

I. Teil, 6. Abteilung:

DIE BAUFÜHRUNG.

3. Abschnitt.

Aufstellung des Kostenanschlages.

I. Kapitel.

Allgemeines.

Wie bereits in Art. 14 (S. 10) erwähnt, ist für jedes im Kostenüberschlage bezeichnete Bauwerk ein gesonderter Kostenanschlag anzufertigen. Dieser Kostenanschlag hat den Zweck:

- 1) die voraussichtlich zu erwartenden Ausführungskosten möglichst genau zu ermitteln;
- 2) ein Verzeichnis und eine Beschreibung der einzelnen Bauarbeiten und Lieferungen zu geben und den Umfang derselben festzustellen;
- 3) als Grundlage für die Buchung zu dienen und in jedem Augenblick eine Übersicht über die Finanzlage des Baues zu ermöglichen;
- 4) die Grundlage für die Verdingung der Arbeiten zu bilden.

Weil demnach ein solcher Kostenanschlag, bezw. sein Text als feste Richtschnur für den Bauausführenden dienen soll, von der er ohne vorherige Erlaubnis des Bauherrn oder der vorgesetzten Behörde nicht abweichen darf, ist er natürlich nach jeder Richtung hin mit möglichster Sorgfalt aufzustellen. Er muß im Zusammenhange mit den Zeichnungen ein genaues Bild der beabsichtigten Bauausführung geben, nach Art, Zahl und Maß die Stoffe bezeichnen, welche zur Verwendung kommen sollen und das Verfahren der Ausführung genau darstellen.

Wie schon in Art. 16 (S. 13) betont wurde, empfiehlt es sich, zur Ermittlung der Einheitspreise mit erfahrenen und rechtlichen Handwerksmeistern und Lieferanten Rücksprache zu nehmen und sich nicht allein auf die eigene Schätzung zu verlassen, weil die Preise, besonders der Materialien, großen Schwankungen unterworfen sind, die der Bauleitende, der das Ganze im Auge behalten muß, nicht immer im einzelnen verfolgen kann.

Arbeiten im Tagelohn sind möglichst zu beschränken und nur da zu veranschlagen, wo die Arbeiten sich in ihrem ganzen Umfange im voraus nicht so vollständig übersehen lassen, um sie später verdingen zu können, und wo es sich um Arbeiten handelt, welche einer dauernden Überwachung zu ihrem Gelingen bedürfen. Auch bei sorgsamster Bewachung werden solche Arbeiten

29.
Zweck
des
Kosten-
anschlages.

30.
Preise.

31.
Arbeiten
im Tagelohn.

sehr teuer. Bei Tagelöhnen ist auch immer der sog. Meistergröschchen zu berücksichtigen, welcher zum eigentlichen Tagelohn des Poliers oder Aufsehers, des Gesellen, Lehrlings oder Arbeiters hinzutritt, etwa 15 bis 20%.

32.
Zusammen-
setzung des
Kosten-
anschlages.

Baumaterialien, welche in großen Massen beschafft werden müssen und deren Wert, verglichen mit den Verwendungskosten, also dem Arbeitslohn, ein erheblich größer ist, werden in besonderen Titeln veranschlagt und dieser Veranschlagung muß eine Ermittlung der Massen, eine Massenberechnung, vorausgeschickt werden.

Der Kostenanschlag setzt sich hiernach zusammen aus:

- 1) der Massen- und Materialienberechnung und
- 2) dem Kostenanschlag für Arbeitslohn und Material.

33.
Massen- und
Materialien-
berechnung.

Bei Bauten geringeren Umfangs, im Werte unter 5000 Mark, kann die Massen- und Materialienberechnung im Texte des Kostenanschlages selbst erfolgen, d. h. den einzelnen Vordersätzen vorangestellt werden. Umfangreiche Massenberechnungen werden jedoch immer getrennt von der Kostenberechnung behandelt und erstrecken sich in der Regel auf Erd-, Maurer-, Steinhauer-, Zimmer- und Eisenarbeiten, also auf solche Arbeiten, deren Ermittlung längere Berechnungen nötig machen. Die aus den Zeichnungen durch einfaches Zusammenzählen zu entnehmenden Gegenstände sind dagegen von den Massenberechnungen auszuschließen.

Die einzelnen Positionen der Massenberechnung erhalten mit den darauf bezüglichen Arbeiten der Kostenberechnung gleiche Nummern, gleichviel ob dabei in der Numerierung der Positionen der Massenberechnung Lücken entstehen oder nicht. Daraus folgt, daß die Numerierung der Positionen der Massenberechnung in der Reinschrift erst nach Fertigstellung der Kostenberechnung erfolgen kann und zunächst fortzulassen ist.

Der Kostenanschlag, bestehend, wie bereits bemerkt, aus:

- 1) der Massenberechnung mit Vorberechnung,
- 2) der Materialienberechnung und
- 3) der Kostenberechnung,

34.
Einteilung
des
Kosten-
anschlages
in Titel.

wird, entsprechend den verschiedenen Handwerksleistungen, in folgende Titel geteilt:

- | | |
|------|--|
| Tit. | I. Erdarbeiten, |
| » | II. Maurerarbeiten, und zwar |
| | a) Arbeitslohn, |
| | b) Material, |
| » | III. Asphaltarbeiten, |
| » | IV. Steinhauerarbeiten, |
| » | V. Zimmerarbeiten und -Material, |
| » | VI. Stakerarbeiten, |
| » | VII. Schmiede- und Eisenarbeiten, |
| » | VIII. Dachdeckerarbeiten, |
| » | IX. Klempner-(Spengler-)Arbeiten, |
| » | X. Schreinerarbeiten, |
| » | XI. Schlosserarbeiten, |
| » | XII. Glaserarbeiten, |
| » | XIII. Anstreicher-, Maler- und Tapeziererarbeiten, |
| » | XIV. Stuck-, Marmor- und Bildhauerarbeiten, |
| » | XV. Ofenarbeiten, Sammelheizungs- und Lüftungsanlagen, |
| » | XVI. Gas- und Wasserleitungsanlagen, |
| » | XVII. Bauleitung, |
| » | XVIII. Insgemein. |

Bei kleineren Bauten kann einer oder der andere Titel in Fortfall kommen; dann ändert sich selbstverständlich die Numerierung.

