsmittel für 150—170000 Thlr. pro Meile herstellen lassen.

Diese sekundären oder elementaren Bahnen, von welchen sich bereits ein System in Schottland gebildet hat und welche auch im Elsaß schon sich einzubürgern beginnen, sollen wirkliche Bahnen sein von derselben Spurweite, wie die andern und für Lokomotivtransport eingerichtet; aber in der alleranspruchslosesten Weise hergestellt und aufs einfachste und billigste ausgerüstet. Zu der diese Bahnen dem technischen und kaufmännischen Publikum vorführenden Denkschrift des Herrn Bau-Inspektor Schwabe in Münster und den werthvollen Mittheilungen des Herrn Perrot über diesen Gegenstand erlauben wir uns noch folgende Bemerkungen zu knüpfen.

Vor allem warnen wir davor irgend eine Linie, welche die Bedingungen eines größern Verkehrs in sich trägt, oder nach Verlauf einer kürzern Zeit bestimmt scheint, ein Theil einer größeren durchgehenden Bahn zu werden nur deshalb als Sekundärbahn zu bauen, um nur ein Paar Jahre früher zu einem Schienenwege zu kommen, oder weil zur Zeit die Mittel für eine Vollbahn noch nicht vorhanden. Wo nur irgend ersichtlich, daß die neu projektirte Linie sich selbst wieder Verkehrs- und Saugadern zu öffnen im Stande ist, wo sie ein reiches dicht bevölkertes, wenn auch zur Zeit noch nicht industrielles Land durchschneidet; namentlich aber, wenn die neue Bahn an beiden Endpunkten in schon vorhandene Bahnen einmündet, da baue man keine Sekundärbahn; wohl

aber kann man der Vollbahn, welche man herstellt, zunächst einen lokalen, primitiven Charakter geben, sie durch ganz eingleisige Ausführung und anspruchslose Haltestellen, sowie einen noch mäßigen Betriebspark recht billig herstellen und der neuen Bahn dann die Aufgabe stellen sich selbst nach und nach stattlichere Einrichtungen zu verdienen, vor allem aber die Rente ihrer Gründer und Aktionäre sicher zu stellen und die nöthigen Mittel für Erneuerungs- und Reservefond übrig zu lassen.

Alles muß so eingerichtet sein (Grunderwerb zweigleisig), daß sobald ein größerer Verkehrsaufschwung eintritt mit Leichtigkeit die Stationen und der Betriebspark vergrößert und in jeder Beziehung dem gesteigerten Bedürfnis Rechnung getragen, auch die Bahn mit schweren Zügen befahren werden kann.

Wir möchten diese so eben beschriebenen Bahnen Vollbahnen II. Klasse nennen, würden für sie Neigungen nicht unter 1:70 und Kurven nicht unter 100 Ruthen Radius vorschlagen, eine Schiene von 20—21 Pfd. Schwere pro lfd. Fuß, 8 Zoll Bettung und Stationen von einstweilen 80—120 Ruthen Länge. An Werkstätten wird zunächst nur das allernöthigste erbaut; die kleinen Haltestellen ganz auf's aller einfachste hergestellt (Güterraum und Personenexpedition unter einem Dache) und an Betriebsmitteln etwa angeschafft pro Meile Bahn $\frac{3}{4}$ bis 1 Lokomotive, pro Meile je 100 Sitzplätze Personen-Wagen und ebenso pro Meile für je 3000 Ctr. Güterwagen, in Summa also pro Meile für 30000 Thlr. Betriebsmittel, wobei Lokomotiven von 450—500 Ctr. Schwere angenommen sind und der Verkehr bereits mit Zügen von 40—60 Axen geschehen und ziemlich flott gedacht werden kann. Dergl. Haupt- oder Vollbahnen II. Klasse kosten genauen Ermittlungen des Verfassers zu Folge etwa 70—75 pCt. von einer mit allem Luxus und aller Vollständigkeit ausgerüsteten Bahn I. Klasse auf derselben Linie und wird; also z. B. eine Eisenbahn I. Klasse mit 2 gleisigem Planum, langen und großen Stationen, einem sehr vollständigen Betriebspark und großen Werkstätten (abgesehen von großen Tunnels und Viadukten) pro Meile 400000 Thlr. kosten, so kostet eine obenbeschriebene Vollbahn II. Klasse auf derselben Linie zunächst nur 280000—300000 Thlr. Bahnen der oben beschriebenen Art haben bei uns, wo das sogenannte zweite Netz noch ganz unvollständig ist, noch eine sehr große Zukunft; dann erst nachdem dieses geschaffen, wird man an das dritte Netz gehen, welches die Zukunft der Sekundär- oder Elementarbahnen in sich birgt, zu welchen wir nunmehr übergehen wollen. Nachdem die obenbeschriebene Zwischenklasse eingeschaltet, kann man sich die eigentlichen Sekundärbahnen noch weit primitiver denken, als die oben aufgeführten Herren Schriftsteller es gethan.

Ganz besonders einfach können sie gehalten werden, wenn kleine Tendermaschinen von etwa 300 Ctr. Schwere und Wagen von nicht mehr als 70 bis 80 Ctr. Eigengewicht und etwa 100—120 Ctr. Tragfähigkeit gewählt werden. Es werden dann allerdings manche Güter auf der Anschlussstation der Hauptbahn umgeladen werden, und es können die leichtern Maschinen dieser nur ausnahmsweise und in langsamer Fahrt die Zweigbahn befahren doch wird dies auch nur selten zu geschehen haben und für die von der Hauptbahn überzuführenden Kohlen und Rohprodukte kann eine bestimmte Zahl von Lowries auf dieser selbst gehalten werden.

Eine fernere Bedingung für die wohlfeile Herstellung einer Elementarbahn ist die, daß man eine sehr mäßige Fahrzeit bestimmt, z. B. für Personenzüge 3—3½ Meile pro Stunde und für Güterzüge 2 Meilen die Stunde, was auch ganz

genügend ist; denn da diese Art Bahnen wohl selten über 4—5 Meilen lang werden sollten, so ist es wohl egal, ob ein Wagen Kohlen für eine Zuckerfabrik von der Hauptbahn ab die 5 Meilen lange Strecke $2\frac{1}{2}$ Stunde fährt oder nur $1\frac{1}{2}$ Stunde, die Fabrik arbeitet deshalb nicht billiger und nicht besser.

Da sich ein eigener Betrieb nicht auf solche Strecke lohnt, so wird derselbe von der Nachbarbahn mit besorgt, welcher jedoch die benötigten leichtern Betriebsmittel zur Disposition und Unterhaltung gestellt werden. Die Verwaltung der Sekundärbahn selbst erhält nun ihren Bahnkörper, ihre Geleise und Stationen und hat mit dem Fahrdienst nichts zu thun, ebensowenig mit der Instandhaltung der Betriebsmittel.

Wenn nun der Personenverkehr als von Belang angenommen werden darf, kann auch nur dieser als mit Lokomotiven bewirkt gedacht werden, während der Güterverkehr mit Pferden bewirkt werden kann, von denen 3 auf einer guten Bahn sehr wohl 400—500 Centner mit einer Geschwindigkeit von 1 Stunde pro Meile fortschaffen können.

Unter obigen Voraussetzungen kommt man zu einem sehr einfachen Schienenwege, und werden diese Vicinalbahnen ähnlich den französischen und analog den Chausseebauten mit Prämien à fond perdu von 15—20000 Thlr. pro Meile vom Staate unterstützt, so dürften in schwierigem Terrain incl. Grunderwerb und Betriebsmittel, excl. der Staatsprämien etwa 150,000, in leichtem Terrain um 110—120,000 Thlr., incl. der Prämien also analog 170 resp. 125—140,000 Thlr. pro Meile nöthig werden.

Wenn man unter obigem Gesichtspunkte eine Sekundärbahn für so niedrige Summen herstellen will, so ist dabei angenommen, daß der für 1 Geleise zu bewirkende Grunderwerb, incl. der kleinen Haltestellen pro Meile mit den Parallelwegen etwa 48—50 Morgen betragen wird und der Morgen zu 300 Thlr. gerechnet sonach kosten wird rot a) 15000 Thlr.

An Steigungen möge man bis zu 1:50, allenfalls auf kurze Strecken bis zu 1:36 herabgehen und Curven von 60 Ruthen Radius immerhin anwenden, so daß also das Planum — dem man 12—13 Fufs Krone giebt und Böschungen so steil, als sie stehen wollen — sich möglichst innig dem Terrain anschmiegt, hohe Dämme und tiefe Einschnitte aber möglichst ganz vermieden werden. Unter solchen Umständen werden häufig die Erd- und Böschungsarbeiten, selbst wenn einmal ein paar Tausend Schachtr. in einem Körper zusammenliegen oder die Linie ausnahmsweise durch einen kleinen Felsen-einschnitt durchgehen muß, in der Regel nicht mehr kosten als b) 20000 -

Nimmt man hierzu für alle vorkommenden Einfriedigungen zusammen pro Meile c) 500 -

Für Wegeübergänge der einfachsten Art, nur mit Streichbohle und Stangenbarrieren, wenn deren pro Meile 10 vorkommen, pro Stück 100 Thlr. und im Durchschnitt 2 kleine (12 Fufs weite) eiserne Wege-Unterführungen je 1000 Thlr., so wird dieser Titel kosten d) 3000 -

Für kleine Brücken und Durchlässe ist man bei manchen Bahnen pro Meile mit 4—5000 Thlr. ausgekommen; hier wo dieselben nur 13 Fufs in der Krone lang und selten hoch werden, dürfte diese Summe schon für 10—12 Bauwerke ausreichen.

Nimmt man nun auch an, daß auf der ganzen beispielsweise

Latus 38500 Thlr.

17*

	Transport	38500 Thlr.
4 Meilen langen Sekundärbahn 1 grössere Brücke vorkommt, welche 20000 Thlr. Kosten erheischt, so beträgt das pro Meile 5000 also mit den Kosten der kleineren Brücken zusammen e)	9500 -	
Viaducte und Tunnels müssen vermieden werden. Der Oberbau mit 8 Zoll Bettung von Kies oder scharfem Sand bedarf incl. Ueberfüllung und Bankets (11 Fufs Krone) von diesem Material etwa 10 Schachtruthen pro Station von 10 Ruthen Länge, welches, wenn man nicht allzu wählerisch, für 3 Thlr. die Schachtruthe zu beschaffen sein wird, also für 10 Ruthen	30 Thlr.	
40 Stück Mittel- und Stofsschwellen von Buchen- oder Kiefernholz mit Zinkchlorid präparirt, je $7\frac{1}{2}$ Fufs lang 5 Zoll stark und 9 Zoll breit (die Stofsschwellen etwas stärker) kosten	45 -	
Das Kleineisenzeug, nämlich Laschen, Schrauben, Platten und Hakennägel, ist pro Station in mässiger Schwere zu beschaffen für	15 -	
Als Schienen sind Vignolschienen von $3\frac{1}{2}$ Zoll Höhe und 16 Pfd. Gewicht angenommen, und diese werden, wenn das Tausend 38 Thlr. kostet, incl. ihrer Vertheilung auf der Bahn pro 10 Ruthen Länge (das sind 3840 Pfd.) etwa kosten	150 -	
Das Verlegen der Geleise mag unter so einfachen Verhältnissen kosten	10 -	
Summa pro 10 Ruthen	250 Thlr.	
oder pro lfd. Ruthe 25 Thlr.		
Rechnet man für Mehrgeleise auf den Haltestellen pro Meile 10 pCt., so treten 2,5 Thlr. noch hinzu.		
Also kosten 2200 Ruthen Geleise, welche durchschnittlich auf einer Meile Bahn verlegt werden	55000 Thlr.	
dazu je 4 Weichen pro Meile à 250 Thlr.	1000 -	
für Nachstopfen und Utensilien	1500 -	
Summa Oberbau	f) 57500 -	
Für optische Signale, Nummersteine, elektrische Signale sind erforderlich mindestens g)	2000 -	
h. Die Bahnhöfe und Wärterbuden werden so einfach als es irgend möglich ist hergestellt.		
Nimmt man an, dafs auf je 1 Meile eine kleine Haltestelle sei mit einem Hause wie solche beim Titel „Bahnhöfe“ dieses Werkes für die Haltestellen II. Klasse beschrieben, mit einem kleinen Nebengebäude (Abtritt), einer Erdrampe, etwas befestigtem Vorplatz und 150 Ruthen Lattenzaun, so kostet eine solche Haltestelle etwa 6600 Thlr.; hat also beispielsweise die 4 Meilen lange Zweigbahn 3 solche Haltestellen, so kosten diese	19800 Thlr.	
Dazu eine etwas grössere Station mit Drehscheibe, Lokomotiv- und Güterschuppen und einem etwas geräumigen Empfangshaus	15000 -	
Latus	34800 Thlr.	107500 Thlr.

