

seitwärts verlegt, als die Schüttung nach der Seite hin an Breite gewonnen hat. Bei grösseren Entfernungen oder stärkeren Kolonnen werden mehrere solcher Arbeiter angestellt, welche zugleich für die regelmässige feste Lage und die Reinhaltung der Fahrbahn zu sorgen haben.

In den Aufträgen kann eine Fahrt für zwei Transportkolonnen benutzt werden, welche in den Abträgen ihre besonderen Ladelinien haben.

Die Leistungen und Kosten des Schiebekarrentransports sind im Kapitel der Preisermittlungen bereits ausführlich besprochen worden und bleibt hier nur zu erwähnen, daß bei nassem Wetter, insbesondere wenn fetter oder wasserhaltiger Böden, welcher in der Karre festklebt, befördert werden muß, der Effekt bedeutend geringer wird und bis zur Hälfte des normalen Effektes hinabsinken kann.

In demselben Masse, als eine Steigerung der Kraft oder eine Verlängerung des Weges nöthig wird, wenn die Last ausser ihrer Fortbewegung auch gehoben werden muß, ist dies auch der Fall, wenn die Ladung auf einem so starken Abhang niederwärts transportirt werden muß, daß ein besonderer Kraftaufwand dazu erforderlich ist, die Karre zurückzuhalten.

Wird dabei die Fahrbahn gar schlüpfrig, so muß der Transport ganz aufgegeben werden, weshalb immer vorzuziehen ist, die Förderlinie um soviel zu verlängern, als erforderlich ist, ein Gefälle zu erlangen, auf welchem der Arbeiter beim Niedergange die Last noch völlig in seiner Gewalt hat, also einen Serpentin-Marsch anzuordnen.

40. Handkippkarrentransport.

Bei Transportweiten über 40 bis 60 Ruthen wird die Schiebekarrenbeförderung schon sehr theuer und wenn die zu bewegende Masse bedeutend genug ist, um darauf kostspieligere Geräte anschaffen zu können, so gewähren Kippkarren den Vortheil, grössere Leistungen durch dieselben Arbeitskräfte zu erlangen. Aus angestellten Vergleichen ergibt sich, daß ein Mann z. B. mit der Schiebekarre auf 60 Ruthen Entfernung täglich 0,7 Schachtruthen Boden transportirt, während zwei Mann mit einer Kippkarre auf dieselbe Entfernung schon 2,43 Schachtruthen befördern, so daß der Effekt für den einzelnen Arbeiter sich fast auf das Doppelte steigert. Ist die zu transportirende Bodenmasse daher von einem solchen Belange, daß die grösseren Vor- und Unterhaltungskosten der Kippkarren und der zugehörigen Fahrbahn den Vortheil der grösseren Leistung nicht absorbiren, so ist die Anwendung derselben rathlich, sofern nicht andere ungünstige Umstände am Gewinnungsorte davon Abstand zu nehmen nöthigen. Diese Transporte können bis auf Entfernungen von 150 Ruthen ausgedehnt werden.

Da bei den Handkippkarren der Schwerpunkt der Ladung dem Unterstützungspunkte der Radachse möglichst nahe gelegt werden kann, so liegt kein Grund vor, die Radhöhe derselben mehr zu beschränken, als daß durch dieselben die Beladung nicht gehindert wird und die Achse ungefähr in gleicher Höhe mit dem Angriffspunkte der Kraft liegt.

Diese Karren werden zur Bewegung durch zwei Arbeiter eingerichtet und der Kraft derselben entsprechend die Abmessungen des Laderaums festgestellt. Bis zu Ansteigungen von 1:100 können zwei Mann bei $3\frac{1}{2}$ Fufs hohen Rädern 14 bis 16 Kubikfufs Boden mit der Geschwindigkeit von 4 Fufs in der Secunde fortbewegen und wird der Kasten diesem Mafse entsprechend eingerichtet. Die Länge desselben bestimmt sich nach der Radhöhe, so daß der Boden der aufgekippten

Karre mit dem Horizont einen Winkel von 45 Grad bildet, wobei das meiste Material ohne weitere Nachhülfe sich ausstürzt. Die Breite des Kastens richtet sich nach dem Spurmaß der Räder, und die Höhe wird dann, dem Inhalte entsprechend, geregelt. Die Hinterwand ist beweglich und kann nach Lösung zweier Haken Behufs der Entladung weggenommen werden. Die Auskippung geschieht durch Hebung des Langbaums und Drehung des Kastens um die Radachse, weshalb die beiden ersteren fest mit einander verbunden sind.

