# Erfahrungsresultate über Scheibtruhentransporte bei Erdbewegungen

Schmoll von Eisenwerth, Adolph

Berlin, 1881

# Erfahrungsresultate

über

# Scheibtruhentransporte bei Erdbewegungen.

Von

Adolph Schmoll v. Eisenwerth,
Ingenieur und Bauunternehmer.

**In Firma: Gebr. Klein, A. Schmoll & E. Gaertner in Wien.**

**Mit zwei Abbildungen.**

Sonder-Abdruck aus GLASERS ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN
Band VIII, Heft 8, (ganze Reihe No. 92).

Berlin 1881.

Druck von KERSKES & HOHMANN, Berlin S.W., Zimmer-Strafse 94.

# ANNALEN
FÜR
# GEWERBE & BAUWESEN.

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS.

PREIS
PRO HALBJAHR MARK 7,50.
FÜRS AUSLAND TRITT EIN PORTOZUSCHLAG VON M. 1,50 PRO SEMESTER HINZU.

ABONNEMENTS NEHMEN ENTGEGEN:
HERAUSGEBER,
KOMMISSIONS-VERLEGER UND ALLE BUCHHANDLUNGEN U. POSTÄMTER.

HERAUSGEGEBEN
VON
**F. C. GLASER.**

VERLAG DES HERAUSGEBERS:
BERLIN S.W., LINDEN-STRASSE 80.

INSERTIONSPREIS:
PRO DREIGESPALTENE PETITZEILE
ODER DEREN RAUM M. 0,25.
BEI 12 MAL. AUFGABE $33\frac{1}{3}$ % RABATT.
„ 24 „ DO. 50 % DO.

INSERATE NEHMEN ENTGEGEN:
DER HERAUSGEBER
UND DER KOMMISSIONS-VERLEGER.

KOMMISSIONS-VERLAG: **POLYTECHNISCHE BUCHHANDLUNG, A. SEYDEL,** WILHELM-STRASSE 57/58.


---

# GLASERS ANNALEN
FÜR
## GEWERBE & BAUWESEN,

eine praktisch-wirthschaftliche und technische Zeitschrift, verfolgen die Aufgabe, die Gewerbe im Allgemeinen und die Eisen-Industrie im Besonderen durch technische Mittheilungen aus dem Gebiete des Maschinen-, Strafsen-, Brücken- und Hochbaues, sowie durch Besprechung praktisch-wirthschaftlicher Fragen zu fördern, und bringen aufserdem alle auf die Nachsuchung und Ertheilung von Patenten bezüglichen Angaben, welche seitens des Kaiserlichen Patentamtes veröffentlicht werden, und in einem Literaturblatt Besprechungen aller im Eisenbahnfach erschienenen Bücher und Abhandlungen, redigirt von einer Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin, dem Besprechungen aller andern im Maschinen-, Berg- und Hüttenfach erscheinenden Werke seitens hervorragender Mitarbeiter beigegeben werden.

Abonnements nehmen entgegen:

*Alle Postanstalten des Deutschen Reiches, die Redaktion und Expedition: Berlin SW., Linden-Strasse 80, und der Kommissions-Verlag: Polytechnische Buchhandlung, A. Seydel, Berlin, Wilhelm-Strasse 57/58.*

# Erfahrungsresultate

über

# Scheibtruhentransporte bei Erdbewegungen.

Von

Adolph Schmoll v. Eisenwerth,
Ingenieur und Bauunternehmer.

**In Firma: Gebr. Klein, A. Schmoll & E. Gaertner in Wien.**

---

**Mit zwei Abbildungen.**

---

Sonder-Abdruck aus GLASERS ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN
Band VIII, Heft 8, (ganze Reihe No. 92).

Berlin 1881.

Druck von KERSKES & HOHMANN, Berlin S.W., Zimmer-Strafse 94.

Die Scheibtruhe, auch Schiebtruhe, Schiebekarre oder Schubkarren genannt, bildet noch immer ein sehr beachtenswerthes Transportmittel, besonders zur Ausführung von Erdbewegungen auf kurze Distanzen, für welche bekanntlich der Pferdekarrentransport nicht vortheilhaft, und in Gegenden, wo der Arbeiter-Tagelohn verhältnifsmäfsig billig, dagegen die Dampfkraft infolge hoher Kohlenpreise zu theuer ist.

Das in Rede stehende einräderige Vehikel, als dessen Erfinder PASCAL von französischer Seite genannt wird, tritt je nach der Lokalität und nach der Beschaffenheit des zu transportirenden Materials — Erde, Baumaterialien, Erze etc. — unter den verschiedenartigsten Formen auf und wird sowohl von Holz mit eisernen Beschlägen und eisernem Rade, als auch ganz aus Schmiedeisen hergestellt.

Die gewöhnliche, bei Erdtransporten zur Verwendung kommende Scheibtruhe ist zur Genüge bekannt und bedarf wohl keiner weiteren Beschreibung.

Welches Scheibtruhen-System für die Ausführung von gewissen Arbeiten das Vortheilhafteste ist, soll hier nicht untersucht werden, sondern wie es sich zu den Formeln verhält, welche bei Veranschlagung der Kosten für Erdtransporte in Anwendung kommen.

Die Angaben, betreffend die Leistungsfähigkeit eines Erdarbeiters beim Scheibtruhentransport auf horizontaler Bahn, gehen — wie aus folgenden Beispielen ersichtlich ist — sehr weit auseinander.