	Transport	34800 Thlr.	107500 Thlr.
Für 30 Wärterbuden zu je 125 Thlr.		3750 -	
und für Ausrüstung und Möblirung der Bahnhöfe		1450 -	
	so giebt das in Summa	40000 Thlr.	
oder pro Meile Bahn		h) 10000 -	
i. Für Vorkosten, Bau- und Verwaltungskosten treten bei			
1jähriger Bauzeit pro Meile hinzu		i) 3000 -	
und für Zinsen während der Bauzeit, Prämien, Kosten für Unter-			
bringung der Actien etc.		k) 5000 -	
und endlich für die Betriebsmittel:			
beispielsweise 3 sechsrädrige Tendermaschinen zu 300 Ctr. schwer,			
von je 8000 Thlr.		24000 Thlr.	
8 4rädige Personenwagen mit zusammen 300 Sitz-			
plätzen, von denen 20 pCt. I. und II., und 80 pCt.			
III. Klasse sind, incl. Axen, Räder und Bremser			
in einfachster Ausstattung à 1700 Thlr.		13600 -	
8 bedeckte Güter- und Gepäckwagen complet à			
1100 Thlr.		8800 -	
30 dgl. offene von je 120 Ctr. Ladefähigkeit à 700 Thlr.		21000 -	
1 Draisine		300 -	
Uniformen sind nur für Wärter und Stationsbeamte			
erforderlich, da die Bahn kein eigenes Zugpersonal			
hat, also etwa für 40 Personen à 25 Thlr.		1000 -	
	Summa	68700 Thlr.	
oder rot. pro Meile		l) 17200 -	
	Summa	142700 Thlr.	

Nimmt man nun an, dafs der Staat hierzu eine Prämie von 20000 Thlr. pro Meile giebt, was gewifs später vielfach mit Hilfe des zu schaffenden Dispositionsfonds geschehen wird; nimmt man ferner an, dafs mindestens das etwa 8—10 Morgen betragende Terrain des Endbahnhofes von der meistbetheiligten Stadt unentgeltlich bewilligt wird und 2700 Thlr. werth sei, so verbleiben aufzubringen 120000 Thlr. pro Meile.

Sollte mithin eine solche 4 Meilen lange Bahn geschaffen werden, so müfste ein Capital von 480000 Thlr. oder, wenn auf den freien Grunderwerb nicht zu rechnen ist, und der Staat auch nur 16000 Thlr. pro Meile Prämie giebt von rot. $\frac{1}{4}$ Million Thlr. zu beschaffen sein. Theilt man diese in $\frac{1}{4}$ Million Stammactien, von denen 4 pCt. Zinsen auf bestimmte Jahre von den Kreisen und Gemeinden zugesichert werden, und in $\frac{1}{4}$ Million durch jene Stammactien gedeckte Stamm-prioritäten, welche hierdurch beide willige Abnehmer finden, so müssen im Ganzen pro Jahr, und zwar nur etwa 8—10 Jahre lang, 10000 Thlr. Garantien für die Stammactien beschafft werden, wozu sich, namentlich wenn die spätere Rückgewährung mit Prämien in Aussicht gestellt wird, Kreise, Gemeinden, Fabriken, Kohlenzechen, Hütten etc. gern herbeilassen werden.

Strafsen- und Pferdebahnen.

Abgesehen von denjenigen Strafsenbahnen, welche einzelne kleine Ortschaften unter sich verbinden, können dieselben noch dreierlei andere Bestimmungen haben:

- 1) die einzelnen Bahnhöfe einer gröfseren Stadt unter sich,
- 2) die Bahnhöfe mit den Markthallen, den Flufs- und Seehäfen,
- 3) die Vorstädte und Vergnügungsorte mit dem Centrum der Städte zu verbinden.

Nur die ad 2 u. 3 genannten Verbindungen eignen sich zu Strafsenbahnen.

Man will durch das Legen von Schienen die Reibung der Räder und damit die Zugkraft vermindern, also gröfsere Lasten mit Leichtigkeit und einiger Geschwindigkeit fortschaffen, ohne durch ihre Anlage dem gewöhnlichen Verkehr Hindernisse zu bereiten, und hat der Hauptsache nach diese Pferdebahnen nach zwei Systemen gebaut, nämlich

- 1) solche bei welchen die Wagen an ihr Geleise gebunden sind und anderem Fuhrwerk nicht ausweichen können;
- und 2) solche bei denen die Wagen nicht absolut an ihr Geleise gebunden sind.

Bei dem ersteren System haben die Wagenräder immer einen kleinen Spurkranz, der sie zwischen den Schienen hält, während die Schiene eine 3—4 Zoll breite Flachschiene mit breitem Spurkranz ist von nur $\frac{1}{4}$ Zoll Höhe. In einer Auskoffierung der Strafse werden auf eine Sandbettung in 4—5 Fufs Entfernung, 6 Fufs lange, 6 Zoll breite und 4 Zoll hohe Querschwellen gelegt; über diese weg ebenso starke Langschwellen mit kleinen Winkellaschen und auf diese die Flachschiene durch Nägel befestigt, welche durch die Fahrrinne mit versenkten Köpfen eingelassen werden; die Enden der Schienen werden zuweilen auf Stofsblechen gestossen. Zwischen die Schienen kommt eine Beschotterung (Makadam) und an beiden Aufsenseiten 2—2 $\frac{1}{2}$ Fufs breit ein Pflaster, welches die Bahn mit der Strafse ausgleicht. Nach den Erfahrungen von englischen und amerikanischen Städten, sowie von Paris und Berlin kostet die Ruthe dieser Art Bahnen bei Anwendung einer Schiene von 8—9 Pfd. Schwere pro laufende Fufs, fertig hergestellt ohne eventuelle Erdarbeiten und Kanäle bei 4 Fufs 2 Zoll Spur 20—21 Thaler oder die Meile 40—42000 Thlr., welche sich durch einige Ausweichungen und kleine Gefällecorrecturen und Rinnen auf 45—48000 Thlr. steigern können.

Herr Bürkli von Zürich, dessen Mittheilungen wir einige Notizen entnehmen, bemerkt mit Recht, dafs diese Bahnen in theoretisch vollkommenen Zustande dem Verkehr des gewöhnlichen Fuhrwerks unter der Voraussetzung nicht hinderlich sein können, dafs die Felgen der gewöhnlichen Räder breiter sind als die Spurrinne der Pferdebahnschiene, was aber für die Felgen der Pferdebahnwagen sehr geringe Breite, also wenig Stabilität bedingt. Sind andererseits die Spurrinnen breit und die Flanschen der Schienen nicht ganz niedrig, so klemmen sich die Räder des gewöhnlichen Fuhrwerks leicht und erleiden Stöfse beim rechtwinkligen Passiren der Bahn. Je flacher man den inneren Rand des Schienenflansches macht, desto mehr verringert man jene Uebelstände und erleichtert den eingeklemmten Rädern die Gelegenheit am Rande dieses flachen Flansches wieder aufzusteigen. Das andere System der Strafsenbahngeleise entspricht dem System der Steinbahnen, da bei ihm zwei vollkommen glatte 4—5 Zoll breite Schienen so eingelegt werden, dafs sie mit der Strafsenfläche eine Ebene bilden und die flanschlosen Räder der Waggon auf ihnen rollen und jedem anderen Fuhrwerk ausweichen können.

Da aber auf den 5 Zoll breiten Schienen die Räder der Waggon solche oft verlassen würden, so mufs man ihnen eine Führung geben. Nach mehreren minder glücklichen Versuchen diese Aufgaben zu lösen hat ein Mstr. Haworth das

Perambulatorsystem erfunden und angewendet, welches der Lösung der Aufgabe wesentlich näher tritt.

Die beiden Fahrschienen sind glatte Platten, die Räder der Wagons drehen sich auf ihren Axen und können sonach alle Curven passiren. Die Führung aber geschieht durch eine an der vordern Axe befestigten Leitrolle, welche in einer dritten mit einer entsprechend schmalen Rinne versehenen Schiene läuft, welche in der Mitte der Bahn liegt und etwa 1 Zoll tief und $\frac{3}{4}$ Zoll breit ist.

Die Leitrolle ist an der Vorderaxe durch ein um die letztere drehbares Dreieck befestigt und ruht für gewöhnlich durch ihr eigenes Gewicht in der Rinne; mittelst einer Kette ist sie mit einem am Fußbrett des Kutschersitzes befestigten Tritt verbunden und kann durch einen leichten Druck mit dem Fusse aus der Spurrinne ausgehoben und durch einen Stellhaken festgestellt werden; das Wiederniederlassen der Leitrolle resp. Treffen der Spurrinne ist etwas schwerer, soll aber doch auch den Kutschern hald geläufig werden.

Das Ausweichen und Wiedereinlenken, namentlich auch das Drehen der Wagen soll hierdurch bedeutend erleichtert sein, und wir können diesem System nur den Vorzug vor dem erstbeschriebenen geben; es läßt sich die laufende Ruthe etwa mit 23—24 Thlr. herstellen, ist also pro Meile um etwa 5000 Thlr. theurer als jenes. Für den Güterverkehr gestattet dieses System namentlich auch noch, daß die Wagons in jeden Hof und Flur einbiegen können, und ist somit für Vorstadts- und Hafenbahnen recht geeignet; endlich wird durch Einlegung einer solchen Bahn die relativ kleinste Verschlechterung bewirkt und die Gemeingefährlichkeit der Straßenbahnwagen für alles andere Fuhrwerk wesentlich vermindert, die Anlage von 2 Geleisen aber wohl nie nöthig werden.

Erwähnen wir noch, daß die bessern Personenwagen der Pferdebahn, mit 20 innern und 25 Verdeckplätzen incl. Bremse gegen 1600 Thlr. kosten, die Güterwagen von 100 Ctr. Tragkraft 500—600 Thlr., und daß die Unterhaltung einer englischen Meile Pferdebahn, also etwa 460 Ruthen an Chaussirung, Pflasterung und Erneuerung im 5ten Betriebsjahr in Boston 600 Dollars kostete, also die deutsche Meile etwa 6500 Thlr., so möchten diese Andeutungen für einen Gegenstand genügen, welcher eigentlich kein Integrum dieses Buches und an sich selbst noch in voller Ausbildung begriffen ist.

Anhang.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Ueber Normal-Anschläge.

§. 144.

Wie bereits in der Einleitung zu diesem Werke gesagt, empfiehlt sich für die Veranschlagung größerer Eisenbahnen ganz besonders die Anfertigung von Normalien in ähnlicher Weise, wie solche der verstorbene Geheimerath Henz seiner Zeit für die Westphälische Bahn für Brücken und Durchlässe hat berechnen lassen.

Man hat dabei zunächst Normalzeichnungen angefertigt, bei welchen die Stärke der Widerlager und Flügel, die Stellung der letztern, und die Gewölbestärken für jeden einzelnen Durchlaß und jede Brücke nach einem ein- für allemal adoptirten System, welches man bewährt gefunden, bestimmt und die Bauwerke selbst danach entworfen sind. Dabei hat man den Brücken diejenige Höhe gegeben, welche bisher als genügend gefunden worden, so daß also z. B. angenommen ist: eine 4 Fufs weite Brücke unter normalen Verhältnissen soll immer 6 Fufs hoch sein, eine 6 Fufs weite 9 Fufs hoch u. s. w.

Die Raumberechnung ist nun so eingerichtet worden, daß sie jedes Bauwerk zunächst in 3 Theile trennte durch normale Ebenen, welche durch die hintere Seite der Stirnmauern gelegt worden (vergl. Fig. 1—3, Blatt I.).

Derjenige Theil, welcher zwischen beiden Häuptionen liegt, ist eine variable Gröfse und hängt in Betreff seiner Länge ab von der Höhe des Dammes über der Brücke; sobald dieser 1 Fufs höher wird, so wird die Brücke bei Annahme von $1\frac{1}{2}$ füsiger Böschung 3 Fufs länger werden.

Kennt man nun von dieser variablen Gröfse den Rauminhalt eines laufenden Fusses, so kennt man auch, sobald nur die Höhe des Dammes gegeben, auch sehr bald den Rauminhalt des ganzen mittleren Theiles. Hat z. B. eine Brücke, in 2geleisiger 25 Fufs breiter Bahn belegen, einen Damm über sich, welcher von der Sohle der Brücke bis zum Schienenfufs 16 Fufs hoch ist, und ist die Brücke bis an die Oberfläche der Stirnen 9 Fufs hoch, diese selbst aber 3 Fufs breit: so ergiebt sich die Länge des ganzen Bauwerks $= 25 + 2.1\frac{1}{2}(16 - 9) + 2.1\frac{1}{2}^*) = 48$ l. F. mithin der mittlere Theil nach Abzug beider Häuptionen $. . . 48 - 2.3 = 42$ l. F.

Es kommt also nur darauf an, 1 laufender Fufs dieses mittleren Körpers ganz genau zu berechnen, und man kann denselben alsdann in alle Bauwerke von gleicher Weite einführen; der andere Factor ist immer die Länge des Bauwerks.

