

Bei Granit, Gneis, Syenit, Porphyr und Melaphyr sind dagegen zu rechnen 4 Pfund Pulver (oder $\frac{3}{4}$ Pfund Sprengöl) und 8 Ellen Zündschnur, zusammen im Werthe von 16 bis 17 Sgr. Endlich treten bei schweren Gebirgsarten noch hinzu die Kosten für Stahl und für die Zerkleinerung der abgeschossenen Massen, um solche ladefertig zu machen, mit zusammen 4 und 6 Sgr.

Für diejenigen Erdmassen, welche, um feste Lagen zu bilden, gestampft werden müssen, ist pro Schachtruthe $\frac{1}{6}$ Tagewerksatz in Rechnung zu stellen. Gewöhnlich rechnet man dafür auf die Schachtruthe einen Zusatz von 2 bis 3 Sgr.

22. Der Transport des gelösten Bodens.

Die Beförderung des gelösten Bodens vom Gewinnungs- nach dem Verwendungsorte bildet bei Ausführung der Erdarbeiten in der Regel den wichtigsten Theil derselben. Da sowohl die Arbeitszeit als die Höhe der Baukosten wesentlich von der richtigen Anordnung dieser Transporte abhängig sind, so sollen in diesem Abschnitte die Bedingungen zweckmäßiger Transporteinrichtungen, Hilfsmittel und Leistungen vom Standpunkte der Ausführung zur speciellen Erörterung kommen. Hier, wo es zunächst nur auf eine richtige Veranschlagung der Kosten ankommt, wird die Darlegung der allgemeinen Verhältnisse ausreichen, um die erforderlichen Arbeitskräfte für Massenbewegungen zu ermitteln und aus denselben, unter Hinzufügung der besonderen Kosten für Geräthschaften und andere Hilfsmittel, die dem Anschlage zum Grunde zu legenden Einheitspreise festzustellen.

Im vorigen Kapitel ist bereits nachgewiesen, in welcher Art diejenigen Erschwerungen des Transports, welche aus der Hebung der Lasten entspringen, bei Aufstellung der Bodentransporttabelle auf Mehrlängen der Beförderung reducirt werden können, weshalb zur Vereinfachung der folgenden Ermittlungen angenommen wird, daß die Transporte auf horizontalen oder wenig abfallenden Wegen erfolgen.

Die Bodentransporte werden bewerkstelligt entweder:

- a) mit Schiebekarren,
- b) mit Handkippkarren,
- c) mit Pferdekippkarren,
- d) auf Bahnwagen und provisorischen Eisenbahnen durch Pferde- oder Lokomotivkraft.

Die Anwendung des einen oder anderen Transportmittels bestimmt sich theils nach den Entfernungen, theils nach den auf demselben Wege zu befördernden Bodenmassen. Für kurze Transporte und geringe Massen wird man sich immer der einfachsten und wohlfeilsten Transportmittel bedienen und nur zu den zusammengesetzteren übergehen, wenn sich ihre höheren Anlagekosten auf große Massen oder Entfernungen so vertheilen, daß sie sich durch ihre größere Leistung nicht allein bezahlt machen, sondern Vortheile gewähren.

a) Schiebekarrentransport.

Gute Schiebekarren können

mit 2 bis $2\frac{1}{4}$ Kubikfuß festen Boden

oder 1,8 Kubikfuß Steinen, beides in gewachsenem Zustande beladen werden.

Es kommen daher vom erstgedachten Material 66 bis 72, von letzterem 80 Karren auf eine Schachtruthe.

Bei einiger Anstrengung und Uebung kann ein tüchtiger Arbeiter während 10 wirklicher Arbeitsstunden einen Weg von 4 Meilen, die Hälfte mit beladener,

die andere Hälfte mit leerer Karre zurücklegen. Sicherer ist es aber, nur einen Weg von $3\frac{1}{2}$ Meilen dafür in Rechnung zu stellen, so daß der Nutzweg sich auf $1\frac{3}{4}$ Meilen oder 3500 Ruthen stellt.

Für den Aufenthalt beim Ausstürzen und den Wechsel der Hin- und Rückfahrt muß durchschnittlich ein Zeitraum von 2 Minuten für jede Fahrt zugegeben werden. Da nun auf eine Minute 5,83 Ruthen Nutzweg kommen, so sind für diesen Aufenthalt 11,66 Ruthen bei jeder Fahrt in Abzug zu bringen, wofür, der leichteren Rechnung wegen, 12 genommen werden können.