Bei Staatsbauten soll zur Erleichterung der Revision vermieden werden, lange Zahlenreihen, welche summiert oder multipliziert werden sollen, wagrecht hintereinander zu schreiben; sie sind vielmehr in lotrechten Reihen untereinander zu setzen. Wiederholungen von Rechnungssätzen werden durch einfachen Hinweis auf die betreffende frühere Positionsnummer vermieden.

Bei der Berechnung von Arbeiten und Materialien ist für jede Raumabmessung (Länge, Breite, Stärke) das Meter mit 2 Dezimalstellen als Einheit anzusetzen; nur bei Metallarbeiten ist die Stärke mit 3 Dezimalstellen in Rechnung zu stellen. Bei Ermittlung von Gewichtszahlen, wie z. B. bei Eisenarbeiten, ist die Kilogrammzahl mit einer Dezimalstelle als Gewichtseinheit der Berechnung zu Grunde zu legen; die Einschaltung einer zweiten Dezimalstelle ist nur bei kleinen Einheitsmaßen, z. B. qcm, gerechtfertigt.

Sind drei oder mehrere Faktoren miteinander zu multiplizieren, so geschieht dies zuerst mit den beiden größten, wonach die beiden letzten der sich ergebenden 4 Dezimalstellen abgestrichen werden und die verbleibende letzte Stelle in dem Falle um 1 erhöht wird, wenn die weggestrichene dritte Stelle gleich 5 oder größer als 5 war. Sodann wird das so ermittelte zweistellige Resultat mit dem dritten Faktor multipliziert, das Produkt auf 2 Dezimalstellen wie vorher gekürzt und in dieser Form in die Massenberechnung eingestellt. Bei 3 stelligen Faktoren wird das Produkt auf 5 oder 6 Dezimalstellen ermittelt, aber auch auf 2 Stellen gekürzt.

Bei der Berechnung z. B. von:

$$103,25 \times 85,10 \times 5,20 = 45\ 690,22 \text{ und}$$

$$103,25 \times 5,20 \times 85,10 = 45\ 690,19$$

rührt der Unterschied des Ergebnisses von der Abkürzung der Dezimalstellen her. Durch obige Vorschrift werden Beschwerden von Unternehmern über rechnerische Abstriche in ihren Forderungen verhütet.

Die gebräuchlichsten Abkürzungen für Maße und Gewichte sind folgende:

- A. Längenmaße: Kilometer = km; Meter = m; Centimeter = cm; Millimeter = mm.
 B. Flächenmaße: Quadratkilometer = qkm; Hektar = ha; Ar = a; Quadratmeter = qm; Quadratcentimeter = qcm; Quadratmillimeter = qmm.
 C. Körpermaße: Kubikmeter = cbm; Hektoliter = hl; Liter = l; Kubikcentimeter = ccm; Kubikmillimeter = cmm.

D. Gewichte: Tonne = t; Kilogramm = kg; Gramm = g; Milligramm = mg.

Das Komma ist bei Abtheilung größerer Zahlen als Hunderte nicht anzuwenden. Solche größere Zahlenausdrücke können durch Anordnung der Zahlen in Gruppen zu je 3 Ziffern, vom Komma des Bruches aus gerechnet, mit kleinem Zwischenraume zwischen den Gruppen übersichtlich gemacht werden.

Die Aufstellung der meisten Teile der Massenberechnung wird durch eine Vorberechnung wesentlich erleichtert. Diese Vorberechnung kann bei Anschlägen für Privatbauten, welche nicht revidiert werden, fortfallen, wenigstens die Reinschrift derselben; es genügt, wenn die Zahlen in den Grundrissen eingetragen sind.

Der Vorberechnung sei hier der Grundriß auf der Tafel bei S. 23 zu Grunde gelegt. Sie umfaßt:

- 1) den äußeren Umfang des Gebäudes in jedem Geschofs;
- 2) die Gesamtfläche des Gebäudes in jedem Geschofs und in den Fundamenten;

Pos.	Raum Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche m	Höhe m	Inhalt m	Abzug
			Thüren.						
	10		Haupteingangsthür	1,30	0,77	1,00	2,70	2,70	
	7, 11, 12		3 Sechsfüllungsthüren zu 1,00 =	3,00	0,38	1,14			
	10, 12		1 Sechsfüllungsthür	1,00	0,25	0,25			
					Zus.:	1,39	2,20	3,06	
	10, 11		1 Vierfüllungsthür	0,90	0,25	0,23	2,00	0,46	
			Fenster.						
	7, 11, 12		5 äufsere $5 \times 1,10 =$	5,50	0,51	2,81	2,00	5,62	
	8		1 desgl.	0,90	0,51	0,46	1,80	0,83	
	12		1 desgl.	0,60	0,51	0,31	0,80	0,25	
	9		1 desgl. unter dem Treppenruheplatz	0,90	0,51	0,46	1,45	0,65	
	9		1 desgl. über dem Treppenruheplatz (der im Erdgeschoss gelegene Teil)	1,20	0,51	0,61	0,88	0,54	
							Zus.:	7,89	
		7,89	cbm Öffnungen im Mauerwerk des Erdgeschosses.						

In gleicher Weise wird bei den übrigen Grundrissen verfahren.

Die Vorberechnung 1 dient zur Berechnung der Verblendungen, der Bestimmung der Gesimslängen, Sockelbekleidungen u. s. w. Die Differenz zwischen der Gesamtfläche des Gebäudes (2) und dem Flächeninhalte der Räume (3) ergibt die Fläche der Mauermassen; die Vorberechnung 3 wird außerdem zur Berechnung der Fußböden, Decken, Stakungen, der Anstriche u. s. w. und auch zur Ermittlung des Rauminhaltes bei Heizungs- und Lüftungsrechnungen u. s. w. benutzt. Aus der Vorberechnung 4 werden die Größen der Wandflächen, die Längen innerer Gesimse u. s. w. gefunden, während endlich die Vorberechnung 5, wie schon erwähnt, zur Bestimmung der Materialmengen notwendig ist.

37.
Nutzen
der
Vorberechnung

2. Kapitel.

Massen- und Materialberechnung.