**Tabelle I.**

| Nummer | Autoren | In 10 effekt. Arbeitsstunden durch einen Arbeiter zurückgelegter Weg in Metern | Anzahl der täglichen Fahrten auf die Entfernung von 30 Metern | Transportirtes Gewicht p. Fahrt in Kilogr. | In 10 effekt. Arbeitsstunden zurückgelegter Nutzweg in Metern | Nutzleistung eines Arbeiters während 10 effekt. Arbeitsstunden in Meter-Kilogr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | K. K. Oesterr. Militär-Bau-Administration . . . . | 30 000 | 333 1/3 | 41,34*) | 10 000 | 413 400 |
| 2 | A. WACH . . . | 30 345 | 411 | 47,00 | 12 329 | 579 476 |
| 3 | L. HENZ . . . | 26 376 | 251 1/5 | 91,77*) | 7 537 1/2 | 691 614 |
| 4 | E. EVRARD . . | 25 000 | 416 2/3 | 64,00 | 12 500 | 800 000 |
| 5 | J. CLAUDEL . . | 30 000 | 500 | 70,00*) | 15 000 | 1 050 000 |
| 6 | A. MORIN . . . | 36 000 | 600 | 60,00 | 18 000 | 1 080 000 |

Nach Obigem sind die Angaben der deutschen Autoren bedeutend geringer, als die der französischen. Beim ersten Ueberblick dieser Zusammenstellung drängte sich mir die Frage auf, ob vielleicht — wie ich allerdings bei der Ausführung von einigen anderen Bauarbeiten zu konstatiren Gelegenheit hatte — in Bezug auf Scheibtruhentransporte der französische Arbeiter leistungsfähiger wäre als der deutsche?

Zu meiner Befriedigung haben die durch mich nachträglich angestellten Versuche dargethan, dafs in dieser Richtung unsere Arbeiter den französischen ebenbürtig sind, denn ich fand während der zehnstündigen Arbeitsdauer eine Nutzleistung von 901 525 mkg.

Die enormen Abweichungen zwischen den in obigen Beispielen verzeichneten Angaben der deutschen und französischen Autoren dürften einerseits dadurch erklärlich werden, dafs bei den No. 1 und 2 der Inhalt der Karrenladung viel zu gering, dagegen bei No. 3 die Zeitverluste viel zu hoch vorausgesetzt wurden, und anderseits dadurch, dafs bei den No. 5 und 6 als Nutzweg die Hälfte des innerhalb 10 Stunden zurückgelegten Gesammtweges angenommen, daher die Verminderung des Nutzweges infolge der beim Entleeren und Austauschen der Karren entstehenden Zeitverluste nicht berücksichtigt zu sein scheint.

*) Bei No. 1, 3 und 5 war nur der Fassungsraum der Scheibtruhe angegeben; behufs Berechnung der Nutzleistung habe ich das Gewicht eines Kubikmeters gewachsenen Erdmaterials zu 1378 kg angenommen.

Die beiden in obiger Tabelle zuvörderst genannten Autoren nehmen die Ladung einer Scheibtruhe nur zu 0,03 beziehungsweise 0,0316 kbm an, wogegen dieselbe nach meinen Erfahrungen, unter normalen Verhältnissen und ohne aufsergewöhnliche Anforderungen an den Arbeiter zu stellen, auf das Doppelte gebracht werden kann.

Bei Feststellung von Akkordpreisen auf Grund der drei ersten Angaben obiger Tabelle würden die Gestehungskosten der betreffenden Erdtransporte viel zu hoch kommen. Der Akkord im Allgemeinen soll aber nicht nur dem Arbeiter Gelegenheit bieten, sich einen guten Verdienst erstreben zu können, sondern er soll auch gleichzeitig die schnellere und billigere Ausführung der Arbeit bezwecken.

Die Methoden, betreffend die Berechnungen der Transportlängen bei ansteigenden Scheibtruhenbahnen, sind ebenfalls sehr divergirend.

In Frankreich gilt es fast durchgehends als Norm, dafs beim Scheibtruhentransport die Leistung auf einer Rampe von 20,00 m Basislänge, bis zu $\frac{1}{12} = 0{,}0833$ m Steigung per 1,00 m, gleichbedeutend ist mit derjenigen auf horizontalem Wege von 30,00 m Länge.

Rampen von weniger als $\frac{1}{40} = 0{,}025$ m Steigung per 1,00 m werden nicht berücksichtigt. Transporte im Gefälle werden wie diejenigen auf horizontalem Wege behandelt, weil man annimmt, dafs der geringere Kraftaufwand beim Abwärtsfahren mit der beladenen Karre durch den erforderlichen gröfseren, beim Aufwärtsfahren mit der leeren Karre, kompensirt wird.

Zur Effektuirung des Transportes auf einer 20,00 m langen Rampe, deren Höhe $h = \frac{20}{12} = 1{,}666$ m, ist die zurückzulegende horizontale Distanz $= 12\,h$ und da bei einer solchen Rampe 1,00 m Basislänge $= 1{,}50$ horizontaler Bahn, so ist für ansteigende Bahnen die rechnungsmäfsige Transportdistanz $d = 12\,h \times 1{,}50$ m $= 18\,h =$ dem horizontalen Abstand $e$ zwischen den beiden Schwerpunkten des Abtrags- und des Anschüttungskörpers $+ 6\,h$, unter der Voraussetzung, dafs $e$ im Minimum $= 12\,h$.

Die der Offertverhandlung vom 3. Juli 1871 für die Vergebung der Donau-Regulirungsarbeiten bei Wien, in der Strecke vom Kahlenbergerdörfel bis zum Roller, zu Grunde liegende Baubeschreibung enthält bezüglich des Materialtransportes auf Rampen folgende Bestimmungen:

«Die Verführungsdistanzen werden nach der kürzesten horizontalen Entfernung des Schwerpunktes des Abgrabungskörpers von dem Schwerpunkte des Aufdämmungskörpers gerechnet, und zwar unter der Annahme, dafs der zurückzulegende Weg aus der Abgrabung zur Anschüttung nicht über 1 : 20 ansteigt. Geschieht jedoch der Transport des Abgrabungs-Materials auf einer gröfseren Steigung, so ist die gröfsere der beiden nachstehend angegebenen Distanzen in Rechnung zu nehmen und zwar:

a) die kürzeste horizontale Entfernung zwischen den beiden Schwerpunkten um das Zehnfache des vertikalen Höhenunterschiedes derselben Punkte vermehrt, oder

b) das Zwanzigfache dieses Höhenunterschiedes allein genommen.»