Wenn daher n die veränderliche Transportlänge und x die Zahl der täglichen Fahrten für dieselbe bezeichnet, so ist

$$x \cdot n + x \cdot 12 = 3500 \text{ und}$$

$$\text{daraus } x = \frac{3500}{n + 12}$$

Beträgt z. B. die Transportweite 30 Ruthen, so kann der Weg täglich 83 mal zurückgelegt werden, bei 60 Ruthen Entfernung aber 48 mal.

Werden wieder, wie bei Aufstellung der Preistabelle für die Lösungsarbeiten, verschiedene Tagelohnsätze zum Grunde gelegt, so kann für jeden derselben eine solche für die Transportkosten berechnet werden.

Die Kosten für die Unterhaltung der Gerätschaften und Vorrichtungen zu den Erdtransporten mit Schiebekarren stehen mit den Leistungen, wenn die Arbeiten von einigem Belange sind, in geradem Verhältniß. Nach häufig gemachten Erfahrungen betragen die Kosten für Anschaffung der Transportgeräte, nach Abzug ihres Werthes bei Vollendung der Arbeit, nahezu 5 pCt. und die der Unterhaltung gleichfalls 5 pCt. des Arbeitslohnes. Es ist daher für Vor- und Unterhaltung der Geräte ein Zusatz von 10 pCt. des ermittelten Transportpreises in Rechnung zu stellen.

Unter Zugrundelegung der vorstehenden Ermittlungen ist in der folgenden Transporttabelle bei Schiebekarrenförderung die Annahme des Tagewerksatzes von 15 Sgr. zu Grunde gelegt; es muß dieselbe mithin bei einem hiervon abweichenden Satz besonders aufgestellt werden.

b) Handkippkarrentransport.

Man bedient sich der zweirädrigen Kippkarren jetzt, wo der Gebrauch von Hilfsbahnen sich mehr eingebürgert hat, in der Regel nur bei Entfernungen von 40 bis 150 Ruthen. Bei noch längeren Transporten bedeutender Bodenmassen werden schon mit Vortheil Pferde angewendet.

Die Kippkarren, welche sich beim Gebrauche für den Kraftaufwand zweier Arbeiter am meisten bewährt haben, fassen bei 14 bis 16 Kubikfuß Raum-Inhalt

11 Kubikfuß Erde, also 13 pro Schachtruthe Abtrag,

oder 9 - Steine im gewachsenen Zustande, d. i. 16 pro Schachtruthe gewachsener Steinmasse.

Der Weg, welchen die Arbeiter täglich zurücklegen, kann wegen der leichteren Bewegung dieser Karren mit hohen Rädern zu 4 Meilen den Tag von 10 wirklichen Arbeitsstunden sehr wohl angenommen werden, d. h. 2 Nutz-Meilen mit beladener und 2 Meilen mit den leeren Karren zurück. Die Geschwindigkeit beträgt daher $6\frac{2}{3}$ Nutz-Ruthen in der Minute. Der Zeitverlust für das Abstürzen, Wenden und Abfahren, welcher für jede Fahrt derselbe ist, beträgt durchschnittlich 9 Minuten und ist daher einem Wege von $\frac{70}{2}$ Ruthen gleich zu achten, welche

jeder Nutztransportreise zugezählt werden muß.

Die Zahl der täglichen Fahrten ist daher in 10 Arbeitsstunden, wenn die Transportweite n Ruthen beträgt $= \frac{4000}{n + 35}$

Beträgt z. B. die Transportweite 120 Ruthen, so können täglich 26 Nutzfahrten gemacht werden, was etwa einer Leistung von $1\frac{5}{6}$ bis 2 Schachtruthen entspricht.

Die schon kostspieligere Beschaffung der zu dieser Transportart erforderlichen Karren und Fahrbahnen steigert die Kosten ihrer Vorhaltung bis auf 10 pCt. des Arbeitspreises, wogegen erfahrungsmässig die Unterhaltung mit 5 pCt. desselben bestritten werden kann.