Sind bei schlechtem Baugrunde ausgedehnte Gründungen auszuführen, so ist für diese ein besonderer Fundierungsanschlag anzufertigen, auf den später noch etwas näher eingegangen werden soll. Dieser Anschlag wird für sich abgeschlossen und bildet einen Teil des Hauptanschlages. Liegt der gute Baugrund aber in geringerer Tiefe unter der Erdoberfläche, so daß die Gründung des Gebäudes auf keinerlei Schwierigkeiten stößt, so werden die Erdarbeiten unter Titel I veranschlagt. Hierbei kommt zuerst die Einebenung des Bauplatzes in Betracht, bei der der in Art. 7 (S. 5) näher beschriebene Lageplan von grossem Nutzen ist. Es genügt nämlich, die Höhen und Tiefen der Knotenpunkte des Netzes über und unter der angenommenen Geländehöhe zu addieren, das arithmetische Mittel zu ziehen und dieses mit der Gesamtfläche zu multiplizieren, woraus sich ergibt, ob überflüssiges Erdreich vorhanden ist, oder ob die ausgeschachtete Bodenmasse noch zur Ausgleichung ganz oder nur zum Teile herangezogen werden muß. Soll die künftige Oberfläche des Geländes etwa wellig erscheinen, so wird dadurch die Berechnung zwar etwas verwickelter, ohne aber besondere Schwierigkeiten zu bereiten.

38.
Massen-
berechnung
der
Erdarbeiten.

Soll das Gebäude später von Gartenanlagen umgeben sein, so muß die Ackerkrume oder der Mutterboden sorgfältig abgehoben und zur späteren Benutzung seitwärts angeschüttet und gelagert werden.

Die Ermittlung des Rauminhaltes der Baugrube erfolgt durch Multiplikation der durchschnittlichen Tiefe, von Erdoberfläche an bis Unterkante des Kellerfußbodens gerechnet, mit der durch die Außenkante des untersten Fundamentabsatzes begrenzten Fläche. Hierzu tritt ein der Tiefe der Ausschachtung und der Standfähigkeit des Bodens entsprechender, in den Grenzen von 0,30 bis 1,00 m sich bewegender Arbeits- und Böschungsraum. Der Inhalt des Erdaushubes der Fundamente ist gleich dem Rauminhalte des aus der Mauermassenberechnung zu entnehmenden Fundamentmauerwerkes, dem noch ein der Bodenart entsprechender Bruchteil für Arbeitsraum und Böschung hinzuzufügen ist, gewöhnlich 10%. Es wird sich also die Berechnung nach Fig. 14 zusammensetzen aus:

- 1) den Flächen $(a + b) h$ (der Höhe);
- 2) dem Fundamentmauerwerk c , und
- 3) dem Zuschlag von etwa 10% zu c .

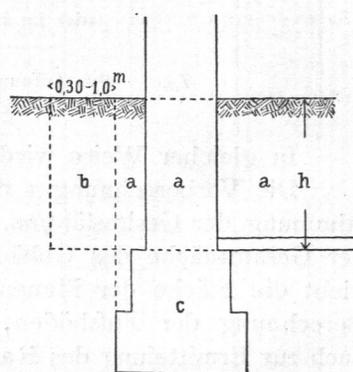
Bei sehr schlecht stehendem Boden und tiefen Baugruben sind Absätze in den Böschungen (Bermen) anzunehmen, welche einmal das Nachstürzen des Erdreiches verhindern sollen, dann aber auch zum Anbringen der Karrendielen, zum Absetzen des herauszuschaffenden Erdreiches und später der Mauermaterialien dienen. Ein Arbeiter kann die Erde 2 m hoch mit der Schaufel werfen; Baugruben, welche tiefer als 2 m sind, müssen also Absätze oder Bankette erhalten. Hierdurch vergrößert sich natürlich der zu berechnende Zuschlag.

Die zur Abfuhr kommenden, sowie die zur Einebenung des Bauplatzes dienenden Erdmassen sind somit gesondert zu berechnen; auch sind gegebenenfalls bei letzteren verschiedene Transportweiten in das Auge zu fassen, welche später den Kostenpunkt beeinflussen.

Die Berechnung der Mauermassen geschieht, wie schon erwähnt, derart, daß von der aus der Vorberechnung ersichtlichen Gesamtfläche jedes Geschosses die Flächen der darin vorhandenen Räume abgezogen werden und der Rest mit den Höhen der Fundamente bzw. mit den Stockwerkshöhen, von Fußboden- zu Fußbodenoberkante gerechnet, multipliziert wird.

Die Stärken des Bruchsteinmauerwerkes der Fundamente sind in vollen Dezimetern anzusetzen, also 60, 70, 80 cm u. s. w. stark, bei aufgehendem Mauerwerk in halben Dezimetern. Das Gleiche ist bei Betonfundamenten der Fall. Die Stärken der Ziegelmauern werden, weil sich bei der Unebenheit des Materials die Fugen von 1 cm Stärke nicht genau einhalten lassen, gewöhnlich 1 cm, bei erheblicherer Stärke der Mauern sogar 1½ bis 2 cm größer, als die vorgeschriebenen. Man kann schon bei 1 Stein starken Mauern beobachten, daß die Läuferschichten über die Binderschichten etwas hinausragen, also stärker als 25 cm sind. Mauern, die 38 cm stark sein sollen, werden 39 cm dick, 51 cm starke 52 cm u. s. w., 77 cm starke häufig schon 79 cm. Trotzdem vielfache, amtlich angestellte Untersuchungen dies bestätigt haben, ist es doch bis jetzt in Kostenanschlägen und Abrechnungen bei den vorschriftsmäßigen Abmessungen geblieben.

Fig. 14.



In Ausnahmefällen, wie bei der Ausmauerung von Senkkasten und -Brunnen, bei kleinen Vorbauten, alleinstehenden Freistützen (Pfeilern), Treppenwangen u. dergl., muß man den Rauminhalt der Mauer Massen durch Multiplikation der einzelnen Längen, Breiten und Höhen ermitteln, wie dies früher überhaupt geschah, aber weit zeitraubender war. Dasselbe Verfahren kann auch bei Bauten, welche 10000 Mark nicht übersteigen, und bei solchen, bei denen ein starker Wechsel in der Höhe der Räume stattfindet oder das Material der Wände ein sehr verschiedenartiges ist, angewendet werden.

Besonders zu berechnen sind:

- 1) die Massen des Cement- und Klinkermauerwerkes, sowie des Mauerwerkes aus porösen und Lochsteinen.
- 2) die Massen der Mauersteinverblendung behufs Ermittlung der Blend- und Formsteinmengen u. s. w.;
- 3) die Massen der aus Werkstein herzustellenden Teile, wobei in Bezug auf das verschieden tiefe Einbinden der Quader Mittelmaße angenommen werden.

Hierbei ist das Multiplizieren von Längen, Breiten und Höhen unvermeidlich.