Auch bei den später zur Vergebung gelangten Donau-Regulirungsarbeiten wurde im Wesentlichen die obige Berechnungsmethode beibehalten, welche wir auch im «Baugebühr-Ausmafs als Norm für die gesammte (österr.) k. k. Militär-Bau-Administration» wiederfinden, worin es im § 21 heifst:

«Als Ersatz für die Verminderung der Geschwindigkeit durch Terrain-Steigungen wird die Verführungsdistanz bei jeder zu überwindenden Steigung, sobald dieselbe mehr als Ein Meter beträgt, für jedes Meter Steigung um 10 m Distanz vermehrt. Beträgt jedoch die horizontale Distanz weniger als die zehnfache Höhe der Steigung, so ist als Verführungsdistanz, inclusive der Entschädigung für die Steigung, die zwanzigfache Höhe zu rechnen.»

A. WACH giebt in seinem «*Baurathgeber*» eine Formel für Transporte auf Rampen an, nach welcher die kürzeste horizontale Entfernung zwischen dem Schwerpunkte des Abgrabungskörpers und demjenigen der Anschüttung um das Zwölffache des vertikalen Höhenunterschiedes beider Punkte zu vermehren ist.

Wendet man die drei erwähnten Berechnungsmethoden auf einen

konkreten Fall an, z. B. auf eine Rampe von 30,00 m Projektionsläng und 3,50 Höhe, so erhält man folgende Transportlängen:

1) nach der bei den französischen Ingenieuren in Gebrauch stehenden Formel $d = e + 6h = 51{,}00$ m,

2) nach den Bestimmungen der Donau-Regulirungs-Kommission in Wien $d = e + 10h$ resp.: $d = 20h = 65{,}00$ resp. 70,00 m und

3) nach A. Wach's Formel $d = e + 12h = 72{,}00$ m.

Die Differenzen sind sehr erheblich; im vorliegenden Falle ist das dritte Resultat um etwa $41^1/_5$ pCt. höher als das erste.

Um der Ungewifsheit, in welcher ich mich öfters bei der Aufstellung von Offertberechnungen befand, welche der erwähnten und anderen Angaben zur Bewerthung der Transporte mittelst Scheibtruhen wohl am zuverlässigsten sei, ein Ende zu machen, veranstaltete ich vor einigen Jahren eigene Versuche und zwar sowohl auf horizontalen als auch auf ansteigenden und abfallenden mit Laufdielen belegten Bahnen von je 30,00 m Basislänge.

Es wird vorausgeschickt, dafs zum Erdtransporte immer ein und derselbe Arbeiter — ein Mann mittlerer Stärke — verwendet und dafs das Lösen des Erdmaterials und das Laden desselben auf die Scheibtruhen durch besondere Arbeiter besorgt wurde.

Zu den Versuchen wurden vorhandene, in untenstehenden Skizzen, Fig. I und II, dargestellte Scheibtruhen benutzt.

Das durchschnittliche Gewicht einer leeren Karre betrug 38,50 kg.

Beim Transport auf horizontaler Bahn war das Gewicht der beladenen Karre 122,676 kg, wovon 84,176 kg für die Nutzladung.

Der berechnete Fassungsraum einer Karre war 0,0702 cbm.

Der durchschnittliche Inhalt einer mit Wellsand und Lehm beladenen Karre, auf horizontaler Bahn und im Abtrag gemessen, war 0,0611 cbm.

Die Auflockerung des genannten zur Probe verwendeten Erdmaterials beträgt folglich circa 15 pCt.

Das durchschnittliche Gewicht eines Cubikmeters Wellsand mit Lehm, im Abtrag gemessen, beträgt 1378 kg.

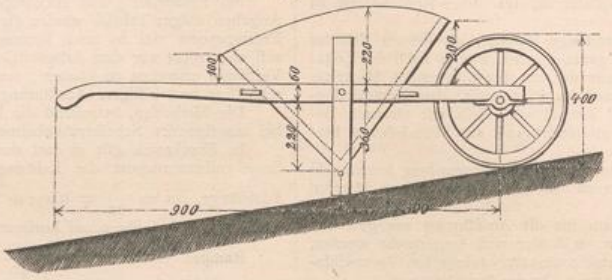
Durch direkte Abwägung wurde ferner konstatirt, dafs bei der Fahrt auf horizontaler Bahn der Arbeiter zu tragen hatte:

a) vom Gewichte der leeren Karre 9,75 kg,
b) vom Gewichte der beladenen Karre 40,74 kg.

Zur Fortbewegung auf horizontaler Bahn hatte der Arbeiter einen Druck auszuüben:

a 1) auf die leere Karre von 2,36 kg,
b 1) auf die beladene Karre von 6,24 kg.

Fig. I.



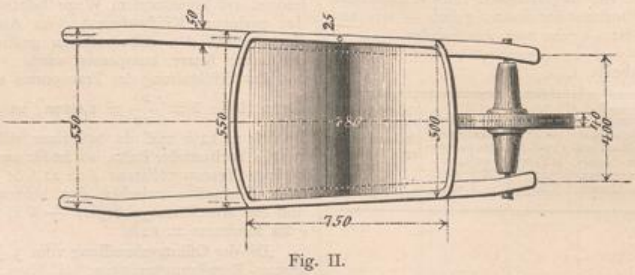




Fig. II.