Unter Annahme eines Satzes von 15 Sgr. für ein Tagewerk von 10 wirklichen Tagestunden und einem Zusatz von 15 pCt. für die Vor- und Unterhaltung der Geräte und Fahrbahnen, ergibt sich folgende Preistabelle I. für den Kippkarrentransport.

I. Allgemeine Preistabelle

für Massentransport mit Menschenkraft (Hand- und Kippkarren), incl. Vor- und Unterhaltung aller Transportgeräte und Fahrbahnen, incl. Zusatz für Risiko und Unternehmernutzen, Kosten der Bahnpolizei und Krankenkasse.

Für Erdmaterial.					Für Steinmaterial.					Bemerkung.		
Transportweite in Ruthen	Preis pro Schachtruthe		Transportweite in Ruthen	Preis pro Schachtruthe		Transportweite in Ruthen	Preis pro Schachtruthe		Transportweite in Ruthen		Preis pro Schachtruthe	
	Sgr.	Pf.		Sgr.	Pf.		Sgr.	Pf.			Sgr.	Pf.
5	4	—	60	14	—	5	5	—	60	17	6	Bei Boden mit viel Wasser, z. B. Schwimmletten etc. 12 bis 15 pCt. mehr.
10	5	—	70	15	—	10	6	3	70	18	9	
15	6	—	80	16	—	15	7	6	80	20	—	
20	7	—	90	17	—	20	8	9	90	21	3	
25	8	—	100	18	—	25	10	—	100	22	6	
30	9	—	110	19	—	30	11	3	110	23	9	
35	10	—	120	19	9	35	12	6	120	24	9	
40	11	—	130	20	6	40	13	9	130	25	9	
45	12	—	140	21	3	45	15	—	140	26	9	
50	13	—	150	22	—	50	16	3	150	27	6	

Diese Tabelle ist in der einfachsten Form das Ergebniss 16jähriger eigener Erfahrungen, welche der Bearbeiter der zweiten Auflage dieses Werkes sowohl als leitender Ingenieur grösserer Eisenbahnabtheilungen, wie auch namentlich als selbstständiger Einzel- und General-Unternehmer gemacht hat.

Mit diesen Preisen kommt man in allen Theilen Deutschlands und den benachbarten Ländern völlig aus, kann aber beim Regiebau sie sehr wohl in dem Sinne ermässigen, dass man die Skale für Erdtransporte von 70 Ruthen ab nur um $\frac{3}{4}$ Silbergroschen, anstatt um ganze Groschen, wachsen lässt.

c) Pferdekarrtransport.

Zur besseren Ausnutzung der Pferdekraft, ohne eine den Arbeitsbetrieb störende Vergrößerung der Transportkarren, hat es sich als am vortheilhaftesten erwiesen, wenn jeder Pferdetransport aus zwei zusammengekuppelten zweirädrigen Karren

zusammengesetzt wird, welche sowohl beim Be- als Entladen von einander getrennt werden.

Die angemessenste Gröfse der Pferdekarren ist 4 Fufs lang, in medio $2\frac{1}{2}$ Fufs breit und 2 Fufs hoch, sie halten dann 18 Cubikfufs lose Masse, welche 14 bis 16 Cubikfufs Abtragsmasse bei Lehm, resp. Sand, und 10 bis 12 bei Felsen und Gerölle gleich gilt, mithin beziehungsweise 0,1 und 0,08 Schachtruthen Abtragsmasse pro Karre, und da jeder Pferdezug aus 2, besser aus 3 gekuppelten Karren besteht, so wird jedesmal 0,2, resp. 0,3 Schachtruthen Boden oder 0,16, resp. 0,24 Schachtruthen gewachsene Steinmasse forttransportirt.

Die Arbeitszeit eines kräftigen, gut genährten Pferdes kann täglich zu $10\frac{1}{2}$ Stunden angenommen werden, und dasselbe entwickelt seine Kraft am vortheilhaftesten bei einem Wege von beiläufig 4 Meilen im Tage und einer Geschwindigkeit von 4 Fufs in der Secunde oder 20 Ruthen in der Minute. Zur Zurücklegung von 4 Meilen Weg oder 2 Nutzmeilen bedarf das Pferd daher nur $6\frac{2}{3}$ Stunden, die übrige Zeit wird zum Be- und Entladen und dem Umdrehen der Karren verwendet.