In und über Dachräumen freistehende Schornsteinkasten sind unter Angabe der Zahl und Größe der darin befindlichen Röhren nach Metern ihrer Höhe zu berechnen. Gewölbe, einschl. der Hintermauerung, werden nach dem Flächeninhalt des überdeckten Raumes (*«in plano»* gemessen) in Rechnung gestellt. (Besser ist es, bei Gewölben von größerem Halbmesser die wirkliche Gewölbe fläche zu ermitteln, weil sonst die Materialberechnung sehr ungenau wird). Für Pflasterung ist derselbe Ansatz zu benutzen unter Zufügung der Sohlen in Gurtbogenöffnungen und größeren Nischen.

Bei Ermittlung der Putz- und Fugungsarbeiten im Äußeren und Inneren sind die Fenster- und Thüröffnungen, deren Laibungen geputzt oder gefugt sind, gar nicht abzuziehen; bei Gurtbogen aber kommt mit Rücksicht auf die größere Öffnung eine Seite derselben sowohl für die Berechnung des Materials, als auch der Arbeit in Abzug. Dies geschieht auch bei Thüren, deren Futterbreite geringer als die Stärke der Mauer ist, während die Thüren mit der Mauerstärke entsprechenden Futterbreiten auf beiden Seiten beim Putz abgezogen werden, wobei aber immer nur die lichte Weite und Höhe der Öffnung in Ansatz kommt.

Der Ermittlung von Mauer Massen hoher Bauwerke auf kleiner Grundfläche, wie etwa Schornsteine, freistehender Mauern, Türme u. s. w. muß eine statische Berechnung vorhergehen, in welcher der Nachweis der Standsicherheit geführt wird, wobei ein Winddruck von mindestens 125 kg für 1 qm einer lotrecht zur Windrichtung gerichteten Fläche anzunehmen ist¹⁰⁾.

Für das Gesagte mag Nachstehendes unter Berücksichtigung des Grundrisses auf der Tafel bei S. 23 und der Vorberechnung als Beispiel dienen.

Pos.	Raum Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug
			B. Massenberechnung.						
			Mauerwerk des Erdgeschosses.						
			Gesamtfläche nach A, 2			113,54			
			Davon ab: Flächeninhalt der einzelnen Räume nach A, 3			82,87			
	7-12					30,67	3,50	107,35	

¹⁰⁾ Siehe: SCHULZ, a. a. O., Nachtrag II, S. 43.
Handbuch der Architektur. I. 5.

Pos.	Raum Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug
3		107,35	cbm Ziegelmauerwerk des Erdgeschosses. Verblendungsmauerwerk.						
7		156,66	Umfang des Erdgeschosses nach A, 1 . qm Verblendungsmauerwerk. Brüstungsgesims. Umfang des Erdgeschosses nach A, 1 . Eingangsthür Davon ab: Treppenhausfenster.	44,76	3,50	156,66			1,30 0,90 <hr/> 2,20
10		42,56	m Brüstungsgesims. Glatter Wandputz im Inneren. Erdgeschofs.						
9			Umfang der Räume nach A, 4 Treppenhaus Hiervon ab an Öffnungen:	89,94 12,04	3,20 0,30	287,81 3,61			
9, 10			Gurtbogen im Flur	1,74	2,60				4,52
7, 10, 11, 12			4 Thüren $2 \times 4 \times 1,00 =$	8,00	2,20				17,60
10, 11			1 Thür $2 \times 0,90 =$	1,80	2,00				3,60
						Zus.: 291,42			25,72
			ab:			25,72			
29		265,70	qm glatter Wandputz. Deckenputz. Erdgeschofs.						
9			Flächeninhalt der Räume nach A, 3 . Davon ab das Treppenhaus			82,78			8,04
						82,78			8,04
			ab:			8,04			
31		74,74	qm Deckenputz auf Schalung.			74,74			

40.
Materialien-
berechnung
zu den
Maurerarbeiten.

Auf Grund vorstehender Massenberechnung wird nunmehr die Materialienberechnung aufgestellt.

Hierbei sind von den Mauermassen Thür-, Fenster-, Gurtbogen- und Nischenöffnungen u. s. w. abziehen, während Rauch- und Lüftungsröhren nicht in Abzug kommen. Auch bei ausgemauerten Fachwerkwänden sind die Öffnungen abziehen. Der Bedarf an Steinen, Mörtel u. s. w. ist den nachstehenden Bestimmungen gemäß auszuwerfen und am Schluss aus den ermittelten Mörtelmengen der Gesamtbedarf an Kalk, Cement und Sand zu berechnen.

Für die Steine ist im allgemeinen das Normalformat $25 \times 12 \times 6,5$ anzunehmen. Nur an der unteren Elbe und unteren Weser, sowie in Schleswig-Holstein ist allenfalls noch das ortsübliche Format von $22 \times 10,5 \times 5$ und von $23 \times 11 \times 5,5$ cm gestattet, für Kirchenbauten im Ziegelrohbau auch ein größeres als das Normalformat. Ebenso können die Verblendziegel bei gewöhnlichen Bauten ein etwas größeres als das Normalformat haben; doch sollen die Stofs- und Lagerfugen dabei immer noch eine Stärke von mindestens 10 mm erhalten.

Die gewöhnlichen Dachsteine (Biberschwänze, Flachwerke) haben ein Normalformat von $36,5 \times 15,5 \times 1,2$ cm, wobei eine Abweichung von der Länge und Breite von höchstens 5 mm, von der Stärke höchstens von 3 mm gestattet ist. Für alle übrigen Dachsteinformen ist ein Normalformat noch nicht festgestellt.

Die Zuthat von Sand zum Kalk richtet sich nach der Ausgiebigkeit des letzteren; der Mörtel muß glatt von der Mauerkelle gleiten. Es giebt Kalke, bei denen hiernach der Sandzusatz das $3\frac{1}{2}$ bis 4fache betragen muß. Gewöhnlich werden für Ziegelmauerwerk aber auf 1 Teil Kalk 2 Teile Sand, für Bruchsteinmauerwerk 3 Teile Sand berechnet, was etwa $2\frac{1}{4}$, bzw. $3\frac{1}{2}$ Teile Mörtel ergibt. Bei Bruchsteinmauerwerk ist jedoch zu erwägen, ob bei mangelhaftem Luftzutritt (die Steine sind häufig fast undurchlässig) auch der Mörtel genügend erhärten kann; denn das Wasser desselben wird nur höchst langsam verdunsten und ebensowenig der Kalk Kohlensäure aus der Luft aufnehmen können. Bei Bruchsteinmauerwerk wird deshalb in den meisten Fällen ein Cementzusatz angemessen sein. Eine Mischung von 1 Teil Cement, 1 Teil Kalk und 5 bis 6 Teilen Sand ist empfehlenswert.