Der zweite Theil der Raumberechnung bildet die genaue Ermittlung des Inhalts eines der beiden Häuptionen; denn dieses sind die constanten Gröfßen,

*) $2.1\frac{1}{2} = 3$ Fufs sind für die Bankets und fallen weg, wenn diese fehlen.

welche, so lange die Höhe der Brücke nicht verändert wird, sich immer gleich bleiben und mit der Länge derselben gar nichts zu thun haben*). Sowohl für Constante als Variable berechnet man die Zusatzquanta für tiefere Fundamente, Spundwände etc. und wendet sie nach Bedürfnis an.

Kommt man nun zur eigentlichen Veranschlagung dieser Bauwerke, so hat man nur zusammenzustellen:

Z. B. Es sind auf einer Meile x oder auf der ganzen Bahn m Stück 4 füßigen Brücken mit 3 Fuß tiefen Fundamenten vorhanden. Diese haben $2m$ Stück Häupter, welche enthalten:

(folgen die einzelnen Positionen der Raumberechnung)

und welche enthalten $(a + b + c + d + \dots n)$ l. F. normale Mittelkörper; letztere enthalten:

(folgen die einzelnen Positionen der Raumberechnung)

Summa: so und so viel von jeder Position. Diese mit dem in den Preisermittlungen berechneten Werthe multiplicirt, giebt die Kosten einer ganzen Species von Brücken für die ganze Länge der Bahn an.

Will man aber die Kosten der einzelnen Bauwerke haben, so ist das eben so leicht einzurichten, nur dafs sich das Exempel so oft wiederholt, als Bauwerke da sind. Veranschlagt wird aber immer nur 1 mal.

§. 145.

Diese Normalien braucht man nicht nur auf kleinere Durchlässe, Brücken und Wege-Unterführungen zu beschränken, sondern man kann denselben eine gröfsere Ausdehnung geben.

1. Man hat z. B. die offenen Schienendurchlässe von allen Weiten bisher nicht mit zu den Normalien herangezogen, weil hier sowohl die Häupter als der Mittelkörper bei jedem Fuß gröfserer Höhe des Durchlasses variiren, und bei offenen Durchlässen kann man doch unmöglich die Höhe willkürlich bestimmen, wie solches es bei Brücken geschehen kann, welche eben davon abhängen, wie tief die Sohle unter der Schiene liegt.

Es lassen sich aber auch hier Normalien berechnen, nur mufs man rechtwinklige oder gerade Flügel wählen, deren Stärke, sowie die der Widerlager, man für jede Gattung dieser Bauwerke, welche doch nur in der Höhe ein wenig differiren, gleich annimmt; deren Flügeln man auch eine gleiche Länge giebt, was wiederum recht gut geht, da man die Böschung etwas flacher oder steiler machen kann.

Die Constante sind aber hier nicht Häupter, sondern die Fundamente und die oberste $1\frac{1}{4}$ Fuß hohe Horizontalschicht der ganzen Brücke. Die Variable ist eine Horizontalschicht von 1 Fuß Stärke aus der Mitte der Brücke.

Jetzt braucht man wiederum in jedem Falle nur die Höhe der Brücke zu kennen, zieht davon $1\frac{1}{4}$ Fuß ab und multiplicirt den Rest mit der berechneten Variablen und addirt die Constante dazu, so hat man die Raumberechnung für die ganze Brücke.

2. Bei hölzernen Seitendurchlässen von bestimmter Höhe und Weite werden nur die kleinen Flügelschälungen als Constante berechnet und ein laufender Fuß der Länge als variable Gröfse.

*) Bei schrägem Seitenprofil werden natürlich die Häupter verschieden, und es kann von Normalien dann nicht mehr die Rede sein.

3. Die Constante bei eisernen Röhrendurchlässen sind die Häupter; die Variable aber findet man, wenn man die Kosten für Anlieferung und Einlegen von einer Röhrenlänge incl. der Muffe berechnet und in dieses Resultat mit der Fußzahl dieser einen Röhrenlänge dividirt.

4. Feuergruben von allen Längen, wenn die Tiefe gegeben. Die Endtheile mit den Treppenstufen bilden die Constante; 1 laufender Fuß des Mittelkörpers die variable Größe.

5. Drehscheiben von allen Durchmessern, bei gegebenem Profil der Ringmauer. Hierzu bildet das Fundament für den König die Constante und 1 laufender Fuß der Ringfläche die Variable für das Mauerwerk etc., deren Factor $2R'\pi$ ist, wenn man R' den mittleren Durchmesser nennt, und für das Pflaster ist 1 □ Fuß die Variable, deren Factor $(R^2 - r^2)\pi$ wird, wenn r der Durchmesser ist. Die Abzugskanäle müssen zugefügt werden.

6. Bei Abzugskanälen berechnet man 1 lauf. F. der Länge und 1 Haupt.

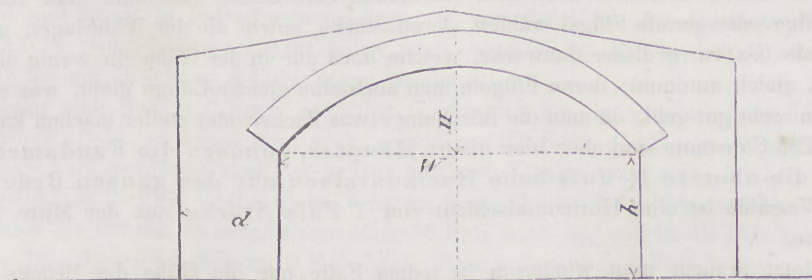
7. Normalien für Bewehrungen und Barrieren sind in den betreffenden Capiteln schon abgehandelt, ingleichen die Normalien für Perrons, Pflaster und Chaussirung, Telegraphen etc. in Kap. X, XIII, XIV. Auch Zugbarrieren eignen sich zur Behandlung als Normalien. Die Windevorrichtung und die Barriere selbst sind die Constante, 1 laufende Ruthe der Drahtleitung die Variable.

Von der Aufstellung einiger dieser Normalien sollen in dem Folgenden nun Beispiele gegeben werden.

§. 146.

Ehe man zur Anfertigung von Normalzeichnungen zu Eisenbahnbrücken schreiten kann, ist es erforderlich, sich über das Princip ihrer Construction geeinigt zu haben. Namentlich betrifft das die Stellung der Flügel, ihre untere und obere Stärke, die Höhe der Brücken, die Stärke der Widerlager und Pfeiler und die Schräge der Uebermauerung.

In Betreff der Widerlagsstärken hat man sich bei allen Staatsbahnen und vielen andern Bahnen einer Formel bedient, welche folgendermassen lautet:



Es ist die Stärke des Widerlagers

$$d = \frac{W}{8} \cdot \frac{(3W-H)}{(W-H)} + 1 + \frac{1}{6}h.$$

Wenn also die Höhe = der m fachen Weite, $H = m \cdot W$, wobei m auch ein ächter Bruch sein kann, so wird $d = \frac{W}{8} \cdot \frac{3-m}{3+m} + 1 + \frac{1}{6}h$; ist die Verhältniszahl m bekannt, so wird der Ausdruck $\frac{3-m}{1+m}$ constant. Hieraus ergeben sich einfachere

Formeln für die verschiedenen Pfeilhöhen. Für den Halbkreis z. B. wird $W=2r$ und $H=r$, mithin $d=\frac{5}{24}W+\frac{1}{6}h+1$.

Um die Tabelle übersichtlich zu erhalten, ist nur die Summe

$$\frac{W}{8} \cdot \frac{(3W-H)}{(W+H)} + 1 = d - \frac{h}{6}$$

für die verschiedenen Bogenweiten in folgender Tafel berechnet; es muß also zu jeder Zahl aus der Tafel noch $\frac{1}{6}h$ addirt werden *).

In dem Folgenden ist aus der angeführten Tabelle ein Auszug geliefert, insoweit er gerade bei Normalien von Interesse sein kann.

Wiewohl nun bei Normalbrücken in der Regel nur Halbkreisbogen in Betracht kommen, sind doch der Vollständigkeit wegen auch die Stärken von Widerlagern für Bogen von $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ Pfeilhöhe mit aufgenommen.

W ichte Weite des Bogens.	$\frac{1}{2}$ Pfeilhöhe $d-\frac{1}{6}h$ $=\frac{5}{12}r+1$ (Halbkreis)	$\frac{1}{3}$ Pfeilhöhe $d-\frac{1}{6}h$ $=\frac{W}{8} \cdot 2+1$	$\frac{1}{4}$ Pfeilhöhe $d-\frac{1}{6}h$ $=\frac{W}{8} \cdot 11+1$	W ichte Weite des Bogens.	$\frac{1}{3}$ Pfeilhöhe $d-\frac{1}{6}h$ $=\frac{5}{12}r+1$	$\frac{1}{3}$ Pfeilhöhe $d-\frac{1}{6}h$ $=\frac{W}{8} \cdot 2+1$	$\frac{1}{4}$ Pfeilhöhe $d-\frac{1}{6}h$ $=\frac{W}{8} \cdot 11+1$						
Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Zoll.
1	1	2 $\frac{1}{2}$	1	3	1	3 $\frac{3}{10}$	16	4	4	5	—	5	4 $\frac{1}{3}$
2	1	5	1	6	1	6 $\frac{3}{5}$	17	4	6 $\frac{1}{2}$	5	3	5	8 $\frac{1}{16}$
3	1	7 $\frac{1}{2}$	1	9	1	9 $\frac{9}{10}$	18	4	9	5	6	5	11 $\frac{2}{5}$
4	1	10	2	—	2	11 $\frac{1}{5}$	19	4	11 $\frac{1}{2}$	5	9	6	2 $\frac{7}{16}$
5	2	$\frac{1}{2}$	2	3	2	4 $\frac{1}{2}$	20	5	2	6	—	6	6
6	2	3	2	6	2	7 $\frac{4}{5}$	21	5	4 $\frac{1}{2}$	6	3	6	9 $\frac{3}{10}$
7	2	5 $\frac{1}{2}$	2	9	2	11 $\frac{1}{10}$	22	5	7	6	6	7	$\frac{3}{5}$
8	2	8	3	—	3	2 $\frac{2}{5}$	23	5	9 $\frac{1}{2}$	6	9	7	3 $\frac{9}{16}$
9	2	10 $\frac{1}{2}$	3	3	3	5 $\frac{1}{10}$	24	6	—	7	—	7	7 $\frac{1}{5}$
10	3	1	3	6	3	9	25	6	2 $\frac{1}{2}$	7	3	7	10 $\frac{1}{2}$
11	3	3 $\frac{1}{2}$	4	—	4	$\frac{3}{10}$	30	7	3	8	6	9	3
12	3	6	4	3	4	6 $\frac{9}{10}$	36	8	6	10	3	10	10 $\frac{4}{5}$
13	3	8 $\frac{1}{2}$	4	6	4	10 $\frac{1}{5}$	40	9	4	11	—	12	—
14	3	11	4	9	5	11 $\frac{1}{2}$	50	11	5	13	6	14	5 $\frac{7}{10}$
15	4	1 $\frac{1}{2}$	5	—	5	4 $\frac{4}{5}$	60	13	6	16	—	17	6

Diese Tabelle ist sehr richtig gerechnet, aber giebt die Widerlager besonders der Brücken zwischen 6 und 16 Fufs Weite etwas zu stark; die Praxis hat gezeigt, daß man mit $\frac{7}{6}$, auch mit $\frac{6}{7}$ davon schon vollständig auskommt.

Ein Gleiches gilt von der empirischen Formel des Perronet in Betreff der Stärke des Gewölbesteines im Scheitel, welche lautet:

$$d = 0,0694r + 0,325 \text{ Meter oder } d = 0,0694r + 1 \text{ Fufs.}$$

(Bei Korbbogen soll r der Halbmesser des größten Erzeugungskreises sein.)

Für dieses Maafs kann man sich mit Sicherheit folgender Zahlen bedienen:

*) h ist hierbei immer die Höhe des Widerlagers.

Tabelle über die Stärke des Schlufssteines.

Weite der Durchlaufs- öffnung.			Stärke des Schlufs- steines.			Weite der Durchlaufs- öffnung.			Stärke des Schlufs- steines.			Weite der Durchlaufs- öffnung.			Stärke des Schlufs- steines.		
Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Fufs.	Zoll.	Fufs.	Fufs.	Zoll.
2	1	3	6	1	4	12	1	7½	20	2	—	35	2	8			
3	1	3	8	1	6	15	1	10	24	2	4	40	2	10			
4	1	3	10	1	6	18	2	—	30	2	6	50	3	2			

Bei Brücken bis zu 24 Fufs Weite wird die Gewölbestärke in allen Fugen gleich; bei mehr als 24 Fufs nimmt dieselbe nach den Kämpfern hin nach bekannten Regeln zu.

§. 147.

