



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

§ 5. Transportmittel

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

liegen, direkt auf der Bodenfläche begonnen werden; hier hat man nur nötig, die oberste Felslage abzuräumen und die Bau sohle lagerhaft, also wagrecht, vorzurichten. Bei Bauten am Bergabhange ist diese Sohle mindestens in einzelnen Absätzen wagrecht herzustellen und die Absätze sind durch vertikale Flächen zu verbinden. Widersteht der Fels der Verwitterung nicht, so ist das Fundament vertieft in den Felsen zu legen. Klüfte und Vertiefungen in der Oberfläche des Gesteines werden mit Mauerwerk ausgefüllt oder überwölbt; hierbei muß häufig die Kluft erweitert und mit centrischen Widerlagflächen versehen werden.

Während im festen Gestein die Seitenwände der Baugrube senkrecht stehen bleiben dürfen, müssen alle anderen Bodenarten unter einem bestimmten Winkel geneigt angelegt werden, denn obwohl fester Thon und Lehm auch zeitweise senkrecht stehen bleiben, ist doch gerade der Thonboden von allen der gefährlichste, weil solche Thonwände unter dem Einfluß von Luft und Sonnenwärme bald Sprünge und Risse erhalten, wodurch sich größere Erdstücke lösen und beim Herabstürzen die Baugrube verschütten. Ein magerer Lehmboden, der mit Steinen und Sand gleichmäßig vermischt ist, gewährt in dieser Hinsicht größere Sicherheit und verlangt die geringste Böschung. Man muß daher bei der Anlage der Baugrube gleich auf die notwendige Böschung Rücksicht nehmen und ihre Flächenausdehnung um dies Maß größer nehmen. Auch richtet sich hiernach die Entfernung der Pfähle des Schnurgerüstes von der Fluchtlinie des Gebäudes, denn begreiflicherweise müssen diese außerhalb der Doffierung zu stehen kommen. Wenn man es nicht gerade mit ganz losem Sande zu thun hat, so wird man in der Regel mit einem Winkel der Böschung von 60° gegen den Horizont auskommen. Sand und Erde böschten sich freilich, frei aufgeschüttet, etwa unter 45° oder 40° ab, doch genügt für eine zusammenhängende gewachsene Erdwand erfahrungsmäßig (und für kürzere Zeit) ein geringerer Böschungswinkel. Diese Erwägungen sind vor Eröffnung der Baugrube nötig, damit man im stande ist, die Größe derselben zu bestimmen und den Kubikinhalte der auszugrabenen Masse zu berechnen. Auch ergeben sich immer größere Unbequemlichkeiten, wenn man die Doffierungen anfänglich zu klein angenommen hat.

Bei tiefen Baugruben pflegt man sogenannte Bänke (Banquets) anzuordnen, d. h. die Böschungen mit Absätzen zu versehen. Dieselben gewähren Vorteile beim Transport der ausgegrabenen Erde und als Lagerplätze für Baumaterialien. Zu diesem Zwecke sollten die Bänke nicht unter 40 bis 50 cm Breite haben, und wenn die ausgegrabene Erde mittels Schaufeln von einer Bank zur anderen geworfen werden soll, so darf die senkrechte Höhe der Bänke übereinander höchstens 1,5 bis 2 m betragen. Dauert ein Grundbau lange, so daß die Böschungen der Baugrube den

Winterfrösten, den Frühjahrs- und Herbstregen u. s. w. ausgefetzt sind, so muß man dieselben durch Einzäunungen, Faschinen, Bretter- oder Stroßbelege noch mehr zu sichern suchen, je nachdem die obwaltenden Umstände und besonders die vorhandene Lokalität das eine oder andere dieser Mittel ratsam machen.