Bei Verwendung von reinem Cementmörtel sind auf 1 Teil Cement 1, 2 oder 3 Teile Sand zu rechnen, was $1\frac{1}{25}$, $2\frac{1}{10}$ oder $2\frac{9}{10}$ Teile Mörtel ergibt. Die Mischung von 1:1 wird bei Hochbauten selten vorkommen. Für das Versetzen und Vergießen bearbeiteter Werksteine ist Wasserkalk zu verwenden. Nur bei Granit-, Syenit-, Diorit- und Diabasgesteinen ist eine Mischung von gewöhnlichem Kalk mit määßigem Cementzusatz zur Anwendung zu bringen. Die Verwendung von Trafs zu diesem Zwecke ist wegen seines hohen Gehaltes an Alkalien durchaus zu verwerfen.

Für Bruch und Verlust sind am Schlusse der Materialienberechnung je nach der Güte der zur Verwendung kommenden Materialien und den örtlichen Verhältnissen entsprechend Zuschläge von 2 bis 5% zu machen, wobei Ziegemengen auf volle Tausend, Bruch- und Werksteine auf volle Kubikmeter, die Mörtelmassen auf Hunderte von Litern abgerundet werden. Aus den berechneten Mörtelmengen ist der Kalk und Cement durch Division der Massen mit den vorher angegebenen Verhältniszahlen ($2\frac{1}{4}$ und $3\frac{1}{2}$ oder $1\frac{1}{25}$, $2\frac{1}{10}$ und $2\frac{9}{10}$) zu ermitteln.

Folgende Tabelle giebt den Bedarf an Steinen und Mörtel an:

Stückzahl	Gegenstand	Ziegel	Mörtel
		Stück	Liter
1	cbm volles Mauerwerk aus Bruchsteinen erfordert $1,25-1,30$ cbm vorschriftsmäßig aufgesetzter Steine und	—	330
1	» volles Ziegelmauerwerk erfordert	400	280
1000	Ziegel in Wänden	—	700
1000	» » Schornsteinen		
1000	» » Gewölben		
1	qm $\frac{1}{2}$ Stein starke Ziegelmauer ohne Öffnungen erfordert	50	35
1	» 1 » » » desgl.	100	70
1	» $1\frac{1}{2}$ » » » desgl.	150	105
1	» 2 » » » desgl.	200	140
1	» $\frac{1}{2}$ » » Fachwerkwand auszumauern	35	25
1	» $\frac{1}{2}$ » » desgl. zu verblenden (einschl. $\frac{1}{2}$ Stein breiter Einfassung des Holzwerkes)	75	50
1	» $\frac{1}{2}$ » » desgl. $\frac{1}{2}$ Stein stark zu verblenden und auszumauern	85	60
1	» $\frac{1}{2}$ » starkes Tonnengewölbe bis zu 4 m Spannweite (in der Ebene gemessen, einschl. der üblichen Hintermauerung)	95	70
1	» 1 » » desgl. desgl.	190	140
1	» $\frac{1}{2}$ » » gedrücktes Gewölbe (ellipt. Querschnittes) desgl.	90	65

Stück- zahl	Gegenstand	Ziegel	Mörtel
		Stück	Liter
1	qm I Stein starkes gedrücktes Gewölbe (ellipt. Querschnittes) desgl.	180	130
1	» $\frac{1}{2}$ » » Kreuzgewölbe (halbkreisförmig), die Grate $1\frac{1}{2}$ Stein breit und I Stein hoch	125	90
1	» $\frac{1}{3}$ » » desgl. (flachbogig, sonst wie vor.)	95	70
1	» $\frac{1}{2}$ » » Kappengewölbe (flachbogig, ohne Verstärkungen)	75	55
1	» $\frac{1}{3}$ » » desgl. (flachbogig, die Verstärkungsrippen $1\frac{1}{2}$ Stein breit und I Stein hoch)	82	60
1	m freistehender Schornsteinkasten mit russischen Rohren (13×20 cm) und $\frac{1}{2}$ Stein starken Wangen bei I Rohr	60	45
1	» desgl. desgl. » 2 Rohren	100	70
1	» desgl. desgl. » 3 »	140	100
1	» desgl. mit I russischen Rohr bei I Stein starken Wangen	85	60
1	qm flachseitiges Ziegelpflaster in 12 mm starker Kalkmörtelbettung	32	17
1	» desgl. mit vergossenen Fugen in Sandbettung	32	8
1	» hochkantiges Ziegelpflaster mit 6 mm starken Stosfugen, in Mörtelbettung desgl. desgl. , ohne »	56	30
1	» desgl. desgl. desgl. , ohne »	56	15
1	» Betonestrich, 10 cm stark (8 cm Betonierung, 2 cm starker Überzug von Cementmörtel)	—	50
1	» Fliesenpflaster aus Granit-, Sandstein-, Schiefer- und Thonplatten, durch- schnittlich	—	25
1	m Rollschicht mit vollen Fugen	13	10
1	qm Verblendungsmauerwerk ohne Öffnungen aus halben und viertel Steinen (nachträglich auszuführen) an viertel Steinen	50	40
	desgl. » halben »	50	
1	» glatter Wandputz, 1,5 cm stark	—	17
1	» desgl. 2 cm stark	—	20
1	» desgl. auf ausgemauerten Fachwerkwänden	—	15
1	» schlichter Fassadenputz mit Fugen	—	20—25
1	» Ausfugung bei Feldstein- oder Bruchsteinmauerwerk	—	15
1	» desgl. » Ziegelmauerwerk	—	5
1	» desgl. » Fachwerk	—	3
1	» Rappputz	—	13
1	» glatter Putz auf halbkreisförm. Tonnen- od. Kreuzgewölben, durchschnittl. desgl. » gedrückten (elliptischen) desgl. desgl.	—	26
1	» desgl. » flachen oder böhmischen Kappengewölben, desgl.	—	23
1	» Deckenputz auf einfach gerohrter Schalung, ohne Gipszusatz	—	20
1	» desgl. desgl. , mit »	—	17
1	» desgl. auf doppelt gerohrter Schalung, » »	—	30
1	» Wand- und Gewölbeflächen 2mal zu schlämmen, 0,5 l Kalk	—	—
1000	Stück Dachsteine (Biberschwänze) böhmisch in Kalk zu legen	—	720
1000	» desgl. nur mit Kalk zu verstreichen	—	480
1000	» Dachpfannen in Kalkmörtel zu legen	—	1200
1000	» Hohlziegel zur Dachdeckung desgl.	—	720
1000	» desgl. mit Kalkmörtel zu verstreichen	—	350
1	m Kalkleisten an Giebeln und Schornsteinen	—	5
1	qm einfaches Dach aus Biberschwänzen auf 20 cm weiter Lattung	—	35
1	» Doppeldach » » » 14 » » »	—	50
1	» Kronendach » » » 25 » » »	—	55
1	» Deckung mit kleinen holländischen Pfannen (34×24 cm, 2 cm stark)	—	20
1	» » » großen » » (39×26 » , $1\frac{1}{2}$ cm stark)	—	14
1	» Falzziegeldach auf 31 cm weiter Lattung	—	16
1	» Deckung des Firstes mit Hohlziegeln (40×17 cm, 2 cm stark)	—	4