Der Reibungswiderstand auf horizontaler Bahn betrug daher bei der Fortbewegung der leeren Karre $\frac{100 \times 2{,}36}{38{,}50 - 9{,}75} = 8{,}209$ pCt. und bei derjenigen der beladenen Karre $\frac{100 \times 6{,}24}{122{,}676 - 40{,}74} = 7{,}615$ pCt. von der transportirten Brutto-Last. Demnach würde beim Abwärtsfahren mit der beladenen Karre auf einer schiefen Ebene von etwa 4° 24', d. i. von circa $\frac{1}{13^2/_3}$ Gefälle, das dynamische Gleichgewicht derart hergestellt sein, dafs der Arbeiter keinen Druck auf die Karre auszuüben hätte.

Die gewonnenen Versuchsresultate sind in der folgenden Tabelle enthalten.

**Tabelle II.**

Leistung eines Arbeiters in 10 effektiven Arbeitsstunden beim Erdtransport mittelst Scheibtruhen auf einer mit Laufdielen belegten Bahn von 30,00 m Länge.

| No. des Versuchs | Beschaffenheit der Bahn | Anzahl der Nutz-Fahrten in 10 Std. | Nutzlast per Fahrt in kg | Leistung in 10 Arbeitsstunden in kg |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Horizontal ∞ . . . . . | 357 | 84,176 | 30 051 |
| 2 | Steigung von 0,04 m . . . | 300 | 83,460 | 25 038 |
| 3 | » » 0,06 » . . . | 295 | 76,979 | 22 709 |
| 4 | » » 0,08 » . . . | 273 | 72,648 | 19 843 |
| 5 | Gefälle » 0,08 » . . . | 333 | 78,483 | 26 135 |

Unter Festhaltung der allgemein angenommenen mittleren Geschwindigkeit von 0,8333 m per Sekunde oder 30 000 m per Arbeitstag von 10 Stunden, und unter der Voraussetzung, dafs die auf horizontaler Bahn fortzubewegende Nutzlast rot. 84 kg beträgt, ist der Brutto-Nutzeffekt eines Arbeiters während der Arbeitsdauer von 10 Stunden $\frac{30\,000}{2} \times 84 = 1\,260\,000$ m kg, worin jedoch die Zeitverluste für das Auswechseln der leeren gegen die beladene Karre und für das Umstürzen beziehungsweise Entleeren der letzteren nicht berücksichtigt sind.

Diese konstanten, von der Relaisdistanz und von der Transport-Entfernung unabhängigen Zeitverluste betragen, in Nutzwegelänge ausgedrückt, zusammen $\frac{30\,000 - (357 \times 60)}{2 \times 357} = 12{,}02$ oder rot. 12,00 m.

Aus obigen Versuchen ergiebt sich, dafs ein fleifsiger Arbeiter innerhalb 10 Arbeitsstunden $\frac{30\,051}{1378} = 21{,}808$ cbm Erdmaterial (Wellsand mit Lehm), im Abtrage gemessen, auf Scheibtruhen verladen kann*).

Das Laden einer Karre erforderte daher $\frac{10 \times 60 \times 60 \times 0{,}0611}{21{,}808} =$ 100,86 Sekunden, und da ein Arbeiter mit einer auf der Hinfahrt beladenen und auf der Rückfahrt leeren Scheibtruhe in 10 effektiven Arbeitsstunden die Distanz von 30 000 m auf horizontalem Wege zurückzulegen vermag, so ist das dem genannten Erdmateriale und dem Fassungsraum der Versuchs-Scheibtruhe entsprechende horizontale Relais — vorausgesetzt, dafs Lader und Schlepper ununterbrochen beschäftigt sein sollen — $= \frac{30\,000 \times 100{,}86}{2 \times 36\,000} = 30{,}00$ m.

Dieses Resultat ist ganz übereinstimmend mit der in fast allen Lokalitäten angenommenen Relais-Distanz und es ist die Beibehaltung derselben nicht allein nothwendig zur Erzielung eines regelmäfsigen Betriebes, sondern auch deshalb, weil erfahrungsmäfsig der Schlepper nach mit beladener Scheibtruhe zurückgelegtem Wege von circa 30,00 m einer relativen Ruhe bedarf, welche ihm auf dem Rückwege mit der leeren Scheibtruhe gewährt wird. Aus obigen Gründen werden bei der Ausführung von gröfseren Erdarbeiten die Transport-Distanzen gewöhnlich in Relais von circa 30,00 m eingetheilt, so dafs z. B. der erste Schlepper die volle Karre bis zu 30,00 m von der Verladestelle, beziehungsw. bis an das Ende des ersten Relais führt, dieselbe dort einem zweiten Schlepper zum Weitertransport überläfst und dessen leere Karre in Empfang nimmt, um sie zur Verladestelle zurückzubringen, wo bei seiner Ankunft eine beladene für ihn bereit steht.

Gestatten es die lokalen Verhältnisse nicht, die horizontale Transport-Distanz — welche bekanntlich für Erdbewegungen mittelst Scheibtruhen, aus ökonomischen Rücksichten, im Maximum zu 100 m angenommen ist — in Relais von circa 30 m einzutheilen, so läfst sich dennoch ein regelmäfsiger Betrieb zwischen den Verladern und Schleppern dadurch erzielen, dafs man, insofern es sich um gröfsere Erdarbeiten handelt, den Fassungsraum der Karren mit dem Relais und mit dem spezifischen Gewichte des zu transportirenden Erdmaterials in das richtige Verhältnifs stellt. Auf Grund der in Tabelle II verzeichneten Erfahrungsresultate würden beispielsweise bei einem horizontalen, in Relais von 25 m eingetheilten Transportwege, unter Berücksichtigung des spezifischen Gewichtes eines Cubikmeters der betreffenden Bodengattung im Abtrage gemessen, die Scheibtruhen einen Fassungsraum von $\frac{84{,}00 \times 25{,}00}{30{,}00} = 70{,}00$ kg erhalten müssen. Das Laden einer solchen Karre würde dann genau so viel Zeit beanspruchen, als der Hin- und Rücktransport; beide Ateliers würden in ununterbrochenem Betrieb funktioniren können.