Hindert die Lokalität die Anlage von Böschungen, stehen z. B. benachbarte Gebäude zu nahe oder führt eine Straße zu nahe vorbei, so müssen die Wände der Baugrube abgesteift oder verschalt werden. Das gewöhnliche Verfahren besteht darin, daß man längs der Wände Pfähle einschlägt und hinter diese Bretter oder Bohlen schiebt, an denen die Erde eine Stütze findet. Die Bretter u. s. w. müssen immer hinter einem Pfahle gestoßen werden. Hiernach und nach der Stärke der Bretter richtet sich die Entfernung der Pfähle, ihre Stärke aber und die Tiefe, bis zu welcher sie eingetrieben werden müssen, hängt von der Größe des Erddruckes ab. Sind nur Fundamentgräben auszuheben, so daß die gegenüberstehenden Wände der Baugrube nicht weit voneinander entfernt sind, so kann man durch querüber angebrachte Steifen, hinter welche man Brettstücke legt, oft ohne große Mühe und Kosten die nötigen Verschaltungen herstellen.

§ 5.

Die eigentliche Erdarbeit besteht in dem Auflockern und Fortschaffen der Erdmassen. Bei kleineren Arbeiten wird sehr oft das Ganze einem Unternehmer in Auford gegeben, wobei man den Preis für die Kubikeinheit der ausgegrabenen Erde und den Zeitpunkt, bis zu welchem die Arbeit vollendet sein muß, festsetzt, und alsdann liegt es allerdings weniger im Interesse des Baumeisters, ob der Unternehmer seine Arbeitskräfte angemessen anstellt und die zweckmäßigen Werkzeuge verwendet. Größere Erdarbeiten werden aber auch sehr häufig in eigener Regie der Bauverwaltung ausgeführt, und namentlich hierauf beziehen sich die folgenden Bemerkungen.

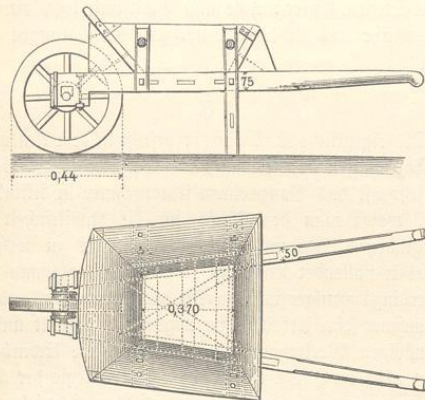
Das Werkzeug zum Auflockern und Verladen der Erde ist im allgemeinen bekannt und besteht aus: Grab schein (Spaten), Schaufel, Pickel und Kreuzpickel, auch das Heb- oder Brecheisen wird häufig gebraucht. Das erstere Handwerkzeug haben die Arbeiter häufig selbst und bringen es mit auf die Baustelle, in welchem Falle sie dann einen etwas höheren Tagelohn bekommen, als wenn ihnen das Werkzeug geliefert wird. Letzteres ist indessen meistens vorzuziehen, denn nicht nur, daß die Arbeiter gewöhnlich mangelhafte Geräte mitbringen, mit denen sie nicht gehörig arbeiten können, sie schonen dieselben auch über die Gebühr, weil jede Abnutzung ihr Schaden ist. Läßt man das Werkzeug auf Kosten der Baufasse anfertigen, so hat man besonders bei den Pickeln und Hauen, welche immer als Hebel

wirken, auf eine starke Konstruktion zu sehen, wozu namentlich gehört, daß diese Instrumente am Ohr eine hinreichende Eisenstärke bekommen, auch darf das Ohr selbst nicht zu kurz, sondern muß immer gegen 7 bis 8 cm lang und mit einem gehörig starken Nacken versehen sein. Eine ordentliche Pike ist von der Spitze bis zum Ohr 30 bis 40 cm lang.

Zum Transport der aufgehauenen Erde dienen Schiebkarren und Handkippkarren, und bei beschränkten Baugruben, wie solche im Hochbau zuweilen vorkommen, ist auch die Tragebutte — namentlich im Württembergischen — ein landesübliches Transportmittel. In Norddeutschland ist dagegen die Schiebe- oder Kumpfkarre, und zwar für Transportweiten bis zu 80 und 100 m, durchgängig im Gebrauch.