Für die Stärken der Futtermauern sind in der folgenden Tabelle die Zahlen nach der Eytelwein'schen Formel angegeben. Man kann dieselben auch für die geraden und schrägen Flügel der Brücken anwenden; für letztere kann man von 18 Fufs Höhe an $\frac{2}{3}$ der Zahlen in Rechnung stellen, weil ja nicht der ganze Erd-
druck zur Wirkung kommt.

Höhe der Futter- mauer.	Stärke nach der Eytelwein'schen Formel bei $\frac{1}{12}$ Vorderböschung.		Höhe der Futter- mauer.	Stärke nach der Eytelwein'schen Formel bei $\frac{1}{12}$ Vorderböschung.		Bemerkungen.
	Obere Breite.	Untere Breite.		Obere Breite.	Untere Breite.	
5	1,5	1,8	17	4,77	6,19	Nach Neuern ge- nügt $\frac{2}{3}$ der Höhe zur Stärke.
6	1,69	2,18	18	5,05	6,55	
7	1,96	2,55	19	5,33	6,91	
8	2,25	2,91	20	5,61	7,28	
9	2,53	3,28	21	5,89	7,64	
10	2,81	3,64	22	6,17	8,00	
11	3,09	4,00	23	6,45	8,37	
12	3,37	4,37	24	6,73	8,73	
13	3,65	4,73	25	7,02	9,10	
14	3,93	5,10	30	8,42	10,92	
15	4,21	5,46	40	11,22	14,56	
16	4,49	5,81	50	14,03	18,20	

§. 148.

Auf Grund dieser Normal-Rauberechnungen können nun Normal-Veranschlagungen angefertigt werden, indem man die erhaltenen Raumeinheiten mit den correspondirenden Preisen der allgemeinen Preisermittlung multiplicirt und zusammenstellt.

Als Beispiel wollen wir zunächst einmal einen 4 Fufs hohen, 2 Fufs weiten Plattendurchlaß berechnen (Fig. 1, Blatt I.), welcher in einem Damme von 12½ Fufs Höhe und 25 Fufs Breite liegt.

Die Länge findet sich wie folgt. Die ganze Höhe des Dammes beträgt
12 Fufs 4 Zoll

davon ab die Höhe des Durchlasses bis unter die Deckplatten, also incl. der Uebermauerung = $4 + \frac{2}{3} + 1$ 5 - 8 -
bleiben 6 - 8 -

Ohne hier ein Banket anzunehmen, wird, bei 1½ füsiger Böschung, die Linie, welche beide Häupter in der Höhe der Unterkante der Stirnabdeckung verbindet, $25 + 2(1\frac{1}{2} \cdot 6\frac{2}{3}) = 45$ Fufs lang.

Wie die Normal-Rauberechnung lehrt, sind nun bei Berechnung der constanten Häupter die Stirnen mit 2 Fufs Breite jederseits schon herangezogen. Diese müssen also von jenen 45 Fufs abgezogen werden, um den Factor der variablen Gröfse zu erhalten, welcher in diesem Falle = 41 ist.

Die Kosten des Durchlasses finden sich mithin wie folgt:

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzeln.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
A. Die constante Gröfse.								
1	5,141	Schachtr. Erdaushebung, laut spec. Preisermittlung, in §. 95	—	20	—	3	12	10
2	3,451	Schachtr. Fundamentmauerwerk in Cementmörtel, à	24	10	—	84	23	—
3	2,1	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Kalkmörtel, à	16	—	—	33	18	—
4	12	□ F. Plattenabdeckung des Durchlasses, à	—	11	—	4	24	—
5	40,6	□ Fufs Sandsteinplattenabdeckung der Flügel und Stirnen, à	—	16	—	21	19	6
6	1,404	□ R. Fugenverstrich, à	3	—	—	4	6	3
7	46,45	Pfd. Schmiedeeisen zu Klammern, à	—	2	9	4	7	9
8	92,9	Pfd. Blei zum Vergießen, à	—	2	9	8	15	6
9	15	pCt. obiger Sätze für Wasserschöpfen etc. oder zur Abrundung				24	17	9
		Summa der Kosten für die constante Gröfse				189	—	—
10	60	l. F. 12 Fufs hohe Spundwände, wenn solche erforderlich, à	6	—	—	360	—	—
		Summa der constanten Gröfse, wenn Spundwände erforderlich				549	—	—
B. Die Kosten für 1 Längenfuß der variablen Gröfse.								
1	0,187	Schachtr. Erdaushebung, à	—	20	—	—	3	9
2	0,146	Schachtr. Fundamentmauerwerk in Cementmörtel, à	24	10	—	3	15	9
3	0,130	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Kalkmörtel, à	16	—	—	2	2	3
Latus						5	21	9

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		Transport				5	20	9
4	3	□F. Plattenabdeckung des Durchlasses à	—	12	—	1	6	—
5	0,056	□R. Fugenverstrich à	3	—	—	—	5	—
6	0,021	Schachtr. Thonschlag, à	6	—	—	—	3	9
7	15	pCt. obiger Sätze für Wassers schöpfen etc. und zur Abrundung mit				—	29	6
		Summa für 1 Längenfuß der variablen Gröfse				8	6	—
8	2	l. F. 12 F. hohe Spundwände, wenn solche erfor- derlich, à	6	—	—	12	—	—
		Summa für 1 l. F. der Variablen, wenn Spundwände erforderlich				20	6	—

Hiernach kostet beispielsweise ein Plattendurchlaß, welcher in einem 25 F. breiten, von der Durchlaßsohle bis zur Krone $12\frac{1}{3}$ F. hohen Damme liegt, mithin $([12\frac{1}{3} - 5\frac{1}{2}] 2 \cdot 1\frac{1}{2} + 25) - 4 = 41$ F. zwischen den Häuptern lang ist und keiner Spundwände bedarf:

$$1 \times 163 \text{ Thlr.} = 189 \text{ Thlr.}$$
$$+ 41 \times 8 \text{ Thlr. } 6 \text{ Sgr.} = 336 \text{ - } 6 \text{ Sgr.}$$
$$\text{mithin der ganze Durchlaß complet } 523 \text{ Thlr. } 6 \text{ Sgr.}$$

§. 139.

Beispiel von einem offenen 2 Fufs weiten Schienendurchlaß (ohne Spundwände).

Position.	Vordersatz.	Gegenstand der Berechnung.	Kostenbetrag im					
			Einzelnen.			Ganzen.		
			Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
		A. Von der Höhe des Durchlasses unab- hängige Gröfse.						
1	6	Schachtr. Erdaushebung, à	—	20	—	4	—	—
2	4,54	Schachtr. Fundamentmauerwerk in Cementmörtel, à	24	10	—	110	13	6
3	0,971	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Kalkmörtel, à	16	—	—	15	17	—
4	40	□F. Sandsteinplattenabdeckung der Flügel, à . .	—	16	—	21	10	—
5	0,757	□R. Fugenverstrich in Cement, à	3	—	—	2	8	—
6	20	Pfd. Eisen zu Klammern, à	—	2	9	1	25	—
7	40	Pfd. Werkblei, à	—	2	9	3	20	—
8	147	□F. hölzerne Abdeckung des Durchlasses, à . .	—	10	—	49	—	—
9	c. 15	pCt. obiger Sätze für Wassers schöpfen etc. oder zur Abrundung				31	—	—
		Summa der Kosten für die constante Gröfse				238	—	—
		B. Kosten für 1 Höhenfuß der variablen Gröfse.						
1	0,861	Schachtr. aufgehendes Mauerwerk in Kalkmörtel, à	16	—	—	13	22	10
2	0,417	□R. Fugenverstrich in Cement, à	3	—	—	1	7	7
		Summa der Kosten für 1 Höhenfuß der Variablen rot.				15	—	—

Hiernach kostet beispielsweise ein offener Schienendurchlaß von 2 Fufs Weite und $5\frac{1}{2}$ Fufs Höhe von der Sohle bis zur Schienenunterkante.

$$1 \times 238 \text{ Thlr.} = 238 \text{ Thlr.} - \text{Sgr.}$$

$$+ (5\frac{1}{2} - 1) = 4\frac{1}{2} \times 15 \quad - \quad = \quad 67 \quad - \quad 15 \quad -$$

$$\text{in Summa also } 305 \text{ Thlr. } 15 \text{ Sgr.}$$

§. 150
Normal-Raumberechnung für eine hölzerne Zugbarriere von 16 Fufs Weite.

Position.	Bezeichnung der Arbeiten.	Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Hölzer				Eisentheile.			Oelfarben- Anstrich.	
			9 u. 6" 4 stark	u. 8" 5 stark	u. 6" 4 stark	u. 4" 4 stark	Schmied- eisen und Bleche.	Gufseisen.	Draht.		
			laufende Fufse.				Pfd.	Pfd.	Pfd.	qF.	
1.	A. Von der Länge der Leitung unabhängige Gröfse.										
	Die Holztheile der Barrieren, und zwar mit:										
	a.	2 Hauptstielen A	7 Fufs lang, $\frac{2}{3}$ Zoll stark . 2 . . .	14,0	8						
	b.	der Schwelle für dieselben	4 Fufs lang, $\frac{3}{4}$ Zoll stark . 2 . . .	7,0							
	c.	der Strebe	$3\frac{1}{2}$ Fufs lang, $\frac{5}{8}$ Zoll stark . 2 . . .	16,0							
	d.	der Einfallstiele	2 . 8. $\frac{5}{8}$ Zoll								
	e.	den Barrierenstangen	2 . 19. $\frac{1}{4}$ Fufs im Mittel stark . . .			38					
	f.	den hohen Stielen B.	2 . 8 $\frac{1}{4}$ Fufs lang, $\frac{5}{8}$ Zoll stark . . .	16,5							
	g.	den Stielen für die Trommel- scheibe	2 . 3 $\frac{1}{2}$ und $\frac{5}{8}$ Zoll stark	7,0	8						
	h.	desgl. Schwellen	2 . 4 und $\frac{3}{8}$ Zoll stark			7,0					
	i.	den Streben daselbst	2 . 3 $\frac{1}{2}$ und $\frac{5}{8}$ Zoll stark								
2.	Schmiedeeisen:										
	a.	Der Beschlag der beiden Barrieren selbst wiegt erfahrungsmässig excl. der gusseisernen Theile					30				
	b.	Desgl. die Trommelscheibe nebst Zubehör					66				
	c.	Desgl. 2 . 10 l. Fufs Ketten und Haken dazu					30				
3.	Gufseisen:										
	Die Hülsen für die Barrierenstangen 2 . 120							240			
			€0.5	16	7,0	38	126	240			
			Latus								

Position.	Bezeichnung der Arbeiten.	Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Hölzer.				Eisentheile.			Oelfarben- Anstrich.
			9 u. 6" stark	4 u. 8" stark	5. u. 6" stark	4 u. 3" stark	Schmiede- eisen und Bleche.	Gutseisen.	Draht.	
			60,5	16	7,0	38	126	240	Pfd.	oF.
4.	Anstrich:									
	a. Die Hauptpfähle	$2 \cdot \text{aequ. } 4 \cdot \frac{30}{12} =$	60,5	16	7,0	38	126	240		20
	b. Die Einfallpfähle	$2 \cdot 4 \frac{1}{2} \cdot \frac{30}{12} =$								20,5
	c. Die hohen Rollenpfähle	$2 \cdot 5 \frac{1}{2} \cdot \frac{30}{12} =$								26,25
	d. Die Barrierenstangen	$2 \cdot 21 \cdot \text{aequ. } \frac{16}{12} =$								56
	e. Die Winde-Trommelpfähle	$2 \cdot 2 \cdot \frac{30}{12} + 2 \cdot \text{aequ. } 1 \cdot \frac{20}{12} =$								13,3
		Summa der constanten Gröſse	60,5	16	7,0	38	126	240	—	136,05
	B. Variable Gröſse für je 80 Fufs Länge.									
1.	2 Leitungspfähle	$2 \cdot 5 \frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Zoll stark				11				
2.	3 Krammen	$3 \cdot \frac{1}{4}$ Pfd.							8	
3.	100 l. F. Draht	20 F., $\frac{1}{4}$ 1 Pfd.								8
4.	Anstrich	$3 \cdot 2 \cdot \frac{16}{12} =$								
		Summa der variablen Gröſse für 80 Fufs Länge				11	$\frac{1}{4}$		8	8

Einer auf diese Raumberechnung gegründeten Veranschlagung zufolge kostet die Constante, die 2 Barrieren à 16 F. Weite, 2 Trommelpfähle etc. und alles dazu gehörige Eisenzeug, fix und fertig aufgestellt und angestrichen 40 Thlr. — Sgr.
 80 laufende Fuß Leitung aber kosten 2 - 25 -

Mithin beispielsweise eine Barriere von 120 Ruthen Länge für
 die Constante 40 Thlr.

für die Variable $\frac{120 \cdot 12}{80} = 18 \times 2$ Thlr. 15 Sgr. . . = 45 -

Summa 85 Thlr.