Aus der Tabelle II ergiebt sich, laut den diesbezüglich durchgeführten Berechnungen, dafs die zehnstündige Leistung von 30 051 kg auf horizontaler Bahn von 30,00 m Länge gleichbedeutend ist mit eben diesem transportirten Gewichte:

1) auf einer Steigung von 4 pCt. und 25,00 m Basislänge;
2) » » » » 6 » » 22,76 » »
3) » » » » 8 » » 19,81 » »
4) » einem Gefälle » 8 » » 26,10 » »

*) Nach A. Evrard ist die diesbezügl. 10stündige Leistung eines guten Arbeiters = 23,00 cbm; nach J. Claudel ist die diesbezügl. 10stündige Leistung eines guten Arbeiters = 20 bis 25,00 cbm; nach meinen Beobachtungen hat ein französischer Akkord-Arbeiter in 10 Stunden 21,00 cbm Schlögelschotter verladen.

Die erwähnte französische, auf Rampen bezügliche Berechnungsmethode, welche auf dem prinzipiellen Satze beruht, dafs der Transport auf horizontalem Wege von 30 m Länge demjenigen auf einer Rampe von 1 : 12 und 20 m Basislänge entsprechend ist, findet durch obiges, auf die Steigung von 8 pCt. bezügliches Versuchsresultat von 19,81 m ihre Bestätigung.

Ebenso bestätigt sich annähernderweise durch die obigen Versuchsresultate die französische Formel $d = e + 6h$, wenigstens in so lange $e \geqq 12h$.

Die anderen auf Rampen Bezug habenden und vorstehend nur beispielsweise erwähnten Formeln stimmen in ihren Resultaten weder unter sich noch mit meinen Versuchsresultaten überein. Auf die Steigung von 8 pCt. angewendet, ergeben sie Transportlängen, welche um 18,67 pCt. resp. 5,66 pCt. resp. 29,40 pCt. gröfser sind, als die aus den direkten Versuchen ermittelten.

Aus den in Tabelle II verzeichneten Versuchsresultaten erhellt ferner:

1) dafs wahrscheinlich jede Abweichung von der Horizontalen, sicherlich aber jede Steigung eine Verringerung der Nutzleistung im Vergleiche zu derjenigen auf horizontalem Wege im Gefolge hat, Thatsache, welche bezüglich der Steigungen ihre Begründung dadurch erhält, dafs aufser der Arbeit, welche beim horizontalen Transport erforderlich ist, hier noch diejenige betreffs Hebung der fortzubewegenden Last, so wie die Schrittverkürzung des Arbeiters auf der schiefen Ebene hinzukommen, und dafs gegenüber diesen Thatsachen die Vernachlässigung von Rampen von $\frac{1}{40}$, beziehungsweise $\frac{1}{20}$, durchaus nicht gerechtfertigt erscheint;

2) dafs von zwei verschiedenen in Betracht gezogenen Rampen von gleicher Basislänge selbstverständlich diejenige für den Scheibtruhentransport am vortheilhaftesten ist, welche die geringste Steigung hat; dafs, wenn man jedoch zwischen den beiden Schwerpunkten eines Abtrags- und eines Anschüttungskörpers, deren horizontaler Abstand $e = 30$ m und deren Vertikalabstand $h = 2{,}40$ m, eine in gerader oder auch gebrochener (serpentinartiger) Richtung anzulegende Rampe zu bestimmen hat, die Wahl auf die stärkste (bekanntlich nicht über 8 pCt. Steigung haben sollende*) Rampe fallen mufs, weil beispielsweise mit Bezug auf die hier in Rede stehenden Versuchsresultate, auf einer Rampe von 4 pCt. Steigung und 60 m Länge die tägliche Leistung $\frac{25\,038 \times (30 + 12}{(60 + 12)} = 14\,605$ kg, dagegen diejenige auf einer Rampe von 8 pCt. Neigung und nur 30 m Länge (siehe Tabelle II) 19 843 kg ist;

3) dafs, laut durchgeführter Berechnung, die tägliche Leistung eines Arbeiters beim Scheibtruhentransporte auf einer

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rampe von | 4 | pCt. | Steigung | um | 16,68 | pCt. |
| » | » 6 | » | » | » | 24,43 | » |
| » | » 8 | » | » | » | 33,97 | » |
| » | » 8 | » | Gefälle | » | 13,03 | » |

geringer ist als diejenige auf horizontaler Bahn von gleicher Länge.

Theilt man diese in Prozenten ausgedrückten Minderleistungen durch die ebenfalls in Prozenten ausgedrückten auf die betreffenden Rampen bezüglichen Steigungsverhältnisse, so erhält man die zur Berechnung der Leistungen beim Transport über schiefe Ebenen aufbeziehungsweise abwärts erforderlichen Durchschnitts-Koëffizienten $\left(\frac{16{,}68 + 24{,}43 + 33{,}97}{4 + 6 + 8}\right) = 4{,}171$ respektive $\frac{13{,}03}{8} = 1{,}629$.