In Fig. 23 ist eine solche Schiebkarre, nach der in Norddeutschland gebräuchlichen (der englischen ähnlichen) Konstruktion, in Grundriß und Ansicht dargestellt. Diese

Fig. 23.



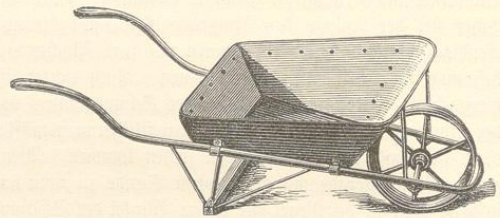
Form, mit ihrem nach oben sich stark erweiternden, pyramidalen Kasten erleichtert das Ausstürzen des geladenen Bodens. Die fortbewegte Last wird hier zum Teil durch das Rad unterstützt, zum Teil mittels der Karrbäume vom Arbeiter getragen. Da nun das Tragen eine größere Arbeitsleistung verlangt als das Schieben, so muß der Schwerpunkt der Last zweckmäßig so nahe der Radachse gebracht werden, als es eben die Manipulation des Be- und Entladens gestattet. Zur Verminderung der Reibung empfiehlt es sich, das Rad möglichst groß zu nehmen, doch ist eine Grenze dadurch gezogen, daß das Umkippen der Karre nicht erschwert werden darf. Die Schwerlinie des beladenen Karrens liegt etwa auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Distanz zwischen der Radachse und den Handgriffen der Karrbäume. Diese Karren fassen $\frac{1}{14}$ bis $\frac{1}{15}$ cbm lose

Erde; unter Berücksichtigung der Auflockerung wird man im Durchschnitt 15 bis 16 Karrenladungen auf 1 cbm gewachsenen Stichboden rechnen können.

Das Holz der Karre muß trocken und zähe sein. Zum Gestell nimmt man Eiche- oder Eiche-, zum Kasten Pappel- oder Kiefer-, zur Nabe des Rades Eichenholz; zum Radkranz eignet sich Eichen-, zu den Sprossen Buchenholz. Die Füße des Gestelles werden unter sich und mit den Karrbäumen durch eiserne Bänder verbunden. Die Achsen aus 2 cm starkem Rundstahl stecken fest in der Nabe des Rades und drehen sich mit dieser in den Zapfenlagern, welche am einfachsten aus ein paar Klötzchen harten Weißbuchenholzes hergestellt und mit Schraubenbolzen unter den Karrbäumen befestigt werden. Sind diese ausgelaufen, so kann man sie leicht durch neue ersetzen. Der schmiedeeiserne Beschlag einschließlich der Achse kann zu 8 bis 9 kg angenommen werden, und die Kosten einer vollständigen Schiebkarre stellen sich auf 10 Mark.

In neuerer Zeit sind wegen ihrer großen Haltbarkeit auch eiserne Karren im Gebrauch. Fig. 24 zeigt ein

Fig. 24.



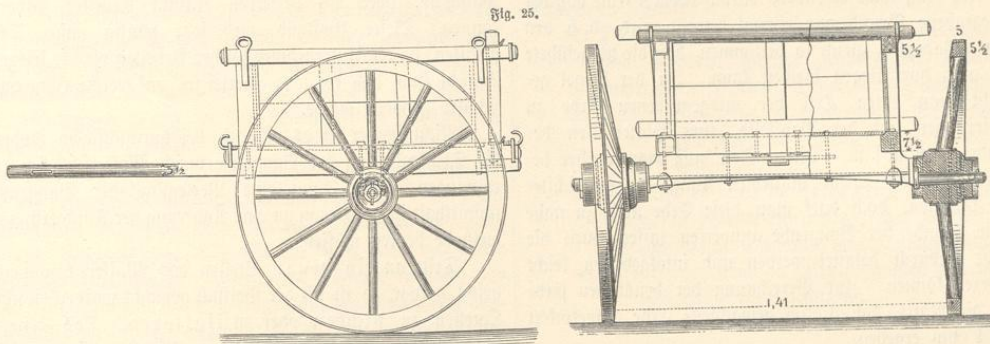
Muster dieser Art nach amerikanischem System; das Gestell ist aus schmiedeeisernem Gasrohr gebogen und darauf der Kasten von starkem Eisenblech festgenietet. Dies Gestell umschließt das Rad mit schmiedeeisernem Radkranz; in die gußeiserne Nabe sind Achse und Speichen, sämtlich von Schmiedeeisen, mit eingegossen und die Achslager an dem Gestell mit Schrauben befestigt. Eine solche Karre faßt ungefähr 0,077 cbm, wiegt 33 kg und kostet 25 Mark.