Bei dieser Betriebsart bleiben die Pferde so lange unthätig, als erforderlich ist, zwei, resp. alle drei Wagen zu beladen, wozu, wenn an jeder Karre 2 Lader stehen 6 Minuten dieselben zu leeren 3 -
 - - kuppeln, entkuppeln 1 -
 sonstiger Aufenthalt beim Wenden, Anfahren 4 -
zusammen 14 Minuten

erforderlich sind, welche einer Nutzweglänge von 280 Ruthen für jede einzelne Förderung entsprechen.

Es ergibt sich hieraus, dafs kurze Transporte mit Pferdebeförderung keine günstigen Resultate geben können, und dieselbe erst vortheilhaft wird, wenn die Pferde während der Arbeitszeit einen Weg von nahezu vier Meilen zurücklegen und der überschüssige Zeitraum zum Beladen, Entleeren, Wenden etc. der Wagen verwendet wird.

Zur Zurücklegung eines Weges von 4 Meilen oder 8000 Ruthen bedarf das Pferd bei 4 Fufs Geschwindigkeit in der Secunde oder 20 Ruthen in der Minute 400 Minuten, und es bleiben daher für die bezeichneten Nebengeschäfte 230 Minuten übrig. Werden dafür, wie oben nachgewiesen, 14 Minuten für jede Fahrt in Ansatz gebracht, so ergibt sich, dafs Zeit und Kraft am vollständigsten ausgenutzt werden, wenn soviel Züge gehen, dafs $x \cdot 14 = 230$ Minuten giebt. Dieses findet daher bei täglich 16 Zügen bei Transportentfernungen von 250 Ruthen statt.

Bei geringeren Entfernungen verlängert sich die Ruhezeit, und es können dann in $10\frac{1}{2}$ Stunden nicht 4 Meilen zurückgelegt werden, wogegen bei gröfseren Entfernungen die Ruhezeit sich vermindert und während der Arbeitszeit der Weg mehr als 4 Meilen beträgt.

Für die verschiedenen Transportentfernungen n in Ruthen läfst sich die Zahl der täglichen Züge x folgenderart ermitteln. Der Hin- und Rückweg einer Förderung beträgt $2 n$ Ruthen und der gesammte tägliche Weg $2 n \cdot x$ Ruthen. Bei einer Geschwindigkeit der Förderung von 20 Ruthen in der Minute gehören dazu $\frac{2 n \cdot x}{20} = \frac{n \cdot x}{10}$ Minuten. Auf jeden Wechsel kommt ein Zeitverlust von 14 Minuten, und dies beträgt täglich $x \cdot 14$ Minuten; die ganze Arbeitszeit ergibt sich daher zu $x \left(\frac{n}{10} + 14 \right)$ und da dieselbe zu $10\frac{1}{2}$ Stunden = 630 Minuten angenommen

ist, so wird

$$x = \frac{6300}{140 + n}$$

Hiernach ergeben sich bei kurzen Transporten, unter 250 Ruthen, z. B. bei 150 Ruthen 22 Förderungen, welche einem Wege von nur 6600 Ruthen entsprechen, weniger als 8000 Ruthen und bei langen Transporten, z. B. bei 500 Ruthen 9 Förderungen mit 9000 Ruthen Weg, mehr als das Normalmaß. Darauf muß bei Aufstellung der Tabelle Rücksicht genommen und bei den Abrundungen der täglichen Förderzahl im ersten Falle zugegeben, im anderen abgezogen werden. Bemerkenswert wird schon hier, daß dergleichen Transporte erfahrungsmäßig nur zwischen 120 und 400 Ruthen Weite und nur dann rationell sind, wenn die zu bewegende Masse nicht bedeutend genug ist, um einen Schienentransport mit allen dazu gehörigen Apparaten einzurichten.

Die Unterhaltungskosten eines Pferdes wechseln nach Maßgabe der Futterpreise und müssen bei Aufstellung der Preistabellen jedesmal nach den örtlichen Verhältnissen ermittelt werden. Es wird daher hier nur beispielsweise angenommen, daß die Kosten für Futter, Streu, Geschirr und Reparatur desselben, Beschlag und Kurkosten eines starken, für diese Arbeiten geeigneten Zugpferdes täglich 30 Sgr. betragen werden. Zur Führung der Wagenzüge, Futtern, Putzen etc. ist ein Fuhrmann erforderlich, dessen Tagelohn auf 15 Sgr. zu veranschlagen ist.