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Arbeiten und Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Fundamentaushebung. Schtr.	Mauerwerk.						Gewölbe- mauerwerk		Plattenabdeckung der Durchlässe. □ F.	Stirn- und Flügelabdeck.		Werksteine		Fugenverstrich. □ Rth.	Äußere gewerkte Fläche. □ Rth.	Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelfachschicht. □ Rth.	Asphaltguß über dem Gewölbe. □ Rth.	Thonschlag hinter dem Mauerwerk. Schtr.	Heerdpflaster von Bruch- oder Sprengsteinen. □ Rth.	Metalle.			Zimmerarbeiten.					Bemerkungen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
			Fundament- mauerwerk		Aufgehendes Mauerwerk.				Trockenes Mauerwerk in Moos. Schtr.	in Feldsteinen. Schtr.		in Ziegeln. Schtr.	mit Klinkerformsteinen. □ F.	mit Sandsteinplatten □ F.	scharirt. Cubkf.							rauh gespitzt. Cubkf.	Schmiedeeisen. Pfd.	Gusseisen. Pfd.	Blei. Pfd.	Spund- wände		Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücken. Completer hölzerner Seiten- durchlaß. □ F.	Hölzernes Durchflußrohr von Bohlen (Dromme). □ F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			in Kalkmörtel. Schtr.	in Cementmörtel. Schtr.	von Feldsteinen		von Ziegelsteinen																			12 Fuß tief. l. F.	16 Fuß tief. l. F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängerte Cementmörtel. Schtr.	in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängerte Cementmörtel. Schtr.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1.	§. 146. Normal-Rauberechnung für eine Feuergrube. A. Von der Länge der Feuergrube abhängige Gröfse. 1. Erdaushebung $\frac{9+11}{2} \cdot 5\frac{1}{2} \cdot 1 =$ 51 $\frac{3}{4}$ Cubf. 0,359 2. Fundamentmauerwerk der Futtermauer 2. 1 $\frac{1}{2}$. 2 $\frac{1}{2}$. 1 = 7 $\frac{1}{2}$ - 0,052 3. Aufgehendes Mauerwerk. (2. 3 $\frac{3}{4}$. 1) 2 = 14 $\frac{3}{4}$ Cubf. minus der Werksteine. Diese betragen auf 8 laufende Fußse in beide Seiten gerechnet 2 (7. $\frac{3}{4}$. $\frac{3}{4}$ + 1. 1. 1 $\frac{1}{4}$) = 10 Cubf., mithin für 1 l. F. $\frac{9}{8}$ Cubf. Es bleiben also Mauerwerk rot. 13,5 - 4. Werksteine. Wie Pos. 3 zeigt, pro l. F. Feuergrube 1 $\frac{1}{4}$ - 0,094 5. Fugenverstrich. Die innere und obere Seite der Futtermauern (3 $\frac{3}{4}$ + 2) 2 = 11 $\frac{1}{2}$ □ F. 6. Heerdpflaster 3. 3 aequ. 1 $\frac{1}{2}$ = 3 $\frac{1}{2}$ - 7. Metalle: a. Eisen, pro Cubf. Werkstein 1 Pfd. Eisen = $\frac{3}{8}$ Pfd. b. Blei, pro Pfd. Eisen 2 Pf. Blei = 1 $\frac{1}{2}$ - Summa der variablen Gröfse auf 1 Fuß Länge 0,359 0,052 0,094 1 $\frac{1}{4}$ 0,08 0,023 $\frac{3}{8}$ 1 $\frac{1}{2}$ B. Von der Länge der Feuergrube unabhängige Gröfse. 1. Erdaushebung aequ. $(\frac{4+5}{2} \cdot \frac{9+11}{2} \cdot 5\frac{1}{2}) 2 =$ 465 Cubf. 3,3 2. Fundamentmauerwerk (8 $\frac{1}{2}$. 3 $\frac{1}{2}$. 1 $\frac{1}{2}$) 2 + 2. 3 $\frac{1}{2}$. 3 $\frac{1}{2}$. aequ. 1 $\frac{1}{2}$ = 129,35 - 0,90 3. Aufgehendes Mauerwerk: a. Die Futtermauern (3 $\frac{3}{4}$. 2 . 3) 2 = 45 Cubf. b. Davon ab für Werksteine 4. 3 $\frac{3}{4}$. $\frac{3}{4}$ = 6 - Rest 39 Cubf. 4. Werksteine: a. Treppenstufen (4 $\frac{1}{2}$. $\frac{5}{8}$. $\frac{3}{4}$) 2 . 5 = 28 $\frac{1}{2}$ Cubf. b. Lager für die Schienen 2 $\frac{1}{4}$. $\frac{3}{4}$. $\frac{3}{4}$. 4 = 4,5 - Zusammen 32,6 Cubf. 5. Fugenverstrich aequ. $\frac{2\frac{1}{4} \cdot 3\frac{3}{4}}{2} \cdot 4 + 3 \cdot 2 \cdot 4 =$ rot. 41 □ F. 6. Metalle: a. Eisen, für die Pos. 6b. für 4,5 Cubf. 4,5 Pfd. b. Blei, auf 4,5 Pfd. 9,0 - Summa der constanten Gröfse 3,3 0,90 0,27 32,6 0,285 4,5 9,0 Bemerkung. Für die Anlage der Kanäle in den Stirnen ist nichts in Abzug gekommen, weil die unbedeutende Material-Ersparnis durch die Mehrarbeiten aufgehoben wird. Bei Berechnung der ganzen Feuergrube bildet, wie die Zeichnung lehrt, die ganze Länge, zwischen den Stirnen minus 2. 3 den Factor für die Variablen. §. 150. Offener eiserner Schienendurchlaß von 6 Fuß Weite. A. Variable Gröfse, auf 1 Höhenfuß berechnet. 1. Aufgehendes Mauerwerk: a. Die Widerlager 2. 25 . 2 $\frac{1}{2}$. 1 = 125 Cubf. b. Die 4 Flügel 4. 2 $\frac{1}{2}$. 1 . 5 $\frac{1}{2}$ = 55 - Zusammen 180 Cubf. Latus 1,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Arbeiten und Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Fundamentaushebung. Schtr.	Mauerwerk.							Gewölbe- mauerwerk		Stirn- und Flügelabdeck.		Werksteine		Fugenverstrich. □Rth.	Äußere gewerkte Fläche. □Rth.	Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelflächschicht. □Rth.	Asphaltguß über dem Gewölbe. □Rth.	Thonschlag hinter dem Mauerwerk. Schtr.	Heerdpflaster von Bruch- oder Sprengsteinen. □Rth.	Metalle.			Zimmerarbeiten.					Bemerkungen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			Fundament- mauerwerk		Aufgehendes Mauerwerk					Trockenes Mauerwerk in Moos. Schtr.	in Feldsteinen. Schtr.	in Ziegeln. Schtr.	□F.	□F.	□F.							Cubkf.	Cubkf.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Spund- wände.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			in Kalkmörtel. Schtr.	in Cementmörtel. Schtr.	von Feldsteinen		von Ziegelsteinen.		12 Fuß tief. l. F.																		16 Fuß tief. l. F.	Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücken. □F.	Completer hölzerner Seiten- durchlaß. l. F.		Hölzernes Durchflußrohr von Bohlen (Dromme). l. F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
					in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängerte Cementmörtel. Schtr.	in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängerte Cementmörtel. Schtr.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2.	Fugenverstrich: a. Die Widerlager $2.25.1 =$ b. Die 4 Flügel $4. \frac{8.1}{2} =$ Zusammen 66 □F. 3. Äußere gewerkte Fläche. Wie Fugenverstrich = 66 □F. Summa der variablen Größe für 1 Höhenfuß				1,25											0,458	0,458																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Arbeiten und Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Fundamentaushebung. Schtr.	Mauerwerk.						Gewölbe- mauerwerk		Plattenabdeckung der Durchlässe □ F.	Stirn- und Flügelabdeck.		Werksteine		Fugenverstrich. □ Rth.	Äußere gewerkte Fläche. □ Rth.	Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelflächschicht. □ Rth.	Asphaltguß über dem Gewölbe. □ Rth.	Thonschlag hinter dem Mauerwerk. □ Rth.	Heerdpflaster von Bruch- oder Sprengsteinen. □ Rth.	Metalle.			Zimmerarbeiten.					Bemerkungen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			Fundament- mauerwerk		Aufgehendes Mauerwerk.				Trockenes Mauerwerk in Moos. Schtr.	in Feldsteinen. Schtr.		in Ziegeln. Schtr.	mit Klinkerformsteinen. □ F.	mit Sandsteinplatten. □ F.	scharirt. Cubkf.							rauh gespitzt. Cubkf.	Schmiedeeisen. Pfd.	Gußeisen. Pfd.	Blei. Pfd.	Spund- wände		Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücken. Complett hölzerner Seiten- durchlaß. Hölzernes Durchflußrohr von Bohlen (Dromme). lfd. F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängertem Cementmörtel. Schtr.	von Feldsteinen		von Ziegelsteinen																			12 Fuß tief. lfd. F.	16 Fuß tief. lfd. F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängert. Cementmörtel. Schtr.	in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängert. Cementmörtel. Schtr.																					□ F.		□ F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2.	Fundamentmauerwerk: a. Der Widerlager 2. 26. 4. 3 = b. Der Flügel 4. 6. 4. 3 = 3. An Spundwänden, wenn solche erforderlich: a. Vor die Stirnen 2. 24 = b. Hinter die Flügel 4 (5 + 5) = c. Hinter die Widerlager 2. 18 = Zusammen 124 Cubf.	20,94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Arbeiten und Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Fundamentaushebung. Schtr.	Mauerwerk.						Gewölbe- mauerwerk		Plattenabdeckung der Durchlässe. QF.	Stirn- und Flügelabdeck.		Werksteine		Fugenverstrich. QRth.	Aeusere gewerkte Fläche. QRth.	Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelfachschicht. QRth.	Asphaltguß über dem Gewölbe. QRth.	Thonschlag hinter dem Mauerwerk. Schtr.	Heerdplaster von Bruch- oder Sprengsteinen. QRth.	Metalle.			Zimmerarbeiten.						Bemerkungen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Fundament- mauerwerk		Aufgehendes Mauerwerk				Trockenes Mauerwerk in Moos. Schtr.	in Feldsteinen. Schtr.		in Ziegeln. Schtr.	mit Klinkerformsteinen. QF.	mit Sandsteinplatten. QF.	scharirt. Cubkf.							rauh gespitzt. Cubkf.	Schmiedeeisen. Pfd.	Gusseisen. Pfd.	Blei. Pfd.	Spund- wände.		Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücken. Completter hölzerner Seiten- durchlaß. lfd. F.	Hölzernes Durchflußrohr von Bohlen (Dromme). lfd. F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängertem Cementmörtel. Schtr.	von Feldsteinen		von Ziegelsteinen.																			12 Fuß tief. lfd. F.	16 Fuß tief. lfd. F.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängert. Cementmörtel. Schtr.	in Kalkmörtel. Schtr.	in verlängert. Cementmörtel. Schtr.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4.	Zu fugende Mauerflächen: Transport a. Die Stirnwände der Brücke $2 \left(\frac{2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}}{2} \cdot 5\frac{3}{4} - 2 \cdot 4 \right) 2 = 16$ QF. b. Die obere Abdeckung der Stirnwände $8 \left(2 + \frac{1}{2} \right) 2 = 40$ - c. Die Flügelwände $\left(\frac{2 + 5\frac{3}{4}}{2} \right) \cdot 5\frac{1}{2} \cdot 4 = 84,33$ - d. Die halbe Stirn der Flügel $\frac{2\frac{1}{2}}{2} \cdot 2 \cdot 4 = 9,0$ - e. Die obere Flächen d. Flügelabschräg. $= 2 \cdot 4 \sqrt{5\frac{1}{2}^2 + (5\frac{3}{4} - 2)^2} = 52,90$ - Zusammen 202,23 QF. 5. Deckplatten: a. Auf den 4 Flügeln $4 \left(2 \cdot \frac{1}{2} \right) \sqrt{5\frac{1}{2}^2 + (5\frac{3}{4} - 2)^2} = 24,6$ QF. b. Auf den 2 Stirnen $2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 16,0$ - Zusammen 40,6 QF. 6. Plattenabdeckung des Durchlasses $2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$ QF. 7. Erforderliche Metalle: Für jeden QF. der Flügel- und Stirnabdeckung wird $\frac{1}{2}$ Pfd. eiserne Klammer gerechnet, mithin nach Pos. 4: $\frac{40 + 52,9}{2} = 46,45$ Pfd. und pro Pfd. Eisen 2 Pfd. Blei, mithin $2 \cdot 46,45 = 92,9$ - 8. Spundwände, wenn solche erforderlich, 2. 12 F. vor die Flügel und Heerdmauer = 24 l. F. 4. 9 F. hinter Flügel und Stirnen = 36 - Zusammen 60 l. F. Als constante Größen kommen mithin zur Berechnung	5,141		3,453	2,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Arbeiten und Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.	Fundamentaushebung.	Mauerwerk.							Gewölbe- mauerwerk		Plattenabdeckung der Durchlässe.	Stirn- und Flügelabdeck.		Werksteine		Fugenverstrich.	Äußere gewerkte Fläche.	Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelflachsicht.	Asphaltguß über dem Gewölbe.	Thonschlag hinter dem Mauerwerk.	Heerdpflaster von Bruch- oder Sprengsteinen.	Metalle.			Zimmerarbeiten.					Bemerkungen.	
			Fundament- mauerwerk		Aufgehendes Mauerwerk				Trockenes Mauerwerk in Moos.	in Feldsteinen.	in Ziegeln.		mit Klinkerformsteinen.	mit Sandsteinplatten.	scharirt.	rauh gespitzt.							Schmiedeeisen.	Gusseisen.	Blei.	Spund- wände.		Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücken.	Completer hölzerner Seiten- durchlaß.	Hölzernes Durchflußrohr von Bohlen (Dromme).		
			in Kalkmörtel.	in verlängertem Cementmörtel.	von Feldsteinen		von Ziegelsteinen.																			12 Fuß tief.	16 Fuß tief.					
					in Kalkmörtel.	in verlängert. Cementmörtel.	in Kalkmörtel.	in verlängert. Cementmörtel.																								
																																Schtr.
Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	□ F.	□ F.	□ F.	Cubkf.	Cubkf.	□ Rth.	□ Rth.	□ Rth.	□ Rth.	Schtr.	□ Rth.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	lfd. F.	lfd. F.	□ F.	lfd. F.	lfd. F.			
	Transport	0,26		0,177	9,361						0,123						0,149	0,083		0,090	0,107	0,0347					2					
	A'. Bei 6 Fußs Fundamenttiefe kommen hinzu:																															
1.	Erdaushebung aequ. $\left(\frac{7+10}{2} \cdot 6\right) 2 - 37,5 =$	0,455																														
2.	Fundamentmauerwerk $5\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 =$		0,219																													
	Bei 6 Fußs Fundamenttiefe kommt mithin als Variable zur Berechnung	0,715		0,396	9,361						0,123						0,149	0,083		0,090	0,107	0,0347					2					
	B. Constante Größe bei 3 Fußs Fundamenttiefe.																															
1.	Erdaushebung:																															
	a. Die Stirnmauern aequ. $9 \cdot \text{aequ. } 4\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 =$																															
	b. Die 2 äußern Heerdmauern $11 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 =$																															
	c. Die 4 Flügel $4 \cdot \text{aequ. } 13\frac{1}{2} \cdot \text{aequ. } \frac{7+5}{2} \cdot 3 =$																															
	d. Die 2 innern Heerdmauern: $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 =$																															
	Zusammen 1712,0 Cubf.	11,89																														
2.	Fundamentmauerwerk:																															
	a. Die Stirnmauern $\left(6\frac{1}{2} \cdot 4\frac{1}{2} \cdot 3 - 4\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3\right) 4 =$																															
	b. Die 4 Flügel $\left(\frac{5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}}{2} \cdot 12 \cdot 3\right) 4 =$																															
	c. Die äußern Heerdmauern $13 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 =$																															
	d. Die innern Heerdmauern $5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 =$																															
	Zusammen 1156,5 Cubf.		8,03																													
3.	Aufgehendes Mauerwerk:																															
	a. Die 4 Flügel $4 \left(\frac{12}{2} \left[11\frac{1}{2} \cdot \frac{(3\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} + 2)}{3} \right] + \left[3\frac{1}{2} \cdot \frac{(4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} + 2)}{3} \right] - \frac{1\frac{1}{2} \cdot 1}{2} \cdot \frac{12}{3} \right) =$																															
	b. Die Stirnen $16\frac{1}{2}$ F. lang, $3\frac{1}{2}$ F. breit, 12 F. hoch $\times 2$ $= 2 \cdot 16\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{2} \cdot 12 - \left(6 \cdot 6 \cdot 3\frac{1}{2} + \frac{4\frac{1}{2}^2 \cdot 3 \cdot 141}{2} \cdot 3\frac{1}{2} \right) 2$ $- 2 \left(13\frac{1}{2} \cdot \frac{1\frac{1}{2} \cdot 3}{2} - \left(1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1\frac{1}{2}}{2} \cdot \frac{1\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}}{2} \right) 4 \right) =$																															
	Zusammen 1994,11 Cubf.				13,85																											
4.	Gewölbemauerwerk cfr. Pos. A. 4, $= 17,67 \cdot 3,5 \cdot 2 =$										0,859																					
5.	Fugenverstrich:																															
	a. Die Flügelmauern $4 \cdot \frac{12+4}{2} \cdot 12 =$																															
	b. Die Flügelabdeckung $15,9 \cdot 2 \cdot 4 =$																															
	c. Die Stirnwände $\left(\frac{8+10}{2} \cdot 12 - \left[6 \cdot 6 + \left(\frac{3^2 \cdot 3 \cdot 14}{2} \right) \right] \right) 2 =$																															
	d. Die Gewölbeleitung unter den Stirnwänden, cfr. Pos. A. 5 $= 2 \cdot 9,42 \cdot 3,5 =$																															
	e. Die Abdeckung der Stirnwände $2 \cdot 2 \cdot 14 =$																															
	Zusammen 748,87 □F.															5,2																
6.	Äußere gewerkte Fläche. Von Pos. 5 a. und b. mit zusammen																															
	499,72 □F.																															
7.	Heerdpflaster $\frac{12+7}{2}$ breit $\times 10 \cdot 2 =$																															
	+ $2 \cdot 2 \cdot 5$ □F. (cfr. Pos. A. 8) =																															
	Zusammen 210 □F.																															
	Latus	11,89		8,03	13,85						0,859						5,2	3,47														

