

Zeiten der Missernte, Epidemie oder Kriege überhaupt kein Kalkül richtig bleiben kann.

Bei der Preisermittlung von Erd- und Planirungsarbeiten, worunter auch Fel-senausbruch und Sprengung mit verstanden werden sollen, kommt es zunächst an

- 1) auf die Leistungsfähigkeit der Arbeiter in gegebenen Zeiträumen und dann
- 2) auf die Abhängigkeit der verschiedenen Arbeiten von den dazu erforderlichen Hilfsmittel an Geräthen, Pferden etc.

Was nun die Leistungsfähigkeit der Arbeiter betrifft, so ist vorab zu ermitteln, welche wirkliche Arbeitszeit für dieselben in Rechnung gestellt werden kann.

Nach Abzug von 60 Sonn-, Fest- und Kirmsentagen und 35 Tagen, an welchen wegen schlechten Wetters gar nicht gearbeitet werden kann, ergeben sich im mittlern Jahre 270 wirkliche Arbeitstage. Die Sonn- und Festtage nehmen daher 17 und die Regentage 8—9 Procent der Gesamtzeit der Arbeiter in Anspruch, so daß von derselben überhaupt und vorweg mindestens 25 Procent derselben in Abzug gebracht werden müssen.

Die reine Arbeitszeit an einem Tage ist vom Mai bis September auf 12 Stunden (ausschließlich der Mittags-, Frühstücks- und Vesperzeit von zusammen 2 Stunden), im Oktober und April auf 10, im Februar und März auf 9 Stunden, und im November, December und Januar auf $7\frac{1}{2}$ Stunden anzunehmen. Es ergeben sich demnach im Tage durchschnittlich 10 wirkliche Arbeitsstunden pro Tagewerk von 12 Stunden Zeit, und es gleichen sich die Leistungen in den verschiedenen Jahreszeiten genügend aus.

Wir schliessen uns nach dieser allgemeinen Darlegung bei Ermittlung der Einzelpositionen der ersten Ausgabe dieses Werkes wieder an und modificiren solche nur nach unseren eigenen und unserer Fachgenossen jüngsten Erfahrungen.

21. Das Lösen und Laden des Bodens.

Für das Lösen der Bodenmassen ist es von wesentlichem Einfluß, ob dieselben geschlossen, im beengten Raume gefördert werden müssen, oder ob dieselben an einer oder mehreren Seiten freistehen. Aus diesem Grunde stellen sich die Kosten der Lösung in Seitenentnahmen bei gleichem Material in der Regel niedriger, als in engen Einschnitten. Insbesondere findet dies bei Steinlösungen statt, bei denen es einen großen Unterschied macht, ob die Felsschichten aus dem natürlichen Lager gehoben oder von der Seite gesprengt werden können, oder ob in die geschlossenen Bänke und Massen von oben hineingebrochen oder geschossen werden muß.

Im Gebirge, wo die Härte und Lagerung der Erd-, Thon- und Felsenschichten in kurzen Entfernungen und in den verschiedensten Formen wechselt, ist es überhaupt schwierig, die Massen, welche gelöst werden sollen, genau nach den verschiedenen Festigkeiten und Lagerungsverhältnissen zu sondern, und es bleibt bei der Preisbestimmung dafür selten ein anderer Weg übrig, als nach sorgfältigen Ermittelungen das Verhältniß der verschiedenen gleichzeitig zu fördernden Bodenarten gegen einander abzuschätzen und danach den Mittelpreis festzustellen.

Viele Beobachtungen, unter den verschiedensten Verhältnissen angestellt, haben bei geübten Arbeitern für die Lösung der wechselnden Bodenarten folgende Verhältnißzahlen ergeben, deren Spielraum hauptsächlich in der größeren oder geringeren Festigkeit und in den mehr oder minder günstigen Raum- und Förderungs-umständen begründet ist.

Zur Lösung einer Schachtruthe

- | | | |
|--|---------------|-----------|
| a) Dammerde und reinen Sand waren einschliesslich eines Schaufelwurfes oder der Einladung in Karren erforderlich | 0,25 bis 0,33 | Tagewerke |
| b) Lehm und Thon, fester Sand oder mit Kies gemischte Erde und Stein-Gerölle | 0,50 bis 0,80 | - |
| c) fester Thon, Mergel, Keuper und Lias | 0,90 - 1,00 | - |
| d) Thon mit Steinen gemengt, ferner fester grober Kies, weiches Tagegestein mit der Spitzhacke zu lösen | 1,00 - 1,25 | - |
| e) festes Gestein, welches noch mit Brecheisen gelöst werden kann | 1,3 - 1,5 | - |
| f) Muschelkalk, fester Thonschiefer und Gestein, welches nur mit der Spitzhacke zu lösen ist | 2 - 3 | - |
| g) Felsenmassen, welche nur mit Pulver gesprengt werden können | 3 - 5 | - |

Für das Aufladen des nicht stechbaren Bodens kommt noch ein Zusatz in Anrechnung, welcher

- | | |
|--|---------------|
| für die Schachtruthe Steine, Thon oder Lehm in Schiebekarren | $\frac{1}{4}$ |
| - - - - - Kippkarren oder Wagen auf | $\frac{1}{3}$ |

Tagewerk berechnet wird.