Zur Hülfeleistung beim Loskuppeln, Wenden, Ausstürzen und Zusammenkuppeln der Wagen, Fortführung des Bohlenbelages, der Absturzbühnen etc. ist noch eine Arbeitshülfe erforderlich, welche aber nicht für die einzelnen Karrenzüge, sondern für jeden Absturzpunkt besonders angestellt wird. Nach angestellten Ermittlungen beträgt die Hülfeleistung für je 800 Doppelkarren 8 Tagewerke von sehr tüchtigen und gewandten Arbeitern, deren Löhnung auf 24 Sgr. zu veranschlagen ist, was einen Betrag von 6 Thln. 12 Sgr. giebt. Nun enthalten 800 Doppelkarren 150 Schachtruthen Erde oder 120 Schachtruthen Steine, und es kommen daher auf die Schachtruthe beziehungsweise 1 Sgr. 6 Pf. und 1 Sgr. 9 Pf.

Die Vor- und Unterhaltungskosten der Geräte und Einrichtungen zu diesen Transporten setzen sich aus den Zinsen der ersten Anschaffungskosten, dem Minderwerth derselben nach Vollendung der Arbeit, der Unterhaltung während derselben und derjenigen des Transportes von einer Baustelle zur anderen zusammen. Die Beträge dafür stehen im Wesentlichen mit dem Umfange und der Dauer der Arbeit selbst in geradem Verhältniß, wengleich mancherlei Umstände Schwankungen darin hervorzubringen vermögen. Einschließlich Ankauf und Verschleiß der Pferde, den Bau von Ställen, Herrichtung größerer Fahrbahnen, betragen dieselben bei größeren Arbeiten von mindestens 4- bis 5000 Schachtruthen 30 pCt. der Transport- und Rangirkosten, aber wohl nie unter 5 bis 6 Sgr. pro Schachtruthe.

Unter diesen Annahmen ist die Preistabelle II. berechnet, wobei also die Kosten des Tagewerks eines Pferdes mit dem Führer zu 45 Sgr. und für die Hilfsarbeiter beim Ausstürzen etc. ein Zusatz von 1 Sgr. 3 Pf., beziehungsweise von 1 Sgr. 6 Pf. pro Schachtruthe in Ansatz gebracht ist.

II. Preistabelle

für den Pferdekarrtransport in Entfernungen von 120 bis 400 Ruthen unter Zugrundelegung eines Tagewerksatzes von 45 Sgr. für ein Pferd und einen Führer, 1 Sgr. 3 Pf. pro Schachtruthe Lehm und 1 Sgr. 6 Pf. Zusatz für eine Schachtruthe Steinboden auszustürzen und 30 pCt. (aber nicht unter 6 Sgr.) des Arbeitslohns für Vor- und Unterhaltung der Geräthe — abgerundet auf $\frac{1}{4}$ Sgr.

Transportweite in Ruthen.	Anzahl der täglichen Fuhren.	Erdmaterial.							Steinmaterial.						
		Geförderte Schachtruthen, bei Doppelkarren und im Abtrag gemessen.	Arbeitslohn, excl. Lösen und Laden.		Vorhaltung der Geräthe.		Gesamtransportkosten.		Geförderte Schachtruthen.	Arbeitslohn.		Vorhaltung der Geräthe.		Gesamtransportkosten.	
			Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.		Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
120	24	4,8	12	—	6	—	18	—	3,8	14	—	6	—	20	—
140	22	4,5	13	—	6	—	19	—	3,6	15	3	6	—	21	3
160	21	4,2	14	—	6	—	20	—	3,4	16	6	6	—	22	6
180	20	4,0	15	—	6	—	21	—	3,2	17	9	6	—	23	9
200	18	3,6	16	—	6	—	22	—	2,9	19	—	6	—	25	—
250	16	3,2	18	—	6	—	24	—	2,6	21	—	6	6	27	6
300	14	2,8	20	—	6	—	26	—	2,3	22	6	7	—	29	6
350	12	2,6	21	6	6	6	28	—	2,0	24	—	7	6	31	6
400	10	2,4	23	—	7	—	30	—	1,7	25	6	8	1	33	6

Bemerkung. Die kurzen Pferdetransporte sind bei obigen um 1 bis $1\frac{1}{4}$ Sgr. höher angenommen, da der öftere Aufenthalt störend wirkt.

d) Transporte auf provisorischen Eisenbahnen.