Laufende Nummer.

Bezeichnung der Arbeiten
und
Inhaltsberechnung der Körper und Flächen.

Fundamentaushebung.	Mauerwerk.							Gewölbe- mauerwerk		Plattenabdeckung der Durchlässe. □ F.	Stirn- und Flügelabdeck.		Werksteine		Fugenverstrich.	Außere gewerkte Fläche.	Eindeckung der Gewölbe mit Ziegelfachschicht.	Asphaltguß über dem Gewölbe.	Thonschlag hinter dem Mauerwerk.	Heerdpflaster von Bruch- oder Sprengsteinen.	Metalle.			Zimmerarbeiten.					Bemerkungen.
	Fundament- mauerwerk		Aufgehendes Mauerwerk.				Trockenes Mauerwerk in Moos.	in Feldsteinen.	in Ziegeln.		mit Klinkerformsteinen.	mit Sandsteinplatten.	scharirt.	raub gespitzt.							Schmiedeeisen.	Gusseisen.	Blei.	Spund- wände		Hölzerne Abdeckung der eisernen Brücken. Completer hölzerner Seiten- durchlafs.	Hölzernes Durchflußrohr von Bohlen (Dromme).		
	in Kalkmörtel.	in verlängertem Cementmörtel.	von Feldsteinen		von Ziegelsteinen																			12 Fufs tief.	16 Fufs tief.				
			in Kalkmörtel.	in verlängert. Cementmörtel.	in Kalkmörtel.	in verlängert. Cementmörtel.																							
Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	Schtr.	□ F.	□ F.	□ F.	Cubkf.	Cubkf.	□ Rth.	□ Rth.	□ Rth.	□ Rth.	Schtr.	□ Rth.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	lfd. F.	lfd. F.	□ F.	lfd. F.	lfd. F.	
11,89		8,03	13,85					0,859						183,86		5,2	3,47				1,32								
																			2,461		91,93		183,86						
11,89		8,03	13,85					0,859				183,86			5,2	3,47			2,461	1,32	91,93		183,86						
19,69																													
		8,47																											
31,58		16,5	13,85					0,859				183,86			5,2	3,47			2,461	1,32	91,93		183,86						

Nachtrag.

Im Anschluß an Kapitel 4, §. 22 soll in Nachstehendem auszugsweise noch dasjenige angegeben werden, worin die neuesten technischen Vereinbarungen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen de dato Dresden den 11 — 16 September 1865 abweichen von den in Triest vereinbarten Grundzügen vom Jahre 1857.

- 1) Planum. Das Bahnplanum ist für 2geleisige Bahnen auf Höhe der Schienen - Unterkante gemessen nicht unter 24 Fufs 9 Zoll englisch (7,0 Metres) und für 1geleisige nicht unter 13 Fufs englisch (4,0 Metres) zu nehmen.

Die Entfernung der Geleise von Mitte zu Mitte hat man zu 3,5 Metres belassen.

- 2) Schienen. Der Kopf derselben soll nicht unter $2\frac{1}{2}$ Zoll breit sein, (früher $2\frac{1}{4}$ Zoll.)
- 3) Spurmaß. Die Erweiterung desselben soll erst bei Curven von 2000 F. (600 Metres) Radius beginnen.
- 4) Unterlagen. Bei einer kräftigen Laschenverbindung ist die Anwendung schwebender Stöße zu ausgedehnten Versuchen zu empfehlen.
- 5) Trockenlegung. Dieselbe ist so zu bewirken, daß das tiefste Eindringen des Frostes nicht den höchsten Stand des Wassers erreicht; die Aufsenbankets sollen ganz aus durchlassendem Material gebildet werden.
- 6) Wege- Uebergänge. Streich- oder Schutzschienen können weggelassen werden.
- 7) Abtheilungszeichen. Die Gefällewechsel sind durch Neigungszeiger zu bezeichnen.
- 8) Schneewehen, Waldbrände. Gegen erstere werden Schutzdämme und Pflanzungen in angemessener Entfernung von der Bahn empfohlen, gegen letztere das Wundhalten eines Landstreifens zwischen Bahn und Waldung.

Bei den Bahnhöfen ist verändernd bestimmt:

Die Höhe der Perrons darf nicht über 15 Zoll (0,38 Metres) betragen, kann aber bei gut angeordneten Wagentritten bis auf 6 Zoll ermäßigt werden.

In der Nähe der Perrons sind leicht zugängliche Trinkbrunnen empfohlen.

Die mit $\frac{1}{2}$ Ansteigung anzulegende Vieh- und Wagenrampe soll 3 Fufs 8 Zoll mit ihrem Plateau über den Schienen liegen.

In den Schuppen, wo Wagen gereinigt werden sollen, ist die Einführung einer Wasserleitung empfohlen.

Die Anlage von Central-Werkstätten ist der von mehreren kleinen vorzuziehen; bei Neuanlagen muß eine namhafte Ausdehnung der einzelnen Abtheilungen später möglich bleiben.

Es ist zweckmäßig, die Größe sämtlicher bedeckter Arbeitsräume für einen Reparaturstand von 25 pCt. der Lokomotiven und 5 pCt. der Wagen einzurichten, und sollen auch noch fernere 5 pCt. der Wagen auf eingefriedigten Geleisen neben der Werkstätte stehen können.

Bezüglich der Lokomotiven weichen die Dresdener Vereinbarungen nun in folgenden Punkten von den Triestern ab:

Der Radstand der festen Axen soll bei Curven in freier Bahn in Curven von
 800 — 1000 Fufs Radius 10 Fufs (3,0 Metres) nicht übersteigen;
 bei 1000 — 1200 - - 12 - (3,8 Metres) - -
 1200 — 1500 - - 14 - (4,3 Metres) - -
 über 1500 - - 16 - (4,9 Metres) - -

bei Curven unter 800 Fufs Radius sind bewegliche Radgestelle oder verschiebbare Axen empfohlen. Bei der Gewichtsvertheilung ist die Bestimmung beibehalten worden, daß 260 Ctr. als Maximalbelastung für eine Axe nicht überschritten werden mögen, die Vorderaxe soll mindestens $\frac{1}{4}$ des ganzen Gewichts tragen; der Hinteraxe soll, wenn sie eine Laufaxe ist, nicht unter $\frac{1}{2}$ zugetheilt werden.

Die Höhe der Spurkränze soll selbst bei der stärksten Abnutzung nicht mehr als $1\frac{3}{8}$ Zoll betragen.

Der lichte Abstand zwischen den Radreifen je zweier Räder soll in normalem Zustande nur 4 Fufs $5\frac{1}{2}$ Zoll betragen.

Der geringste Durchmesser der Triebräder soll betragen bei Lokomotiven welche pro Zeitstunde mit einer Geschwindigkeit

	von 4 Meilen fahren: in minimo $3\frac{1}{2}$ Fufs;
4—6 - - -	$4\frac{1}{2}$ -
mehr als 6 - - -	5 -

Die Kessel sollen möglichst niedrig gelegt werden; der Langkessel soll einen kreisförmigen Querschnitt haben, und die Walzenrichtung der Bleche rechtwinklig gegen die Kesselaxe stehen; die parallel zur Kesselaxe laufenden Näthe sollen eine doppelte Niethung erhalten und nicht im tiefsten Punkte des Kessels liegen. Es ist Sorge zu tragen, daß die Ausdehnung des Kessels durch die Wärme möglichst wenig behindert werde und wird die Aufhängung eines Theiles der Deckenträger des Feuerkastens an den äußeren Kessel empfohlen.