1 hl gebrannter Stückenkalk wiegt 75—83 kg und ergibt 1,7—2 hl gelöschten Kalk.

1 Sack von 1 hl Wasserkalk wiegt 70 kg brutto.

1 Fafs Portlandcement enthält 120—125 l lose Masse und wiegt 170 kg.

1000 Stück Ziegel mit verlängertem Cementmörtel zu vermauern erfordern bei einer Mischung von 1 Raumteil Cement, 5 Teilen Sand, 1 Teil Fettkalk: 0,08—0,09 cbm Sand, 1,2—1,4 Fafs Cement und 150—170 l Kalkbrei.

1 Teil Gips giebt $\frac{3}{4}$ Teile Gipsmörtel.

Es erfordert 1 qm 1,5 cm starker Deckenputz 1,3 bis 3 l Gips als Zusatz zum Kalkmörtel, ebenso 1 qm Fassadenputz.

Zu 1 cbm Stampfbeton gebraucht man:

Cement		Sand	Kies
kg	Liter	Liter	Liter
318	250	450	900
210	150	—	—
158	115	—	—
125	90	—	—

Cement	Sand	Kies	Betonmenge
kg	Liter	Liter	Liter
100	200	400	440
—	300	600	665
—	400	800	885
—	500	1000	1125

je nachdem man 1:2, 1:3, 1:4 oder 1:5 Raumteile Cement zu Sand und Kies verwenden will; denn es ergeben:

Wird statt des Kieses geschlagener Schotter benutzt, so darf der Schotteranteil nur 0,75 bis 0,80 der Kiesmenge sein.

Der Bedarf an Ziegeln, Formsteinen u. s. w., sowie an Mörtel für Gesimse im Inneren und Äußerem, für Fenstereinfassungen u. dergl. bei Verblend- und Putzfassaden ist besonders nach Metern oder Stück zu ermitteln. Es bleibt nichts übrig, als die für die Vormauerung der Gesimse notwendigen Mauersteine für das Meter auszuzählen und dann einen hohen Prozentsatz für Bruch und Verlust beim Verhau der Steine hinzuzurechnen. Nach der Zahl der Steine wird dann der Mörtel berechnet. Zwecks Ermittlung des Putzes bei Gesimsen muß man ihre Außenfläche abwickeln, erhält danach den Flächeninhalt der Putzfläche und bestimmt hierfür wieder unter Zurechnung eines starken Prozentsatzes für Verlust die nötige Mörtelmasse.

Material zum Verputzen der Thüren, Fenster, Fufsleisten, Wandbretter u. s. w., sowie zum Ausbessern beschädigten Putzes wird nicht besonders berechnet, sondern aus dem mit 3 bis 5% zu bemessenden Zuschlage für Verlust gedeckt. Alle geringeren Materialien, wie Rohr, Nägel, Draht, Gips, sind von der Materialberechnung auszuschließen und später im Arbeitslohne für Deckenputz u. s. w. mit einzurechnen.

Gewöhnlich wird bei Bauausführungen mehr Cement verbraucht als veranschlagt ist, weil seitens der Maurerpoliere der Zusatz des Cements zum Kalkmörtel oder Sand zu groß genommen wird. Man thut deshalb gut, den Cement unter Aufsicht mit der vorgeschriebenen Menge trockenen Sandes mischen zu lassen und ihn nie rein zur Verarbeitung zu verabfolgen.

Die Berechnung der Materialien geschieht auf Grund der Vor- und Massenberechnung in folgender Weise:

Mauermaterialienberechnung.

Position der Massen-, bzw. Kostenberechnung	Stückzahl	Gegenstand	Bruchsteine	Hintermauerungssteine	Verblendsteine	Formsteine	Klinker	u. s. w.	Kalkmörtel	Cementmörtel
			cbm	Stück	Stück	Stück	Stück	?	Liter	Liter
Diese Linierung ist den zur Verwendung kommenden Materialien entsprechend einzurichten.										
3	99,46	107,35 — 7,89 cbm Ziegelmauerwerk, nach Abzug der Öffnungen, zu 400 Mauersteinen und 280 l Kalkmörtel	—	39784	—	—	—	—	27849	—
29	265,7	qm glatter Wandputz, 1,5 cm stark, zu 17 l Kalkmörtel	—	—	—	—	—	—	4517	—
31	74,74	qm Deckenputz auf einfach gerohrter Schalung, ohne Gipszusatz, zu 20 l Kalkmörtel u. s. w. u. s. w.	—	—	—	—	—	—	1495	—
		Zusammen:	—	39784	—	—	—	—	33861	—
		Hierzu Bruch und Verlust 3—5 %:	—	1216	—	—	—	—	1139	—
		Zusammen:	—	41000	—	—	—	—	35000	—
		Daher Materialbedarf:								
46	—	Bruchsteine								
47	41,0	Tausend Hintermauerungssteine $\frac{35000}{2,4 \cdot 100} = \text{rund}$								
55	146,0	hl gelöschter Kalk $\frac{146 \cdot 2}{10} = \text{rund}$								
57	29,5	cbm Mauersand u. s. w. u. s. w.								

41. Massenberechnung der Steinhauerarbeiten.

Bezüglich der Massenberechnung der Hausteile ist das Folgende zu bemerken.