Schon bei dem Pferdekarrtransport ist die Benutzung einer Holzbahn oder Eisenbahn, wie solche später beschrieben werden soll, angenommen worden; es gelten daher auch hier im Wesentlichen die soeben entwickelten Verhältnisse. Durch die Anwendung der Eisenschienen zu Bahngleisen wird die Oberfläche des Weges fester und glatter, die Bewegung regelmässiger, und in diesem Verhältniss vermindert sich der Widerstand, so dass mit derselben Kraft erheblich grössere Ladungen befördert werden können.

Da der Arbeitseffekt auf einer Hilfs- oder Interimsbahn von Gruben-Schienen oder selbst von wirklichen Schienen dem auf einer definitiven Eisenbahn erreichten sehr bedeutend nachsteht, theils wegen der unvollkommenen Lage, grösstentheils aber wegen der nicht zu vermeidenden Beschmutzung der Schienen, so dürfen die bekannten Leistungen der definitiven Bahnen zwar nicht zum Massstab genommen werden, doch bleibt diese Förderungsart immerhin die vollkommenste beim Erdbau, und es soll nunmehr auch hier der Leistungsmodus aus den Erfahrungen abgeleitet gegeben werden.

Sofern, wie es am häufigsten vorkommt, der Transport auf provisorischen Eisenbahnen mit Pferden geschieht, kann die Arbeitsdauer und die Geschwindigkeit der Förderung etwas höher als bei Pferdekippkarren angenommen werden, indem man dem Pferde, welches stets die Hälfte des Weges ohne Last macht, 5 Wegemeilen oder 10,000 Ruthen Marsch zumuthen kann. Da aber die Ladung, wie oben erwähnt, bedeutend grösser wird als bei Pferdekarrtransport, so werden, um nicht an Arbeitskraft

zu verlieren, bei diesem Betriebssysteme die Wagen in doppelter oder besser in dreifacher Zahl beschafft, so daß ein Satz sich zur Beladung an dem Gewinnungs-orte, der zweite zum Entladen am Abstürzeort und der dritte in Bewegung, beladen hin, leer zurück, sich befindet.

Auf guten Bahnen, wo die beladenen Wagen auf schweren und nur die leeren auf Grubenschienen gehen, zieht ein Pferd ganz bequem in der Horizontale 3 Wagen à $\frac{1}{3}$ oder 2 Wagen à $\frac{1}{2}$ Schachtruthe, resp. 6 bis 8 leere Wagen. Auf Steigungen bis 1:150 zieht ein Pferd 2 Wagen à $\frac{1}{3}$ Schachtruthe oder 5 leere Wagen,

- 1:80	-	-	-	1	-	à $\frac{1}{3}$	-	-	3	-	-
- 1:40	ziehen zwei	-	-	1	-	à $\frac{1}{2}$	-	-	3	-	-

Bei Bahnen mit wechselndem Gefälle zu 1:60 und 1:125 gehen die beladenen Wagen ohne Zugkraft zu Thal, und es bedarf daher nur der Anspannung zum Rücktransport der leeren Wagen. Der Effekt ist sonach hier pro Reise und Pferd 1 bis $1\frac{1}{2}$ Schachtruthe Boden.

Will man also täglich 120 Schachtruthen Boden bewegen und kann mit jedem Pferde pro Tag nur 8 Reisen machen, so muß man auf 15 Pferde rechnen, excl. der Reserven. — Für Rangiren im Einschnitt und nach dem Entleeren braucht bei einem flotten Betriebe, in 3 Zügen, selbst wenn 10 bis 15 Wagen in jedem Zuge stehen, nicht mehr als zusammen 10 Minuten gerechnet zu werden, welche nach der weiter oben vorgetragenen, einem Marsche von 1000 Schritt entspricht. Analog jener wird die Zahl x der täglich zu leistenden Züge demnach

$$x = \frac{6300}{100 + n}$$

Nach Erfahrungssätzen abgerundet bedeutet das:

bei 200 Ruthen Entfernung	kann jeder Zug täglich	21 Reisen machen,
- 250	-	18
- 300	-	16
- 350	-	14
- 400	-	13
- 450	-	12
- 500	-	11
- 600	-	9
- 700	-	8
bei 800 und 900	-	7
bei 1000 und 1100	-	6
bei 1200, 1300, 1400	-	5

Bei mehr als 1400 Ruthen wird der Transport unrationell und muß mit Lokomotiven bewirkt werden, wenn irgend die Masse erheblich genug ist.