Die Karrbahnen für die Karren werden von 5 cm starken, 21 bis 24 cm breiten Dielen möglichst lang hergerichtet, um die Stöße zu vermeiden. Als dazu geeignet ist das Holz der Eiche und Buche zu empfehlen; trotzdem wird vielfach auch Kieferholz (wegen des geringeren Preises) hierzu genommen.

Obwohl der Handkarrentransport unter Umständen noch bis zu einer Weite von 80 und 100 m vorteilhaft sein kann, pflegt man doch schon bei geringeren Distanzen zu einer vollkommeneren Art des Transportes zu schreiten, nämlich zum Transport mit zweirädrigen Handkipp-

farren. In Fig. 25 ist die Konstruktion einer häufiger vorkommenden Handkipfkarre dargestellt. Dieselbe faßt $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ cbm Boden und wird von zwei Arbeitern mit 1 m Geschwindigkeit fortgezogen, wobei die Bahn bis

So wie man nur zweckmäßig gestaltete Werkzeuge und Geräte anwenden sollte, ebenso müssen auch die vorhandenen Arbeitskräfte zweckmäßig verwendet werden. Die stärksten Arbeiter stellt man daher zum Aufhauen der



1 Proz. steigen kann; bei größerer Steigung ist noch ein dritter Arbeiter zum Stoßen nötig. — Die Länge des Kastens muß kurz bemessen sein, damit man ihm zum Zweck des Entladens eine Neigung von 45° geben kann; die Hinterwand ist deshalb zum Herausnehmen eingerichtet. Man rechnet überschläglich auf 1 cbm gewachsenen Stichtboden 3 Ladungen, bei Felsboden 3,5 Ladungen. Die Fahrbahn besteht aus 8 bis 13 cm starken Bohlen, welche bis zu ihrer Oberfläche in den Boden eingebettet und durch untergelegte Querböhlen gesichert werden. — Der Preis der kompletten Kippkarre nebst Beschlag ist 80 bis 100 Mark. Für größere Transportweiten werden zweckmäßig Pferdekippkarren angewendet, deren Beschreibung, da sie beim Hochbau selten Verwendung finden, hier unterbleiben soll.

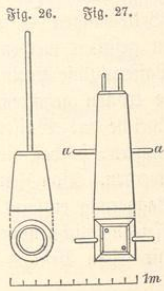
festen Erde an, die schwächsten werden am besten mit dem Beladen der Schiebkarren beschäftigt.

Die Zahl der anzustellenden Arbeiter, namentlich das Verhältnis der Aufhauer zu den Ausladern und Karrenschiebern, hängt von den jedesmaligen Umständen ab, besonders wird die Beschaffenheit des Bodens und die Entfernung des Transportes maßgebend sein, so daß sich spezielle Regeln nicht wohl geben lassen. Verwittertes, zerklüftetes und rolliges Gestein erfordert viele Mühe; am wenigsten jede schon früher aufgelockerte Garten- und Ackererde. Mehr Arbeit verursacht dagegen grober, kiesiger oder stehender Sand; noch mehr Quellsand, dann Lehm, Thon. Zwei Arbeiter, welche in 1,5 bis 2 m Abstand an einer geraden Wand arbeiten, hindern einander nicht, wohl aber, wenn sie in einem Viereck ange stellt sind, weil sie, dieses immer verkleinernd, einander entgegenarbeiten.