1) Die Quader-, bzw. glatte Verblendung wird nach ihrem Flächeninhalt unter Abzug aller Gesimse, Säulen, Pfeiler, Fenstergewände und Verdachungen, sowie der Öffnungen u. s. w. berechnet;

2) die durchlaufenden Gesimse, Gebälke und dergleichen nach ihrer Länge (in der größten Ausladung des Profils gemessen) und mit Hinzurechnung aller Verkröpfungen;

3) alle einzeln auftretenden Bauteile, wie Säulen, Pfeiler, Fenstergewände, Verdachungen, Sohlbänke und dergleichen nach Stückzahl.

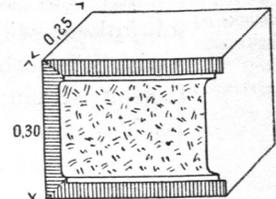
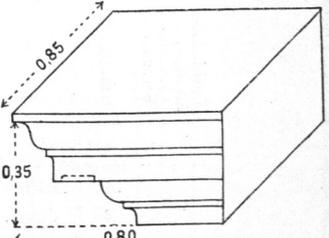
Hierbei sind die wesentlichsten Abmessungen der Werkstücke (sowie der Stein beschaffen sein muß, aus welchem sie gearbeitet werden, also des kleinsten umschriebenen Parallelepipeds) und die Tiefe des Einbindens in das Mauerwerk anzugeben.

Vorteilhaft ist es schon hier, bei der späteren Vergebung der Arbeiten aber unbedingt notwendig, den Rauminhalt der Werkstücke, also jenes Parallelepipeds auszurechnen und in Klammern hinter den Vordersätzen oder in besonderer Rubrik des Formulars einzuschalten, bei den Verdingungsanschlügen auch in kleiner Handskizze (Parallelperspektive) die Form und Bearbeitung der Werkstücke darzustellen. Dies ist besonders dann notwendig, wenn den Unternehmern zur Abgabe ihrer Offerte nur eine kurze Frist gestellt wird. Dieselben

brauchen den Rauminhalt, um die Sandstein- oder Granitmassen den Steinbruchbesitzern angeben und hiernach deren Preisangabe für das Rohmaterial erhalten zu können. Müssen die Unternehmer diese Berechnungen selbst machen, so laufen mannigfache Fehler mit unter; die Angebote weichen schon in den Vordersätzen vielfach voneinander ab, so daß es ausgedehnter und langwieriger rechnerischer Prüfungen seitens des Baupersonals erfordert, um den Mindestfordernden zu ermitteln. Manche erhebliche Preisunterschiede werden durch solche Rechenfehler erklärlich, sind aber, wenn die Grundlage fehlt, nur schwer festzustellen.

Bei Treppen sind die Ruheplätze nach Quadratmetern und die Treppenstufen nach der Stückzahl unter Angabe ihrer Länge zu ermitteln. Bei beiden ist die Tiefe des Einbindens in die Mauern anzugeben. Ebenso ist bei Thürschwelen, Abdeckungsplatten u. s. w. zu verfahren.

Hiernach wäre das Formular in nachstehender Weise einzurichten, wobei zu bemerken, daß im Kostenanschlag die Rubriken für die Abmessungen und Skizzen fortfallen können.

Position	Stückzahl	Gegenstand	Abmessungen			Rauminhalt	Geldbetrag				Skizzen
			lang cm	breit cm	hoch cm		im einzelnen Mk. Pf.		im ganzen Mk. Pf.		
43	1650	qm Quaderverblendung von festem, rotem Sandstein, nach Zeichnung, die Außenflächen gespitzt, die Einfassungen scharf, die Binderschichten durchschnittlich 30 cm hoch und 25 cm tief, die Läufer-schichten 45 cm hoch und 13 cm tief anzuliefern u. s. w. für Material . . . 35 Mk. » Bearbeitung . 18 » » Versetzen . . . 7 » zusammen 60 Mk.				313					
51	10	Eckstücke der Fensterverdachungen, 5 links und 5 rechts, 40 cm tief in die Mauer einbindend, in den Außenflächen geschliffen, sonst wie vor, à 65 Mk. . . . u. s. w. u. s. w.	0,85	0,80	0,35	2,38	650				

Gewöhnlich bleibt die Teilung des Preises in Material, Bearbeitung und Versetzen fort, und es wird nur ein Einheitspreis für alle 3 Stellen zugleich ausgeworfen.

Bei der Holzberechnung sind, wie aus nachstehendem Formular hervorgeht, zunächst die Längen der Balken und Verbandhölzer gruppenweise, als Balkenlagen, Dachverband u. s. w., zusammenzufassen, gleichzeitig aber auch zur Ermittlung ihres Rauminhaltes nach ihren Stärken gesondert aufzuführen. Die Stöße, also Verblattungen, Verzapfungen u. s. w., werden hierbei nicht berücksichtigt, sodafs sämtliche Holzlängen in den Zeichnungen unmittelbar mit dem Zirkel abzugreifen sind.

Alle Dielungen, Schalungen, Verschläge — auch Lattenverschläge — sind nach ihrer Fläche, Bohlenunterlagen für Öfen und Kochherde, Kreuzholz- und

42. Massenberechnung der Zimmerarbeiten.

Bohlensargen nach der Stückzahl unter Angabe ihrer Abmessungen, Dübel und Überlagsbohlen nach der Stückzahl der Thüren unter Angabe der Breite und Tiefe der Thüröffnungen in Ansatz zu bringen. Hiernach werden sich den Wandstärken und Größen der Thüröffnungen entsprechend mehrere Positionen ergeben. Die Stärke der zu verwendenden Kreuzhölzer und Bohlen ist anzugeben.

Für die Flächenberechnung der Deckenschalungen und Dielungen gelten die für Gewölbe und Pflasterungen angeführten Bestimmungen. Fußbodenlager werden entweder gesondert nach ihrer Stärke und Länge, wie die Balken, oder überschläglich, 1,4^m Lagerhölzer für 1^{qm} Fußboden, oft auch mit diesem zugleich berechnet, so daß sich nur der Preis desselben erhöht.

Bei Dachschalungen sind nur die mehr als 1^{qm} Fläche umfassenden Dachlichter, Schornsteine, Aussteigeluken u. s. w. abzuziehen.

Hölzerne Treppen werden nach der Anzahl der Stufen, die zugehörigen Ruheplätze nach dem Flächeninhalte und einschl. der Ruheplatzbalken, Schalungen, Verkleidungen, des Eisenzeuges und Geländers berechnet.