Bezeichnet in nachstehenden, aus den hier besprochenen Versuchen abgeleiteten Formeln

$L$ den Brutto-Nutzeffekt eines Schleppers während der ununterbrochenen zehnstündigen Arbeitsdauer, in Meter-Kilogrammen = 1 260 000;

$Q$ die in 10 Arbeitsstunden fortbewegte Nutzlast in Kilogrammen;

$d$ die Transportdistanz auf horizontaler Bahn;

$d_1$ die abgewickelte Basislänge einer serpentinartigen Rampe bis zu 0,08 m Steigung pro lfd. Meter**);

$e$ den kürzesten horizontalen Abstand zwischen dem Schwerpunkte des Abtrags- und demjenigen des Anschüttungskörpers in Metern;

$h$ den Höhenunterschied zwischen dem Schwerpunkte des Abtrags- und demjenigen des Anschüttungskörpers;

$l$ die Zeitverluste bei jeder Fahrt, für das Auswechseln der leeren gegen die beladene Scheibtruhe und für das Entleeren der letzteren, in Metern (Nutzweglänge) = 12,00 m;

$l_1$ den Zuschlag für Seitentransporte; unter der Voraussetzung, dafs bei Anwendung von mehreren parallelen Bahnen dieselben 20 m auseinanderliegen, ist (da sich diese seitlichen Zufuhren ebensowohl auf den Abtrags- als auf den Anschüttungskörper beziehen) $l_1 = 2 \times 5$ m = 10,00 m;

$p$ den Tagelohn eines Schleppers, für 10 effekt. Arbeitsstunden;

$\sigma = \frac{h}{d_1}$ die Steigung, beziehungsw. das Gefälle der Bahn in Metern, im Maximum 0,08 m;

$\mu$ den Koëffizienten bezüglich der Minderleistung beim Transport auf ansteigender Bahn, laut Erfahrung 4,17;

$\mu_1$ den Koëffizienten bezüglich der Minderleistung beim Transport über eine schiefe Fläche abwärts, erfahrungsmäfsig 1,63;

$\gamma$ das Gewicht eines Kubikmeters Erdmaterial im festen Zustande gemessen;

$K$ die Transportkosten eines Kubikmeters Erdmaterial vom spezifischen Gewichte $\gamma$;

so ist im Allgemeinen

a) für den Scheibtruhentransport auf horizontaler Bahn:

$$K = \frac{p}{\left(\frac{L}{(d + l + l_1)\,\gamma}\right)} \quad \ldots (1)$$

b) für den Transport über eine schiefe Ebene aufwärts:

$$K = \frac{p}{\left(\frac{L}{(d_1\,[1 + \mu\,\sigma] + l + l_1\,\gamma)}\right)} \quad \ldots (2)$$

Für den Transport über eine schiefe Ebene abwärts gilt die Gleichung (2) nach Substitution von $\mu$ durch $\mu_1$.

Unter Weglassung des auf die seitliche Zufuhr bezüglichen Gliedes $l_1$, welche bei den hier besprochenen Experimenten nicht zur Geltung kam, befinden sich die Formeln (1) und (2) in vollster Uebereinstimmung mit den Versuchsresultaten.

Schliefslich dürften noch einige Zahlenbeispiele zur bessern Veranschaulichung des Gesagten beitragen.

### 1. Beispiel.

Welche, in Kilogrammen ausgedrückte Nettolast $Q$, vermag ein fleifsiger Arbeiter mittelst Scheibtruhe innerhalb der zehnstündigen Arbeitsdauer auf einer Rampe, deren Basislänge $d_1 = 50$ m, deren Steigung $\sigma = 0{,}08$ pro 1 lfd. m beträgt, mit Berücksichtigung einer seitlichen Zufuhr $l_1 = 2 \times 7{,}50 = 15{,}00$ m, fortzubewegen?

$$Q = \frac{1\,260\,000}{[1 + (4{,}17 \times 0{,}08) \times 50] + (12 + 15)} = 13\,450 \text{ kg.}$$

### 2. Beispiel.

Welches ist die zulässige Basislänge $d_1$ einer Rampe von $\sigma = 0{,}03$ m Steigung pro lfd. m für den Scheibtruhentransport entsprechend der zehnstündigen Leistung eines Arbeiters auf horizontaler Bahn von $d = 30$ m Länge?

$$d_1 = 30 \times [1 - (4{,}17 \times 0{,}03)] = 26{,}25 \text{ m.}$$

### 3. Beispiel.

Wie grofs ist die Entfernung $d$ excl. der seitlichen Zufuhr, für Scheibtruhentransport auf horizontaler Bahn, entsprechend der zehnstündigen im 1. Beispiele berechneten Leistung auf der Rampe von 50 m Basislänge und 8 pCt. Steigung?

$$d = 50 \times [1 + (4{,}17 \times 0{,}08)] = 66{,}68 \text{ m.}$$

### 4. Beispiel.

Wie viel betragen die Gestehungskosten $K$ für den Scheibtruhentransport eines Kubikmeters gewachsenen Erdmaterials im spezifischen Gewichte von 1700 kg, auf einer Rampe von $d_1 = 30{,}00$ m und $\sigma = 0{,}06$ m pro Meter, mit Berücksichtigung einer horizontalen seitlichen Zufuhr $l_1 = 2 \times 5{,}00 = 10{,}00$ m, wenn der Tagelohn für 10 Arbeitsstunden 2 Mark beträgt?

$$K = \frac{2{,}00}{\left(\frac{1\,260\,000}{(30 \times [1 + (4{,}17 \times 0{,}06)] + 12 + 10) \times 1700}\right)} = 0{,}161\ \mathcal{M}$$

Dafs behufs Deckung der Auslagen für die Beistellung der Karren und Laufdielen, sowie für die Instandhaltung dieser zum Transporte gehörigen Requisiten, die jeweilig ermittelten Transportkosten — wenn es sich um die Uebertragung einer derartigen Erdbewegung an einen Unternehmer handelt — um ca. 10 pCt. zu erhöhen sind, und dafs diese erhöhten Kosten weder die allgemeine Regie, noch die Vergütung für das Laden und Planiren des zu transportirenden Erdmaterials umfassen, ist wohl selbstverständlich.