Es ist hierbei angenommen, dass mit Ausnahme der Spaten und Schaufeln, welche die Arbeiter selber vorhalten, die Fördergeräthschaften und das Sprengpulver von der Bauverwaltung vorgehalten und geliefert werden.

Aus möglichst grossen Durchschnittszahlen ausgeführter Anlagen unter nahezu gleichen Umständen, muss demnächst der Preis eines Tagewerks ermittelt werden, welcher dem Kostenanschlage zum Grunde gelegt werden soll. Wie schon erwähnt, können diese Preise, selbst bei derselben Anlage, nach wechselnden Umständen sich verschieden gestalten. Darauf kommt es aber hier nicht an, da die Ausgleichung im Detail Sache der Ausführung ist.

Ist nun beispielsweise ermittelt, dass an einer bestimmten Oertlichkeit an Ernährungskosten und Lohnüberschuss, also an Arbeitswerth einer Tagesleistung 12, 15 oder 18 Sgr. festzuhalten ist, und zieht man dazu in Betracht, dass 25 pCt. aller Tage wie vorberechnet ausfallen, so muss der Verdienst von 3 Tagen den 4ten übertragen, und der fremde Arbeiter, dem ohnehin noch einige kleine Abzüge für Krankenkasse etc. erwachsen, im Durchschnitt für eine Akkordleistung von 10 Arbeitsstunden resp. 15, 20 und 24 Silbergroschen verdienen können, wenn er nach allen Richtungen hin bestehen soll. Diese Zahlen auf die nachstehenden Arbeitswerthe reducirt, ergeben sofort, aber nur für die bestimmte Oertlichkeit, die sich allerdings auf Landstrecken von 8—10 Meilen und mehr gleichbleiben kann, folgende Werthtabelle:

Preistabelle

für das Lösen und Laden des Bodens beim Bau d.....

Lit.	Beschreibung der Arbeit.	Tagewerke zu 10 Stunden zum			Preis pro Schachtruthe bei einem Werthe der Tages- leistung von					
		Lösen	Laden	zusammen	12 Sgr.		15 Sgr.		18 Sgr.	
					Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
1	Dammerde und reiner Sand, incl. Laden	0,33	—	0,33	4	—	5	—	6	—
2	Lehm, fester Sand, mit Kies ge- mischte Erde, Gerölle	0,6	0,25	0,85	10	3	12	9	15	3
3	Thon, Mergel, Keuper und Lias	0,90	0,25	1,15	13	9	17	3	20	8
4	Thon mit Steinen gemengt, fester grober Kies und weiches Tage- gestein	1,00	0,25	1,25	15	—	18	9	22	6
5	Fester Stein, der noch mit dem Brecheisen zu lösen ist	1,4	0,3	1,7	20	4	25	6	30	6
6	Muschelkalk, fester Thonschiefer und Gestein, welches mit der Spitzhacke allein gefördert werden muß	2,33	0,33	2,66	32	—	40	—	48	—
7	Steinlagen und Felsenmassen, welche nur mit Pulver aus dem Lager gelöst werden können	4	0,33	4,33	51	—	65	—	78	—

Da die Arbeiter Spaten und Schaufeln selbst vorhalten müssen, so kommen bei dem größten Theil der Lösungen, welche aus Stichboden bestehen, keine besonderen Kosten für das Vorhalten der dazu erforderlichen Geräte in Ansatz. Die Ausgaben für Hacken, Brecheisen und Bohrer, welche bei der Lösung der festeren Bodenarten gebraucht werden, sind nicht von Erheblichkeit und werden in der Regel bei den der Transportgeräte mit verrechnet. Als Durchschnittssätze haben sich die Kosten der Vorhaltung von Geräthen für diese Positionen der Preistabelle, also excl. der Transportgeschirre und Fahrbahnen, auf $1\frac{1}{2}$ bis 3 Silbergroschen auf die Schachtruthe herausgestellt, wofür auch allgemein 7 pCt. der Lösungskosten gerechnet werden können. Die Kosten für diese dagegen sind eine Funktion der Transportarten und werden bei den Transporttabellen ihre Erörterung finden.

Außer den Geräthschaften kommen für die Sprengarbeiten noch die Kosten des dazu erforderlichen Pulvers, der Zündschnüre und sonstiger Nebenmaterialien in Anrechnung. Bei der großen Verschiedenheit in der Festigkeit und den Lagerungsverhältnissen des zu sprengenden Gesteins können dafür ebenfalls nur Mittelsätze angenommen werden, welche nach der allgemeinen Beurtheilung der zu durchbrechenden Schichten für jeden einzelnen Fall den Umständen gemäß modificirt werden. Für die ausgedehnten Sprengungsarbeiten beim Bau der Nahebahn, schlesischen Gebirgsbahn, der Brennerbahn und den neuesten Württembergischen Bahnen wurden zur Lösung einer Schachtruthe Quadersandstein oder Muschelkalk in festen Bänken $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Pfund Sprengpulver verwendet. Dasselbe kostete pro Pfund 3 bis $3\frac{1}{2}$ Sgr., so daß mit Hinzurechnung der Kosten für Nebenmaterialien durchschnittlich dafür 11 Sgr. auf die Schachtruthe kommen.

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,