Als Regel gilt beim Schienentransport, daß man ihn nur da anwenden soll, wo immer grössere Massen von mindestens 8- bis 10,000 Schachtruthen mit mindestens 200 Ruthen Weite zu bewegen sind und sonach die Bahn nicht häufig umgelegt zu werden braucht, und wo man die Schienen nach Vollendung der Arbeit anderweit gebrauchen kann.

Diese Transportart ist ferner nur dann von außerordentlichem Vortheil, wenn man die Kosten anlegt, um ein vorzügliches Inventar zu beschaffen, und die Arbeit vortrefflich organisirt ist. Die Inventarkosten, excl. Zugkraft, betragen, incl. Schmiermaterial, Abnutzung und Minderwerth der Schienen, je nach Umfang der Arbeit und nach den Neigungsverhältnissen der Bahn, 7 bis 11 Sgr. pro Schachtruthe, die Zugkraft bei mittleren Verhältnissen und Weiten von 200 bis 1000 Ruthen 5 bis 10 Sgr. und die gesammten Transportkosten in ebenen Bahnen und solchen mit nicht mehr als $\frac{1}{150}$ Steigung

bei 200 Ruth. Weite pro Schachtruthe Erde 18 Sgr.—Pf., bei Fels u. Geröllen 20 Sgr.—Pf.	
- 250	- 19 - — - - - 22 - 3 -
- 300	- 20 - — - - - 24 - 6 -
- 350	- 21 - — - - - 26 - 9 -
- 400	- 22 - — - - - 29 - — -
- 500	- 23 - 6 - - - - 31 - 6 -
- 600	- 25 - — - - - 33 - 6 -
- 700	- 26 - 6 - - - - 35 - — -
- 800	- 28 - — - - - 37 - 6 -
- 900	- 29 - 6 - - - - 38 - 6 -
- 1000	- 31 - — - - - 40 - — -
- 1100	- 32 - 6 - - - - 41 - 6 -
- 1200	- 34 - — - - - 43 - — -

Bei Bahnen von gröfserer Steigung bis 1 : 60 aber rot. 20 bis 25 pCt. mehr, also

z. B. bei 200 Ruthen Weite pro Schachtruthe 21 Sgr. — Pf.,

- 250	- 22 - 3 -
- 300	- 23 - 6 -
- 350	- 24 - 9 -
- 400	- 26 - — -
- 500	- 28 - — -

u. s. w.

Bei dieser Tabelle sind die Preise die Selbstkosten ohne Zwischenfälle, bei sehr achtsamer Verwaltung und tüchtiger Aufsicht; bei Ausgabe in Entreprise hat man für Risico und Unternehmergewinn 12 bis 15 pCt. zuzufügen.

Nur in besonderen Fällen und unter sehr begünstigenden Umständen wird sich der Betrieb mit Lokomotiven auf provisorischen Bahnen empfehlenswerth darstellen. Diese Maschinen erfordern, wenn sie nicht gar zu sehr leiden und häufigen Reparaturen ausgesetzt werden sollen, schon ein ganz regelmässiges Geleis, Gebäulichkeiten, Wasser und Brennmaterial-Versorgung und viele andere Einrichtungen, die nur mit grossem Kostenaufwande hergestellt werden können.

Gewöhnlich findet diese Förderungsmethode nur zweckmässige Anwendung, wenn die Bauverwaltung mit einer im Betriebe befindlichen Lokomotivbahn in solcher Verbindung steht, dafs die Transportmittel derselben nach Bedürfnifs für den Bau mit in Anspruch genommen werden können.