In den Figuren 61 *a* bis *d* und 62 *a* bis *e* Taf. IV sind zwei verschiedenartig konstruirte Handkippkarren, wie sich solche bei sehr umfangreichen Erdarbeiten bewährt haben, dargestellt, aus welchen Einrichtung und Abmessungen zu entnehmen sind und die daher einer weiteren Beschreibung nicht bedürfen.

Der Laderaum enthält 14 bis 18 Kubikfuß losen Boden, was einer Masse von $10\frac{1}{2}$ bis 13 Kubikfuß Erde oder 9 bis 10 Kubikfuß Stein in festen geschlossenen Lagen gleichkommt, so daß auf eine Schachtruthe Erde 13 und Felsen 16 Karren (beides im Abtrag gemessen) gerechnet werden können. Es ergibt sich hieraus durch Vergleichung der entsprechenden Verhältniszahlen beim Schiebekarrentransport, daß, wie es auch in der Natur der Sache liegt, Kippkarren sich besser zum Steintransport eignen als Schiebekarren, weshalb sie, wenn Steinmaterial vorherrscht, schon bei kurzen Transportweiten von 20 bis 30 Ruthen mit Vortheil in Anwendung gebracht werden.

Die Fahrten oder Bahnen, auf welchen diese Karren bewegt werden, müssen aus 3-, 4- bis 5zölligen Bohlen bestehen, welche steif genug sind, sich nicht unter der Last durchzubiegen, und schwer genug, um nicht aus der richtigen Lage zu kommen. Dieselben werden bis zu ihrer Oberkante in den Boden eingebettet und unterstopft und können von geübten Arbeitern bei trockenem Material und Wetter ohne weitere Vorkehrungen befahren werden. Da aber auf frischen Schüttungen eine von der Bahn ablaufende Karre so tief einsinkt, daß sie nur mit bedeutendem Zeitverlust und Störung des ganzen Betriebes wieder auf dieselbe gebracht werden kann, so wird unter diesen Umständen das Verharren derselben auf der Bahn durch aufgenagelte Schutzleisten gesichert. Dieselben werden 2 Zoll breit und hoch auf beide innere Kanten der Fahrbohlen aufgenagelt, so daß die Räder außerhalb derselben laufen und durch die innere Seite der Felgen im Geleise gehalten werden.

Seit etwa 5 Jahren — und namentlich in Gegenden, wo das Holz theuer, — bedient man sich mit großem Vortheil an Stelle der hölzernen Bohlenbahnen der eisernen Fahrplatten. Es sind das Flachsienen von 5 Zoll Spurweite, welche jederseits einen $\frac{3}{4}$ Zoll hohen aufgekrämpten Rand haben; in der Bahn haben sie einige runde Löcher und werden auf Schwartbrettern gestossen.



Die rollende Reibung ist auf denselben noch weit geringer als auf hölzernen Bohlen, und da sie immer wieder benutzt werden können und sehr wenig verschleifen, auch nach vollendetem Bau als altes Eisen noch einen Werth von 40 pCt. ihrer Beschaffungskosten haben, so sind sie schließlich — wenn schon die ersten Anschaffungskosten erheblich — billiger als Holzfahrten und können aus eigener Erfahrung nur bestens empfohlen werden.

Dieselben werden auf jedem Walzwerke hergestellt, wiegen pro laufenden Fuß $6\frac{1}{2}$ bis 7 Pfund und kosten loco Hütte pro Centner $3\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ Thlr.

Da die Kippkarren, wegen der Größe ihrer Räder, die Hindernisse des Weges verhältnißmäßig leicht überwinden, so wird für die leere Zurückfahrt derselben in der Regel kein besonderes Fahrgeleis angelegt oder doch nur auf einzelnen

weichen Stellen, wo selbst unbeladene Karren ohne Belästigung nicht fortzubringen sind.