---

*) Es handelt sich hier nur um die Fortbewegung von Lasten auf solchen Rampen, welche der Arbeiter ohne Beihülfe ersteigen kann. Bekanntlich wird die Schiebekarre auch häufig, namentlich in Frankreich, als Hebemittel benutzt. Bei solchen Transporten auf kurzen Rampen bis 40° sind zwei Arbeiter mittelst einer starken Zugleine, welche über eine am oberen Ende der Rampe angebrachte Seilscheibe geht, unter sich verbunden. Der mit der leeren Karre über die schiefe Ebene hinablaufende Arbeiter zieht vermöge der Beschleunigung seiner Schwere den mit der beladenen Karre nach aufwärts laufenden Arbeiter hinauf. In diesem speziellen Falle ist die Schiebekarrenbahn doppelspurig und beide Schlepper begegnen sich auf dem halben Wege, in entgegengesetzter Richtung laufend.

**) Wenn $\frac{h}{e} \leqq 0{,}08$ m, so ist $d_1 = e$; im entgegengesetzten Falle, d. i. wenn $\frac{h}{e} > 0{,}08$ m, so ist $d_1 = \frac{e}{0{,}08}$.


## Zusammenstellung der Kosten und Unterlagen für die Nachsuchung von Patenten im In- und Auslande.

**Deutschland.** *Dauer 15 J. Pr. 125 M einschl. Anmeldegebühr u. 1. Jahrestaxe.*
Taxen werden jährlich bezahlt und beträgt die Taxe für das erste Jahr 30 M, für das zweite Jahr 50 M, für das dritte Jahr 100 M u. s. f. für jedes folgende Jahr 50 M mehr als im vorhergehenden.
Der Patentschutz beginnt vom Tage, der auf die Eingabe des Patentgesuches folgt. Zusatzpatente zahlen nur 30 M bei der Ertheilung, sonst aber keine Jahres-Taxen; sie haben die Gültigkeitsdauer des Hauptpatentes.
Einzureichen sind: Beschreibungen und Zeichnungen in doppelter Ausführung. Grösse der Zeichnungen 330 × 210 mm oder 330 × 420 mm oder 330 × 630 mm. Randlinie 20 mm von der Kante. Oben unter der Randlinie sind 30 mm freizulassen. 1 Exemplar der Zeichnungen auf Bristolpapier nur in schwarzen Linien, 1 Exemplar der Zeichnungen auf Leinwand kolorirt oder in schwarz, Mass- und Gewichtsangaben nur nach metrischem System anzugeben.
Beschreibungen und sämmtliche anderen Stücke auf Papier von 330 × 210 mm Grösse. Der Beschreibung des Gegenstandes des Patentgesuches sind am Schluss die Patentansprüche beizufügen. Die Vorlegung von Modellen ist erwünscht, aber nicht nothwendig, ausgenommen für Feuerwaffen.
Das Patentgesuch unterliegt der gesetzlichen Prüfung und wird, wenn die Ertheilung des Patents nicht ausgeschlossen erscheint, während 8 Wochen öffentlich ausgelegt; erfolgt kein Einspruch und findet das Patentamt auch bei der zweiten Beschlussfassung keinen Grund der Versagung, so wird das Patent ertheilt.
Beschwerden — sowohl gegen Versagung des Patents wie gegen Zurückweisung des Einspruchs — können gegen Zahlung von 20 M Gebühren unter Angabe der Gründe beim Patent-Amte eingereicht werden.

**Amerika** *(Vereinigte Staaten). Dauer 17 J. Pr. einschl. aller Taxen 375 M.*
Erforderlich: Eine Zeichnung auf starkem Papier, Grösse 254 × 380 mm, mit Randlinie 25 mm von der Kante; vom Konsul beglaubigter Eid des Erfinders; eine Beschreibung. — Ausführung zur Aufrechterhaltung des Patentes nicht erforderlich. — Import nicht untersagt.

**Belgien.** *Dauer 20 Jahre. Preis 75 M einschl. erster Jahrestaxe.*
Erforderlich: Zwei Beschreibungen; zwei Zeichnungen auf Leinwand, 210 × 340 mm oder doppelt, oder dreimal so gross, Randlinie 40 mm von der Kante; die in den Patentansprüchen bezeichneten Theile sind in roth einzuzeichnen; Vollmacht; Ausführung innerhalb eines Jahres, nachdem die Erfindung anderwärts zur Ausführung gekommen ist. Das Patent wird durch Zahlung der jährlich zur Fälligkeit kommenden Jahrestaxen erhalten. — Import nicht untersagt.

**Dänemark.** *Dauer wird vom Kommerz-Kollegium bestimmt. Preis 165 M einschliesslich aller Taxen.*
Erforderlich: Zwei Zeichnungen, zwei Beschreibungen ohne besondere Vorschriften; auch Vollmacht. Ausführung ein Jahr nach der Ertheilung. Keine Jahrestaxen. Import nicht untersagt.

**Frankreich.** *Dauer 15 Jahre. Preis 150 M einsch., erster Jahrestaxe.*
Erforderlich: Zwei Zeichnungen und zwei Beschreibungen ohne besondere Vorschriften. Vollmacht; Ausführung innerhalb zweier Jahre nur in Frankreich; Import verboten. Ausbeutung bei Verlust des Patentes während zwei Jahre nicht zu unterbrechen. — Jahrestaxe.

**Grossbritannien.** *A. Provis. Patent auf 6 Mon. Pr. 195 M einschl. Taxen.*
Erforderlich: Beschreibung; zwei Zeichnungen, 1 auf Papier, 1 auf Leinwand, 305 × 432 mm oder 216 × 305 mm; Randlinie 25 mm von der Kante.
*B. Definitives Patent. Dauer vorläufig 3 Jahre. Preis 650 M einschl. Taxen.*
Erforderlich: Beschreibung auf Pergament, zwei Zeichnungen, eine auf Papier, eine auf Pergament, 546 × 375 mm oder 546 × 750 mm; Randlinie 38 mm von der Kante. Nach drei Jahren und nach sieben Jahren neue Taxen zu zahlen. — Import nicht untersagt.