Wo die Verhältnisse sich in solcher Art günstig gestalten, wird immer noch in Erwägung zu ziehen sein, inwiefern von dieser Förderart bei einer neuen Anlage mit Vortheil Anwendung zu machen ist. Nur in dem Falle, wo sich grosse und entschiedene, nicht, wie es oft genug der Fall ist, nur scheinbare Vortheile erreichen lassen, wird es rathsam sein, darauf einzugehen. Die Kosten dieser Transporte lassen sich nur annäherungsweise im Voraus ermitteln und in dem Kostenanschlage aufnehmen. Beschaffungs- und Unterhaltungskosten der Geleise und Maschinen dürfen — eine Massenbewegung von mindestens 20,000 Schachtruthen vorausgesetzt auf eine Entfernung von $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{4}$ Meilen — auf 14 bis 18 Sgr. die Transportkosten für Kohlen, Oel, Führer, Heizer, Bremser, Wärter etc., pro Schachtruthe Sand und Lehm auf 5 bis 6 Sgr., für Aufladen (excl. Lösen) auf 5 bis 7 Sgr. und für Abladen auf 5 bis 6 Sgr. angesetzt werden.

Als Gesamtergebnis aller obigen Darlegungen mit einer rationellen Vermittlung der Differenzen bei den einzelnen Transportarten können wir nun folgende Haupttabelle entwerfen, welche für die Ausgabe von Arbeiten in gröfserer Entreprise gilt, sämmtliche Geräthekosten, Nebenkosten aller Art, Risico und Ausfälle

berücksichtigt hat und für den Gebrauch bei Generalkosten-Anschlägen und Submissionen zu empfehlen ist.

III. Allgemeine Transporttabelle

für Erd- und Gesteinsmassen-Bewegung, incl. Geräte und sämtlicher Nebenkosten.

	Transport- weite in Ruthen.	Preis pro Schachtruthe				Transport- weite in Ruthen.	Preis pro Schachtruthe			
		Erde		Steine			Erde		Steine	
		Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.		Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
Wenn aus Kanälen oder Wallgräben mit starker Neigung zu fördern, ist $\frac{1}{3}$ mehr in Anrechnung zu bringen.	5	4	—	5	—	200	24	—	30	—
	10	5	—	6	3	250	25	6	32	—
	15	6	—	7	6	300	27	—	34	—
	20	7	—	8	9	350	28	6	36	—
	25	8	—	10	—	400	30	—	38	—
	30	9	—	11	3	450	31	6	40	—
	35	10	—	12	6	500	33	—	42	6
	40	11	—	13	9	600	35	—	45	—
	45	12	—	15	—	700	37	—	47	6
	50	13	—	16	3	800	39	—	50	—
	60	14	—	17	6	900	41	—	52	6
	70	15	—	18	9	1000	43	—	55	—
	80	16	—	20	—	1100	44	6	57	—
	90	17	—	21	3	1200	46	—	59	6
	100	18	—	22	6	1300	47	6	61	—
	110	19	—	23	9	1400	49	—	62	6
120	20	—	25	—	1500	50	—	67	—	
140	21	—	26	3	—	—	—	—	—	
160	22	—	27	6	—	—	—	—	—	
180	23	—	28	9	—	—	—	—	—	
200	24	—	30	—	—	—	—	—	—	

23. Kosten der Nebenarbeiten.

Außer den Hauptarbeiten zur Bildung der Einschnitte und der Aufträge kommen bei dem Erdbau noch viele andere, allerdings von geringerem Belange, aber für die Regelmäßigkeit der Anlage und ihre Unterhaltung wichtige und unentbehrliche Arbeiten vor, welche ebenfalls besonders veranschlagt werden müssen und daher einen besonderen Abschnitt der Preisentwicklung bilden.

Zu diesen Arbeiten gehören namentlich:

- die Ausrodungsarbeiten,
- die Planirung und Befestigung der Böschungen,
- Steinpackungen,
- Gräben und Sickerkanäle,
- Unterhaltungsarbeiten nach der Vollendung der einzelnen Theile der Anlage.

Der Preis dieser Arbeiten hängt, wie der für die Bodenförderung, zunächst von dem während des Baues sich gestaltenden Satz für das Tagewerk ab, außerdem aber von manchen anderen, begünstigenden oder erschwerenden Umständen, so daß ein für allemal gültige Sätze für dieselben nicht festgestellt werden können. Es muß daher bei der Veranschlagung auf diese Umstände gebührende Rücksicht