In manchen Fällen, namentlich bei den Erdarbeiten zur Anlage von Eisenbahnen, sind zu den Fahrgeleisen Schienen, welche für den definitiven Oberbau bestimmt sind, in solcher Art verwendet worden, daß sie, auf der glatten Seite niedergelegt, die Karrenräder in der Rinne zwischen Kopf und Fuß ihren Lauf nehmen lassen. An der Stelle, wo zwei Schienenstöße entstehen, werden Querhölzer, welche dem Profile entsprechend eingekerbt sind, untergelegt, wodurch sowohl die Stätigkeit der einzelnen Stränge als auch die Geleiseweite gesichert wird. Bei der geringen Breite der Schienen sind dieselben sehr geneigt, sich unter der Last in den Boden einzudrücken, wodurch bleibende Durchbiegungen entstehen, welche selten wieder ganz ausgerichtet werden können. Am besten wird dies vermieden, wenn außer den Unterlagen an den Stößen auch noch einige andere zwischen denselben angebracht werden, wodurch die Last auf eine grössere Fläche vertheilt und das Durchschlagen der Schienen möglichst verhindert wird.

Ein Geleise von Schienen verlegt, welche in dieser Weise vorher zur Kippkarrenfahrt benutzt worden, wird nie recht in Ordnung kommen, daher wir mit grosser Strenge die Benutzung neuer Schienen in dieser Weise auf unseren Baustellen untersagt haben.

Die Förderung mit Handkippkarren pflegt nicht in Kolonnen zu geschehen, was auch nicht nöthig ist, da dieselben doch einzeln ausgestürzt werden und nicht auf demselben Geleise zurückgehen, welches sie beladen befahren haben. Da diese Transporte im Einzelnen gewöhnlich karrenweis bezahlt, oder bei der Repartition des Verdienstes in Rechnung gestellt werden, so ist dadurch den einzelnen Arbeitern Gelegenheit geboten, durch grössere Anstrengung einen höheren Lohn zu verdienen. In der That findet sich aber auch bei keiner anderen Förderungsart eine so grosse Kraftentwicklung der Arbeiter, als bei dieser, und viele, welche darin nicht Mafs halten, verlieren ihre Gesundheit.

Die regelmässigen Leistungen sind aus der im ersten Abschnitte enthaltenen Preistabelle ersichtlich; starke und fleissige Arbeiter vermögen aber viel mehr zu leisten, erzielen dann aber auch einen höheren Lohn.

So wurden beim Bau älterer sowohl als neuer Bahnen durch einzelne gut organisirte Schächte folgende Leistungen, während einer wirklichen Arbeitszeit von elf Stunden, täglich durchschnittlich von zwei Arbeitern erzielt:

auf Entfernungen von	50 bis 60 Ruth.	50 Karren mit 3,5 Schtrth.	od. 3 Schtrth.	Steine,
-	- 60 - 80	- 42	- 3,0	- 2,75
-	- 80 - 100	- 36	- 2,75	- 2,25
-	- 100 - 120	- 32	- 2,25	- 1,9
-	- 120 - 150	- 26	- 1,86	- 1,62

dabei verdiente aber auch der Mann täglich 28 Sgr. Daß diese Leistungen nicht einer Veranschlagung zum Grunde gelegt werden können, ist begreiflich, und ist das Beispiel nur angeführt, um zu zeigen, daß diese Betriebsart besonders geeignet ist, grosse Thätigkeit tüchtiger Arbeiter zu entwickeln, welche sich auch des höheren Verdienstes wegen zu derselben drängen.

Bei Ansteigungen, stärker als $\frac{1}{100}$, müssen schon drei Mann an einer Karre arbeiten, da aber bei der Bezahlung im Verhältniß der Hebung an Transportlänge zugesetzt wird, so findet dadurch eine Ausgleichung statt.