**Italien.** *Dauer 15 Jahre. Preis einschl. erster Jahrestaxe 135 M.*
Erforderlich: Drei Beschreibungen auf Stempelpapier; drei Zeichnungen auf Leinwand, 300 × 200 mm; Randlinie 15 mm von der Kante. Vollmacht vom Konsul beglaubigt. Ausführung innerhalb eines Jahres bei fünfjährigen Patenten; innerhalb zwei Jahren bei mehr als fünfjähriger Patentdauer. — Import nicht untersagt.

**Norwegen.** *Dauer 5—10 Jahre. Preis 175 M einschliesslich aller Taxen.*
Erforderlich: Zwei Zeichnungen, zwei Beschreibungen. Ausführung zwei Jahre nach der Ertheilung. Keine Jahrestaxen. Import nicht untersagt.

**Oesterreich-Ungarn.** *Dauer 1—15 Jahre. Pr. einschl. 1. Jahrestaxe 150 M.*
Erforderlich: Zwei Beschreibungen u. zwei Zeichnungen ohne besondere Vorschrift; Vollmacht von der Gerichtsbehörde beglaubigt. Ausführung (in Oesterreich-Ungarn) vor Ablauf des ersten Jahres. Zwei Jahre nicht zu unterbrechen. — Import nicht untersagt.

**Russland.** *Dauer 3, 5 oder 10 J. Pr. einschl. Jahrestaxen M 500; 630; 1500.*
Erforderlich: Beschreibungen und Zeichnungen in doppelter Ausführung ohne besondere Vorschriften. Vollmacht. Verlängerung der ursprünglichen Patentdauer findet nicht statt. Vor Ablauf des ersten Viertels der Patentdauer Ausführung (in Russland) nachzuweisen. — Import nicht untersagt.

**Schweden.** *Dauer 3—10 Jahre. Preis 200 M ohne die Kosten der vorgeschriebenen Veröffentlichung.*
Erforderlich: Zwei Zeichnungen, zwei Beschreibungen, Vollmacht vom Konsul beglaubigt. Ausführung zwei Jahre nach der Ertheilung. Keine Jahrestaxen. Import nicht untersagt.

**Spanien.** *Dauer 5—10 Jahre. Preis 300 M einschliesslich der ersten Jahrestaxe.*
Erforderlich: Zwei Zeichnungen, zwei Beschreibungen, Vollmacht von der Gesandtschaft beglaubigt. Steigende Jahrestaxen. Import nicht untersagt.

### Kostenanschläge auf Verlangen gratis und franko.

Beträge für Patentbesorgung sind bei Ertheilung des Auftrages zahlbar. Obige Preise enthalten, wo nicht anders bemerkt, **alle Unkosten** excl. der etwa nöthigen Zeichnungen, Uebersetzungen und Beschreibungen, Abschriften und Beglaubigungen, für deren Anfertigung besondere Vereinbarung vorbehalten bleibt.

## Auszüge aus den Patentanmeldungen.

Die §§ 23 u. 24 des Patentgesetzes für das Deutsche Reich bestimmen, dass jede Patent-Anmeldung mit sämmtlichen Beilagen vom Tage ihrer Bekanntmachung an 8 Wochen (56 Tage) bei dem Patentamt zur Einsicht für Jedermann auszulegen ist.

Bis zur Beschlussfassung über die Ertheilung des Patents kann gegen die Ertheilung Einspruch erhoben werden. Der Einspruch muss schriftlich erfolgen und mit Gründen versehen sein. Er kann nur auf den Nachweis der Thatsachen gestützt werden:

1. dass die Erfindung nicht neu, d. h. dass sie zur Zeit der Anmeldung in öffentlichen Druckschriften bereits derart beschrieben oder im Inlande bereits so offenkundig benutzt ist, dass danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint; oder
2. dass der wesentliche Inhalt der Anmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Geräthschaften oder Einrichtungen des Einsprechenden oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen ist.

Im Hinblick auf die ernsten Folgen, welche sich an die Ertheilung eines Patents knüpfen, dürfte es im eigenen Interesss jedes Gewerbtreibenden liegen, die Patent-Anmeldungen aufmerksam zu verfolgen, um nöthigen Falls gegen die Ertheilung Einspruch zu erheben.

Unter diesen Umständen glaube ich den Interessen vieler Gewerbtreibenden entgegen zu kommen, indem ich mich erbiete, kurze Notizen über den wesentlichen Inhalt der Patent-Anmeldungen und namentlich der Patentansprüche unter Beifügung von Skizzen mechanischer Einrichtungen zu liefern.

Da sich im Voraus eine allgemein giltige Norm für den Zeitaufwand nicht aufstellen lässt, so berechne ich für jede derartige Arbeit 5 Mark unter Vorbehalt einer Preissteigerung in dem Falle, dass der Auftraggeber ausführlichere Mittheilungen beansprucht. Hingegen lasse ich eine Preisermässigung **auf zwei Mark für jeden Auszug** eintreten bei Vorausbestellung von Mittheilungen sämmtlicher Patent-Anmeldungen einer oder mehrerer Klassen oder Gruppen, und versende diese Auszüge regelmässig spätestens 14 Tage nach der im Reichsanzeiger erfolgten Bekanntmachung derselben.

### Verzeichnisse der Patentklassen auf Verlangen gratis und franko.

*Referenzen:* „Bochumer Verein für Bergbau u. Gussstahlfabrikation" zu Bochum in Westf.
A. Borsig, Maschinenfabrik, Eisengiesserei zu Berlin.
General-Direction der „Vereinigten Königs- und Laurahütte", Berlin.
Actien-Ges. Bergwerks-Verein „Friedr.-Wilhelmshütte" zu Mülheim a. d. Ruhr.

*Berlin S.W., Lindenstrasse 80.*

Telegramm-Adresse:
**Kommissionsrath GLASER, Berlin.**