Bei Anwendung der Schraubenstehbolzen ist das Durchhohren derselben ein zweckmäßiges Mittel zur Erkennung der Brüche.

Dampfpumpen von 7 — $8\frac{1}{2}$ Atmosphären-Ueberdruck haben sich als zweckmäßig bewährt.

Am Kessel sind mindestens zwei von einander unabhängige Speiseapparate anzubringen, von denen mindestens einer unabhängig von der Bewegung der Maschine funktioniert.

Jede Lokomotive muß wenigstens mit einem Wärmerohr versehen sein, welches mit den nach dem Tender führenden Saugeröhren der Pumpen in Verbindung steht.

Die Anbringung von Schutzdächern über den Führerständen wird dringend empfohlen.

Ferner bei den Tendern. Die Höhe der Wasserkästen derselben kann bis 9 Fufs betragen; die größte Breite bis zu $4\frac{1}{2}$ Fufs Höhe 9 Fufs, darüber $9\frac{1}{2}$ Fufs.

Auch für die Construction der Wagen hat man die früheren Vereinbarungen in einigen Punkten etwas geändert.

Der Radstand kann betragen, da wo in der freien Bahn Curven vorkommen, v

800 — 1000 Fufs Radius	12 Fufs;
1000 — 1200 - - -	15 -
1500 — 2000 - - -	18 -
über 2000 - - -	24 -

Es ist bei den Personenwagen anerkannt worden, daß sowohl 4- als 6rädrige sich bewährt haben.

Die Höhe der Spurkränze darf, von der Oberkante der Schienen gemessen bei mittlerer Stellung des Rades, auch bei größter Abnutzung nicht mehr als $\frac{1}{8}$ betragen.

Bei Anwendung von Gußstahlaxen können die Belastungen 30 pCt. mehr als bei schmiedeeisernen betragen.

Eine zweckmäßige Länge der Axen von Mitte zu Mitte der Schenkel ist 6 Fuß 3 Zoll — 6 Fuß 7 Zoll. Als Länge der Axschenkel wird das $1\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{4}$ fache ihres Durchmessers empfohlen; alle scharfen Ansätze bei den Axen sind als gefährlich zu vermeiden; der Uebergang in den Axschenkeln ist durch eine Curve zu vermitteln, deren Radius mindestens gleich der Stärke des Absatzes sein soll.

Für die Konstruktion der Untergestelle, Bremsen, Federn, Axlager und Puffer ist nichts abweichendes beliebt worden.

Schneepflüge auf besonderen Axen, die den Schnee zuerst heben und dann nach der Seite umlegen, haben sich bewährt; solche, die denselben bloß keilförmig nach der Seite drängen, sind zu verwerfen.

In Betreff des Signalwesens wird den früheren Bestimmungen beigelegt, daß besonders der Morse'sche Telegraphen-Apparat empfohlen wird, und daß durchgehende optische Signale zwar nicht für nothwendig erachtet werden, wohl aber, daß die Beibehaltung der optischen Signale zur Bezeichnung der Fahrbarkeit im Bahnbereich einer Betriebsstrecke für erforderlich erachtet werden.

Schließlich wurde folgende Signalordnung für die Deutschen Bahnen vereinbart und deren Einführung beschlossen:

II. Signal-Ordnung für die deutschen Eisenbahnen.

Vorbemerkung. Eine einzeln fahrende Lokomotive ist in Bezug auf die Signale einem „Zug“ gleich zu erachten.

No.	Elektrische Signale.	Optische Signale an feststehenden Vorrichtungen.	Handsignale.	Anderweite Signale.
1.	Der Zug ist von einer Station nach einer bestimmten anderen in einer Richtung:	I. Signale auf der freien Bahn und auf den Stationen.	Der Bahnwärter steht auf seinem Posten, bei Nacht mit der Handlaterne, die weiße Scheibe dem Zuge entgegen. Der Bahnwärter zeigt: bei Tage: die grüne Scheibe der Laterne. bei Nacht: die grüne Scheibe der Laterne. dem Zuge entgegen. Der Wärter schwingt: bei Tage: einen Gegenstand. bei Nacht: seine Laterne.	Das Signal ist unter gewissen Umständen auch durch Knallkapeln zu geben.
a.	Eine bestimmte Anzahl von Schlägen:			
h.	Ein Mal.			
2.	Eine bestimmte Anzahl von Schlägen:			
3.	Zwei Mal durch Sprech-Apparat zu requiriren!	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: Weisses Licht an der rechts schräg nach oben gerichteten Telegraphenarm bei Nacht: Grünes Licht Körnscheiben an den Grenzen der langsam zu befahrenden Strecke angebracht.		
4.	Hilfsmaschine soll kommen:			
5.	Die Bahn ist fahrbar:	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: Weisses Licht an der rechts horizontal gestellten Telegraphenarm bei Nacht: Rotheres Licht.		
6.	Der Zug soll langsam fahren:	Die Weiche zeigt der Form und Farbe nach dasselbe Signal. Die Form darf den Führer nicht zweifelhaft lassen, welches Geleise offen: welches geschlossen ist.		
7.	Der Zug darf in den Bahnhof einfahren:	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: Grünes Licht an der rechts schräg nach oben gerichteten Telegraphenarm bei Nacht: Rotheres Licht.		
8.	Der Zug soll vor dem Bahnhof halten:	Das Zugpersonal sieht: bei Tage: Weisses Licht an der rechts horizontal gestellten Telegraphenarm bei Nacht: Rotheres Licht.		

II. Signale auf den Zügen.

9.	Kennzeichnung der Spitze des Zuges:	bel Tage: Die Lokomotive führt bei Zügen, welche im Dunkel fahren, vorn mindestens zwei weiße Laternen. bel Nacht: Der letzte Wagen führt am Ende eine nach hinten leuchtende rothe (Schluß-) Laterne, überdes ein dem Lokomotiv- und Wagensonpersonal sichtbares, nach vorn leuchtendes Laterne-Signal, in mindestens einer Laterne bestehend.
10.	Kennzeichnung des Schlusses des Zuges:	bel Tage: Eine Flagge oder Scheibe. bel Nacht: Eine nach hinten leuchtende Laterne.
11.	Ein Extrazug folgt:	Die Lokomotive führt: Eine Flagge oder Scheibe. Eine nach hinten leuchtende Laterne.
12.	Ein Extrazug kommt in entgegengesetzter Richtung:	Ein langer Ton mit der Dampfpiße. Drei oder mehr kurze Töne mit der Dampfpiße. Zwei lange Töne.
13.	Achtungssignal des Lokomotivführers:	Anziehen der Signalleine.
14.	Bremsen fest:	
15.	Bremsen los:	
16.	Achtungssignal des Wagenpersonals:	
17.	Halt-Signal des Wagenpersonals:	
18.	Die Abfahrt des Zuges naht:	Der Zugbegleiter schwingt bei Tage irgend einen Gegenstand, bei Nacht seine Laterne.
19.	Einsteißen:	Kurzes Läuten und ein deutlich marquirter Schlag.
20.	Abfahrt:	Wie vor und Zwei deutlich marquirte Schläge. Drei deutlich marquirte Schläge.

III. Signale für das Publikum an der Stationsglocke.

für die deutschen Eisenbahnen.

Druckfehler.

Seite 3 Zeile 9 anstatt „an solchen Stellen“ lies „und solche Stellen“.

Seite 270 anstatt „§. 139“ lies „§. 149“.

Auf Tabelle a anstatt „§. 146“ lies „§. 151“,

- „§. 150“ - „§. 152“.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin, Stallschreiberstraße 47.

Plattendurchlass von 2 Fuss Weite.

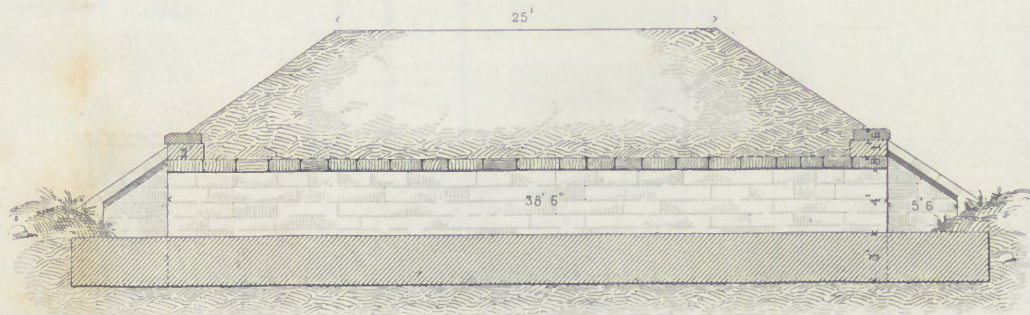


Fig. 1 Längenschnitt.

Fig. 2.



Ansicht. Querschnitt.

6 Fuss weite gewölbte Brücke.

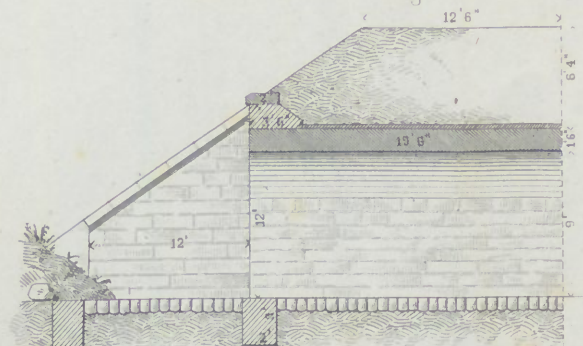
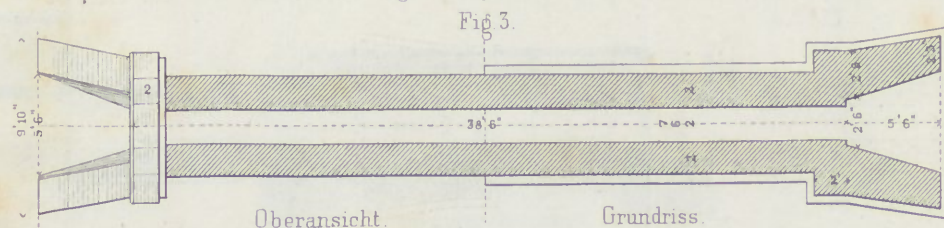


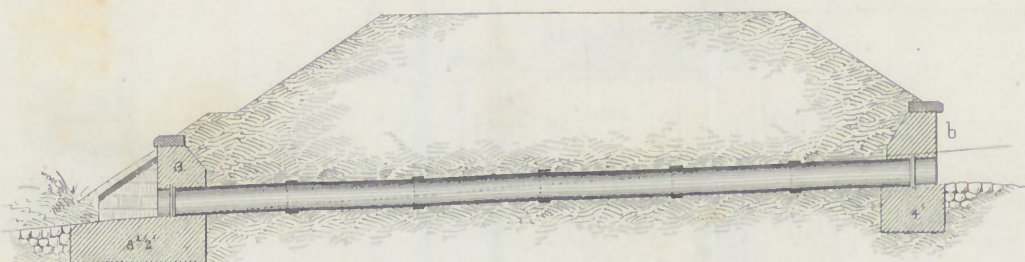
Fig. 4 Längenschnitt.



Oberansicht.

Grundriss.

Fig. 7 Röhrendurchlass von 18 Zoll Weite.



Feuergrube von 30 Fuss Länge.

Fig. 13.

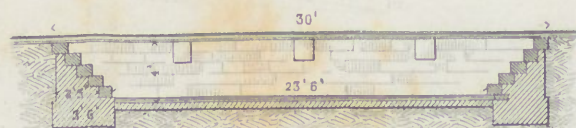
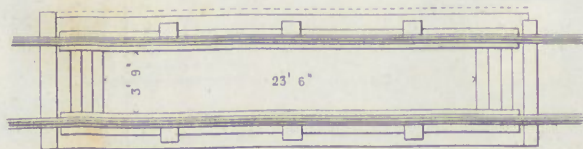
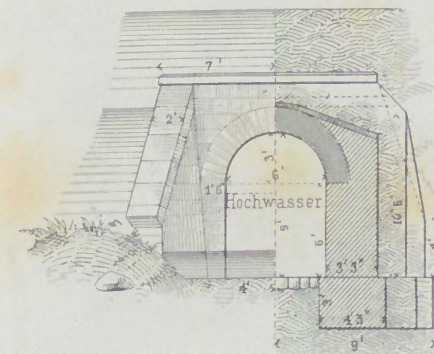


Fig. 14



Fig. 5.



Ansicht. Querschnitt.

Fig. 12. Flügelprofil in ab.