In der Regel werden die mit Kippkarren zu schüttenden Dämme über Kopf vorgetrieben; einige Ruthen vor dem Abstürzpunkte endet die geschlossene Fahrbahn und wird der übrige Raum der Quere nach mit dicht aneinanderschliessenden

Bohlen belegt, welche eine Plattform, den sogenannten Tisch, bilden, auf welcher die Karren sich frei nach allen Richtungen bewegen und wenden können. In dem Masse, als die Schüttung vorrückt, wird dieser Bohlenbelag verlängert, so daß die beladenen Karren immer bis zum äußersten Punkt derselben gelangen und ausstürzen können. Bei weiterem Vorrücken wird das geschlossene Geleis immer durch Einlegung einer neuen Fahrplatte verlängert, vorher aber der hier befindliche Belag aufgenommen und die Bohlen zum Wiedergebrauch bei Verlängerung desselben nach vorn hin beseitigt.

Eine Kippkarre, wie in den Fig. 61 und 62 dargestellt sind, welche, mit Ausnahme der eichenen Räder, aus Rothbuchen, im Kasten aus Pappelholz oder Kiefern bestehen, und deren Gesammteisenbeschlag 115 Pfund wiegt, kostet 20 bis 22 Thlr. Die laufende Ruthe der zu dieser Karre gehörigen Fahrbahn aus 3 zölligen Hölzern, Unterlagern in 7 Fuß Entfernung und aufgenagelten Leisten kann zu 3 bis $3\frac{1}{2}$ Thlr. veranschlagt werden, bei eisernen Fahrplatten aber incl. allem Zubehör auf 8 Thlr.

41. Pferdekarrantransport.

Je länger die Transporte werden und je größer die zu bewegenden Massen, desto mehr wächst das Verhältniß der aufzuwendenden Kraft zur Intelligenz der Arbeiter und da erstere immer wohlfeiler durch Verwendung von Thieren oder Maschinen als durch Menschen zu erlangen ist, so muß es eine Grenze geben, über welche hinaus es vortheilhaft ist, von den Arbeitern nur das ausführen zu lassen, wozu eine vom Verstande geleitete Menschenkraft wirklich erforderlich ist, dagegen die Leistungen, welche nur eine physische Kraftäußerung in Anspruch nehmen, den Pferden oder den Dampfmaschinen zu überlassen. Rationell sowohl als human ist es, Transporte von mehr als 120 Ruthen Weite oder größere Steigungen wie 1 : 100 nicht von Menschen bewirken zu lassen.

Den ersten Uebergang zu diesem Systeme bildet der Pferdekarrantransport. Derselbe gewährt immer noch den Vortheil, daß die Fahrzeuge noch leicht nach allen Förder- und Abstürzepunkten gebracht werden können, ohne dabei an die Bewegung in festen Geleisen gebunden zu sein. Soll die Zugkraft der Pferde ganz ausgenutzt werden, so muß jedes eine der vortheilhaftesten Geschwindigkeit entsprechende Ladung ziehen. Dies ist aber mehr, als ein zweirädriges Fahrzeug zu fassen vermag, wie es zur Beschleunigung der Be- und Entladung mit Vortheil angewendet wird. Um beide Zwecke verbunden zu erreichen, wird daher die Ladung auf mehrere solcher Fahrzeuge vertheilt, welche, während des Transportes zusammengekuppelt, einen Wagenzug bilden, welcher aber, an dem Be- oder Entladungspunkte angekommen, wieder in einzelne zweirädrige Kippkarren aufgelöst wird. Bei dieser Betriebsart sind die eigentlichen Arbeiter mit Ausschluß der Pferdetreiber nur an den Gewinnungsorten mit der Bodenlösung und Beladung, an den Abstürzpunkten mit der Entleerung der Wagen und Planirung des Materials beschäftigt.

Vortheilhaft ist es, die Züge der Bodentransporte nicht größer zu machen, als daß jeder derselben noch von einem Pferde gezogen werden kann, wengleich durch Verdoppelung die Hälfte der Treiber erspart werden könnte. Diese Ersparung würde aber nur durch Zeitverlust bei Zusammenstellung der Züge und Ausstürzen der einzelnen Wagen, die nun auf eine weit größere Entfernung von den Arbeitern geschoben werden müssen, zu erkaufen sein, welcher auf alle thätigen Arbeitskräfte zurückwirkt. Es werden daher beim Pferdekarrantransport