Da nicht selten der Fall vorkommt, daß auch Auffüllungen von der ausgegrabenen Erde hergestellt werden müssen, wobei man in der Regel deren baldigste Komprimierung wünscht, so wollen wir hier noch eines Gerätes gedenken, das außerdem noch mancher Anwendung fähig ist, wir meinen den Stampfer (Fig. 26). Die Wirksamkeit desselben steht mit den angewendeten Kosten selten im richtigen Verhältnis, weil er nicht mit der gehörigen Kraft gehandhabt wird. Will man eine Erdauffüllung überhaupt durch Stampfen komprimieren, so muß man sich daher der Handramme (Fig. 27) bedienen, die ein Gewicht von 8 bis 10 kg hat. Die Arbeit mit derselben gehört allerdings zu den anstrengenden, aber sie ist auch von einiger Wirkung.

Nur bei größeren Ausgrabungen, wie sie freilich selten bei Hochbauten vorkommen, bildet man unter den Arbeitern sogenannte Schachte unter einem Schachtmeister, wodurch die Aufsicht erleichtert wird. Der Schachtmeister ist übrigens Arbeiter wie die anderen, nur führt er für seinen Schacht allein das Wort, erhält die Arbeit zugeteilt und verteilt den vom Schachte erarbeiteten Verdienst. Diese Leute haben in der Regel großen Einfluß auf ihre Kameraden, und man muß daher bei der Auswahl derselben die größte Vorsicht anwenden.

Ist die ausgegrabene Erde nicht weiter als etwa 5 bis 6 m zu transportieren, so wird dieselbe mit ein oder zwei Würfen mit der Schaufel geworfen. Ist die Entfernung aber größer, so wendet man die Schiebkarre an. Bei weiterem Transporte ist es vorteilhaft, die Arbeit so einzurichten, daß ein Arbeiter eine Karre nur immer 30 m weit führt und dann die leere Karre seines Ablösemannes



nach der Ladestelle mit zurücknimmt. Eine solche Länge, die bei Steigungen von 5 Proz. etwa nur 25 m betragen darf, nennt man wohl einen „Wechsel“.

Um die Erdarbeiten so wohlfeil als möglich einzurichten, muß man besonders darauf bedacht sein, daß der ausgegrabene Grund nur einmal bewegt wird, d. h. den ersten Abladeplatz gleich so bestimmen, daß die hingeführte Erde auch dort liegen bleiben kann. In der Regel gebraucht man einen Teil der ausgegrabenen Erde zu Planierungen auf der Baustelle, zum Hinterfüllen der Grundmauern u. s. w. Diesen Teil muß man vorher berechnen und an einem bequemen Plage in möglichster Nähe behalten, doch darf man diese Erde nicht zu nahe an die Wände der Baugrube aufwerfen lassen, weil die Wände dadurch belastet werden und infolgedessen leicht einstürzen können. Zur Berechnung der benötigten Erde diene die Notiz, daß 3 cbm gewachsene Erde aufgelockert etwa 4 cbm ergeben.

§ 6.

Mit dem Ausheben und Fortführen des Bodens ist aber die Baugrube sehr oft noch nicht so hergestellt, daß man mit der Fundierung beginnen kann, sondern sie muß in manchen Fällen noch von hindernden Gegenständen und namentlich vom Wasser befreit werden. Diese letzteren Arbeiten gehören nun zwar recht eigentlich in das Gebiet des Wasser- und Brückenbaues, doch kommt das Wasserschöpfen so oft auch bei Hochbauten vor, daß wir wenigstens das einfachere Verfahren dabei hier besprechen müssen.