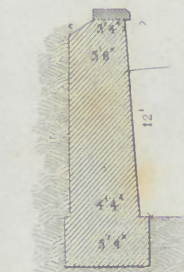
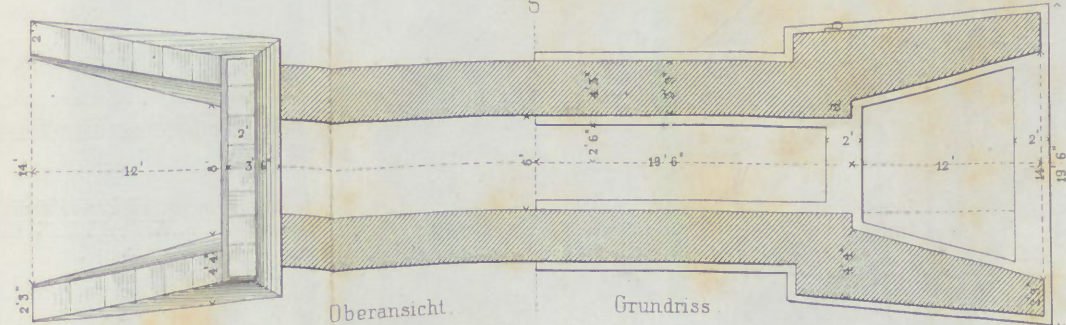
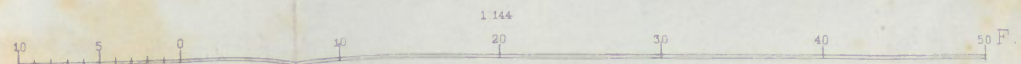


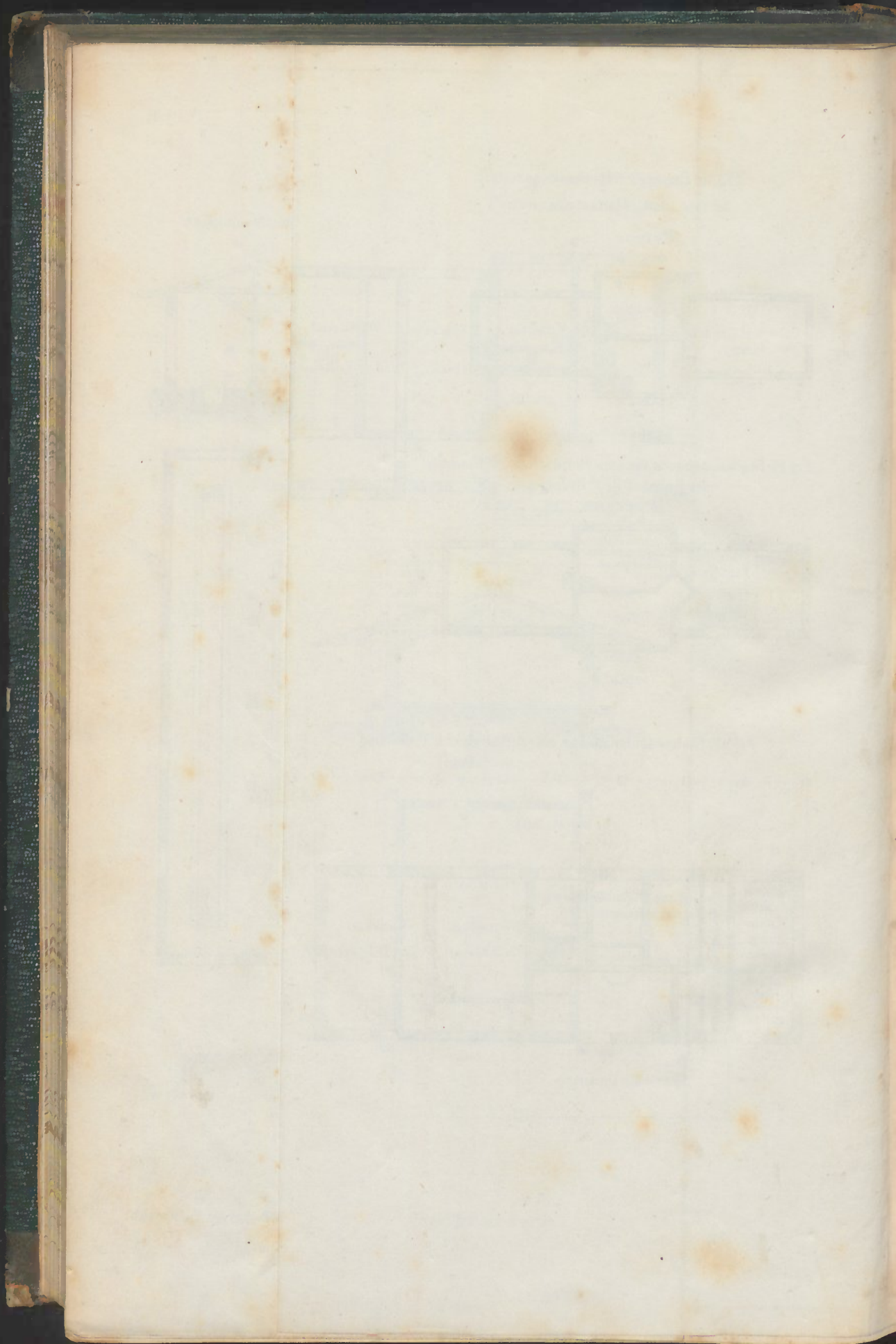
Fig. 6.

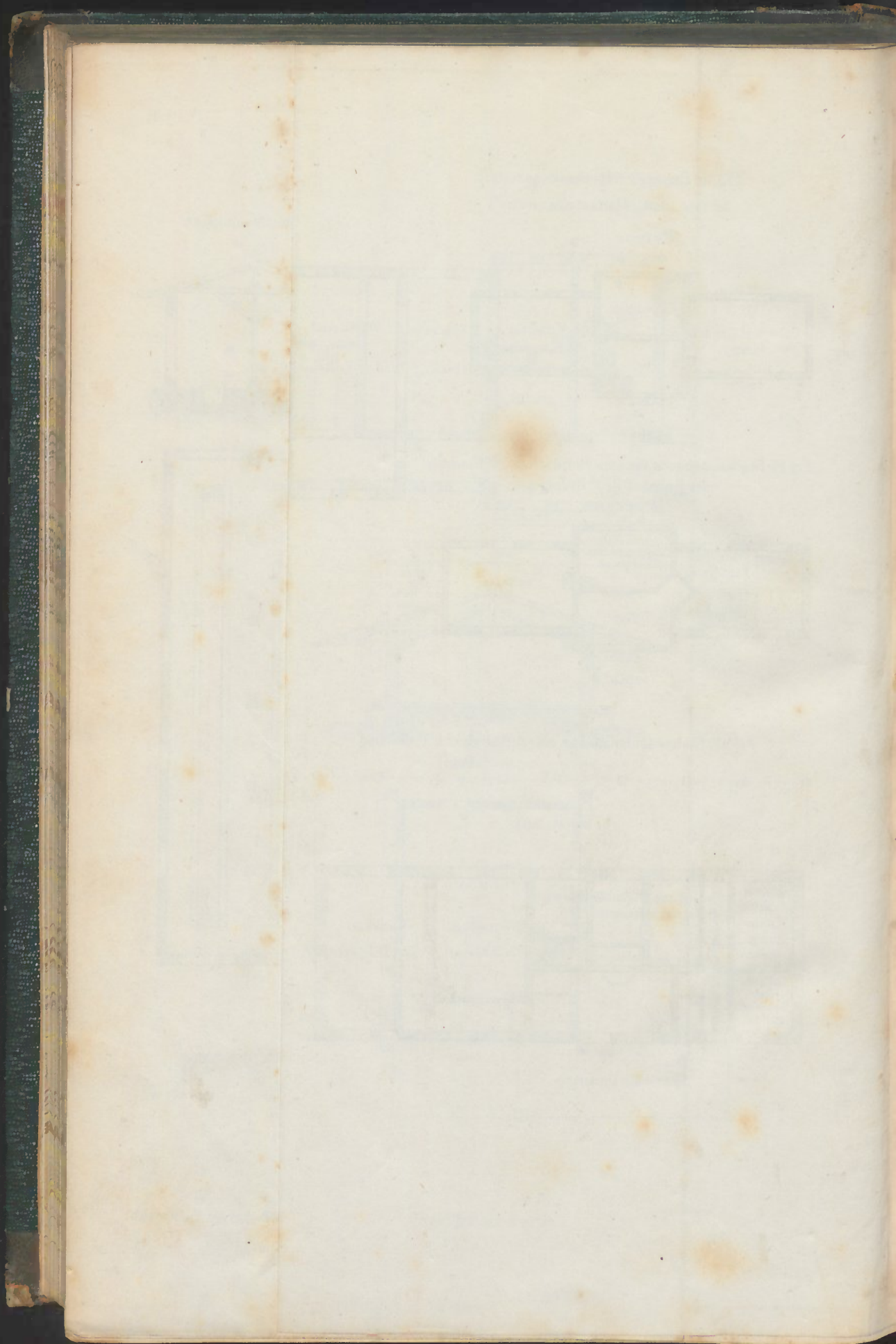


Oberansicht.

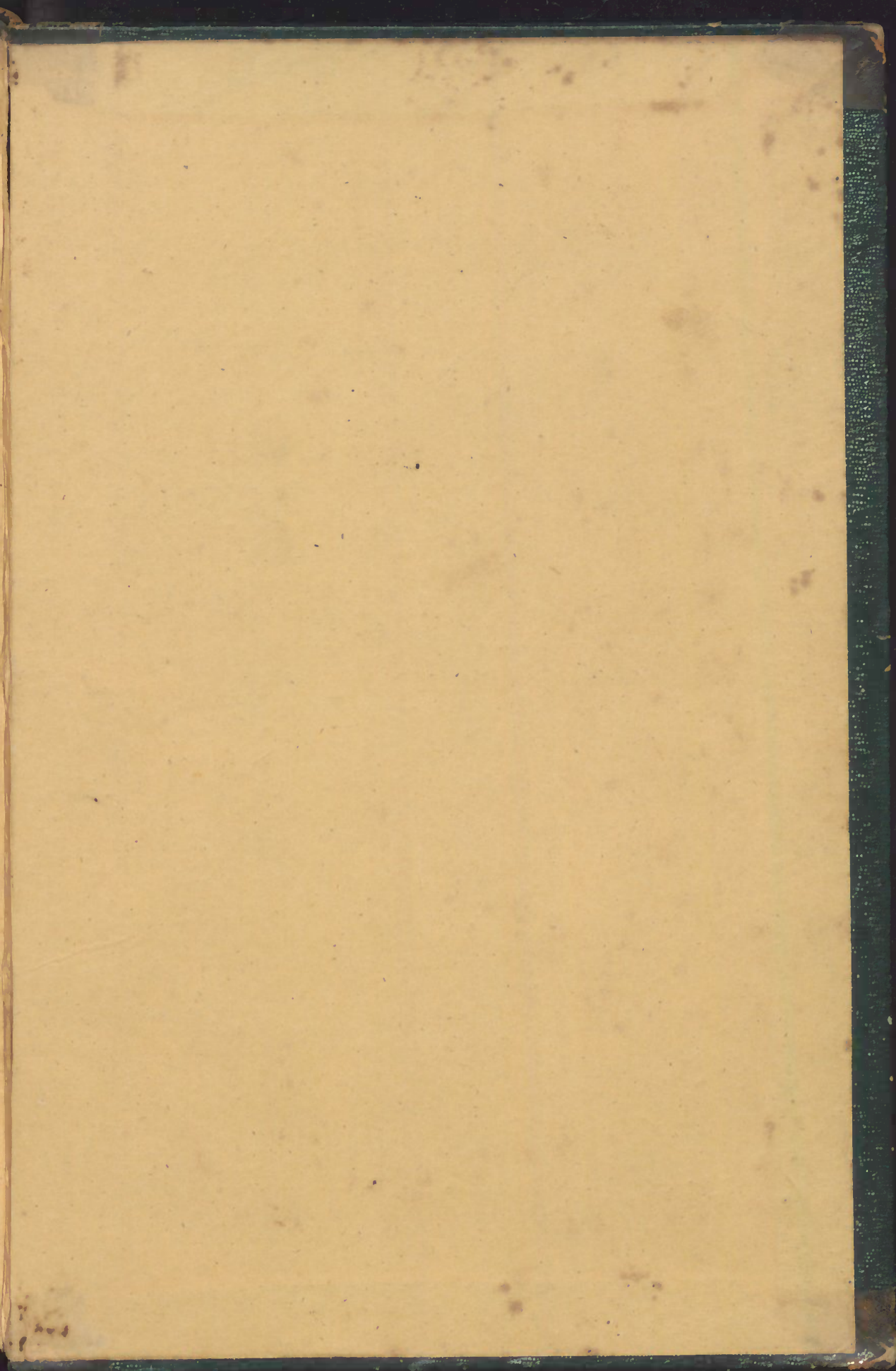
Grundriss.

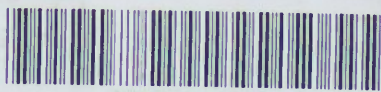












206\$0147023X