Das Ausschöpfen tiefer Baugruben ist oft mit so großen Schwierigkeiten verbunden, daß es vor allen Dingen zu überlegen bleibt, ob man nicht lieber eine Fundierungsart wählen will, bei welcher das Wasserschöpfen entbehrlich wird. Hierbei kommt auch der Umstand in Betracht, daß ein an sich guter Baugrund durch ein kräftiges Wasserschöpfen geradezu unbrauchbar gemacht werden kann, indem durch das Senken des Wasserpiegels in der Baugrube das Gleichgewicht zwischen diesem und den benachbarten Wasserbassins so sehr gestört wird, daß in dem Baugrunde Quellen hervorgerufen werden, welche denselben auflockern. Ein solcher Fall kann um so leichter eintreten, wenn die Umgebungen des Baugrundes aus undichten und durchlässigen Schichten bestehen. Will man indessen unter solchen Umständen die Baugrube dennoch trocken legen, so wird man hierzu den Zeitpunkt benutzen müssen, wo die Wasserpiegel der benachbarten Bassins am niedrigsten stehen, wenn sie überhaupt periodischen Senkungen unterworfen sind.

Der Effekt des Wasserschöpfens, d. h. die dabei geleistete Arbeit, läßt sich als das Produkt aus der gehobenen Wassermenge in die Höhe, bis zu welcher es gehoben

wird, und in die Zeit, in welcher dieses geschieht, ausdrücken. Kann man daher einen dieser Faktoren, etwa die Hubhöhe auf die Hälfte verringern, so wird man in derselben Zeit eine doppelte Wassermenge mit derselben Maschine, oder mit derselben Anzahl Arbeiter fördern können. Dieser Umstand wird sehr häufig außer Acht gelassen, da die Unternehmer solcher Arbeiten oft der irrigen Ansicht sind, daß es ganz einerlei sei, auf welche Höhe das Wasser gehoben werde.

Nicht immer ist es möglich, bei durchlässigem Boden die Trockenlegung der Baugrube durch Wasserschöpfen zu erzwingen; wenn dann eine Verlegung der Baugrube unstatthaft ist, wird man an eine Änderung der Fundierungsmethode denken müssen.

Tritt an einzelnen Stellen das Wasser besonders heftig hervor, so ist oft der Versuch gemacht worden, solche Quellen zu dichten oder zu isolieren. Das erstere kann geschehen durch Eintreiben von Pfählen, Einstampfen von trockenem Thon oder von Beton und durch ähnliche Mittel, welche bei ruhigem Wasser zum Ziele führen. Wirksamere ist das Isolieren, Umschließen der Quellen mit einer dichten, unten offenen Wand von Holz (z. B. einem Faß) oder einer Brunnenröhre, welche man über einer solchen Quelle einrammt; in dieser Röhre wird sich dann der Wasserstand auf dem Niveau des äußeren Wassers halten, ohne sich in die Baugrube zu ergießen.

Sind Quellen in größerer Anzahl auf dem Boden der Baugrube vorhanden, so bleibt das sicherste, aber freilich auch umständlichste Mittel, dieselben zu verstopfen, die Anlage eines Grundfangedammes, d. h. eine Lage von Beton oder Thon, welche über die ganze Baugrube in hinreichend starker Schicht ausgebreitet wird; doch muß dem Beton hinlänglich Zeit zum Erhärten gelassen werden, ehe man mit dem Ausschöpfen des Wassers beginnt.

Zur leichten Beseitigung des in die Baugrube eindringenden Wassers wird zunächst ein sogenannter Sumpf angelegt, d. h. eine durch Ausgrabung oder Baggerung hergestellte Grube, und in diese Vertiefung, deren Wände durch gespundete Bohlen oder andere Bekleidungen — je nach Erfordern — vor dem Nachstürzen gesichert werden, leitet man das Wasser durch passende Wasserabzüge hinein. Dadurch wird die Sohle der Baugrube trocken gehalten, und alle gröberen Substanzen, durch welche das Wasser verunreinigt wird, können sich hier ablagern, so daß sie von den Schöpfmaschinen ferngehalten werden. Von Zeit zu Zeit werden diese Sinkstoffe durch Baggerung entfernt. Ubrigens erfolgt die Entnahme des Wassers möglichst nahe der Oberfläche, wo es am wenigsten mit festen Bestandteilen verunreinigt ist.

Endlich ist darauf zu achten, daß das Wasser nicht höher gehoben wird, als es nach dem äußeren Gefälle