Bei Neu- oder Umbau von hölzernen Turmhelmen ist ihre Standsicherheit nachzuweisen, wobei der bauliche Zustand vorausgesetzt wird, in welchem sich der Turm nach Herstellung der Lattung oder Schalung vor dem Aufbringen der Deckung befindet. (Siehe auch Fußnote 10.)

Die Berechnung der Zimmermaterialien erfolgt im Anschluß an die Massenberechnung wie bei den Mauermaterialien. Die Ermittlung des Rauminhaltes ist auf die Balken, Lagerhölzer, Fachwerk-, Dachverbandhölzer u. s. w. zu beschränken, während alle übrigen Zimmermaterialien nach Quadratmetern oder nach Stückzahl zu berechnen sind. Für die nach Kubikmetern berechneten Hölzer ist ein Zuschlag von 2 bis 3%, für Bohlen und Bretter von 3 bis 5% als Verschnitt in Ansatz zu bringen.

Nachstehend ein Beispiel für die Berechnungen.

Holzberechnung.

Position der Massen-, bzw. Kostenberechnung der Zimmerarbeiten.	Stückzahl	Gegenstand	Längen im ganzen m	Verbandhölzer m					Bohlen qm		Bretter qm										
				²² / ₂₈	²⁰ / ₂₆	¹⁸ / ₂₄	¹⁶ / ₁₆	¹⁴ / ₁₈	8 cm	5 cm	3,5 cm	2,5 cm	2 cm								
				Diese Liniierung ist den zur Verwendung kommenden Holzstärken entsprechend einzurichten.																	
	10	Balken zu 5,60 m	56,00	56,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	desgl. zu 4,60 m	9,20	—	9,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Zusammen:	65,20																		
56	65,20	m Balkenlage																			
	8	Stiele zu 2,00 m	16,00	—	—	—	16,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	24	Sparren zu 4,50 m	108,00	—	—	—	—	108,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	16	Kopfbänder zu 1,00 m	16,00	—	—	—	—	16,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Zusammen:	140,00																		
57	140,00	m Dachverband u. s. w. u. s. w.																			
		Zusammen: oder cbm:		56,00	9,20	—	16,00	124,00													
		Zusammen:		3,45	0,48	—	0,41	3,13													
		Hierzu		7,47 cbm																	
		Verschnitt rund 2 bis 3% =		0,18 »																	
		Summa:		7,65 cbm																	
58	7,65	cbm Kiefernverbandholz.																			

Über die Normalprofile der Bauhölzer ist seitens des Innungsverbandes deutscher Baugewerksmeister im Jahre 1898 endlich eine Einigung erzielt worden, weshalb jene Profile hier angeführt seien. Es ist zu empfehlen, bei den Bauten nur diese Profile zu benutzen, weil andere Hölzer erst auf besonderen Auftrag geschnitten werden müssen, was Zeit und unnötige Kosten beansprucht.

44-
Normalprofile
der
Bauhölzer.

Tabelle für Normalprofile.
(In Centimetern.)

8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
$\frac{8}{8}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{12}{16}$	$\frac{14}{18}$	$\frac{14}{20}$	$\frac{16}{22}$	$\frac{18}{24}$	$\frac{20}{26}$	$\frac{22}{28}$	$\frac{24}{30}$
—	$\frac{10}{10}$	$\frac{12}{12}$	$\frac{12}{14}$	$\frac{14}{16}$	$\frac{16}{18}$	$\frac{16}{20}$	$\frac{18}{22}$	$\frac{20}{24}$	$\frac{21}{26}$	$\frac{26}{28}$	$\frac{28}{30}$
—	—	—	$\frac{14}{14}$	$\frac{16}{16}$	$\frac{18}{18}$	$\frac{18}{20}$	$\frac{20}{22}$	$\frac{24}{24}$	$\frac{26}{26}$	$\frac{28}{28}$	—
—	—	—	—	—	—	$\frac{20}{20}$	—	—	—	—	—

Tabelle für Schnittmaterial.
(Bretter, Bohlen, Pfosten, Latten).

In Längen von 3,50; 4,00; 4,50; 5,00; 5,50; 6,00; 7,00 und 8,00 m.

In Stärken von 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 und 150 mm.

Besäumte Bretter in Breiten von Centimeter zu Centimeter steigend.

Bei Anschlägen für Bauten, zu welchen der Staat das Holz aus dem Forst verabfolgt oder dessen Wert vergütet, ist in einer besonderen Zusammenstellung die Masse der im ganzen erforderlichen Verbandhölzer, Bohlen, Bretter, Latten, Schwarten u. s. w., als Rundholz, nach Stämmen, Sägeblöcken und Stangen getrennt, besonders zu ermitteln, wobei zu beachten ist, daß die angenommenen Längen der Rundhölzer zur Gewinnung der aus einem Stücke herzustellenden Hölzer ausreichen. Erleichtert wird diese Aufstellung durch die in vielen Handbüchern aufgeführten Kubiktabellen der Hölzer. Für Verschnitt ist ein Zuschlag von 2 bis 3% bei Verbandhölzern, von 3 bis 5% bei Bohlen, Brettern u. s. w. zu berechnen.

45-
Holzanweisung
für
Bauten,
zu welchen
der Staat
das Holz
zu verabfolgen
hat.

Die endgültige Umrechnung in Rundholz regelt übrigens immer die Bezirksinstanz.

Für die Holzanweisung ist folgendes Formular zu benutzen:

Position	Stückzahl	Umrechnung in Stämme								Wert nach der Holztaxe der Oberförsterei ... für das Jahr 19...				
		Gegenstand	Für 1 Stück				Inhalt im ganzen	Klasse			Einheitspreis		Geldbetrag	
			Länge	Zopf-durch-messer	mittl. Durch-messer	Inhalt		Sägeblöcke	Bauholz	Stangenholz	Mk.	Pf.	Mk.	Pf.
m	cm	cm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	Mk.	Pf.	Mk.	Pf.		
51	1	Stamm kiefern Holz zum Unterzug in der Küche 864,35 lauf. m Balkenholz oder	8,0	36	40	1,01	1,01	—	1,01	—	6	50	6	57
52 bis	22	Stämme kiefern Balkenholz	14,75	29	36	1,91	42,02	—	42,02	—	8	25	346	67
55	40	Stämme kiefern Balkenholz u. s. w. 20,4 m Sägeblock zu 8 cm starken Bohlen oder	13,50	29	35	1,65	66,00	—	66,00	—	8	25	544	50
63	3	Stück kieferne Sägeblöcke	4,70	36	39	0,56	1,68	1,68	—	—	8	25	13	86
	1	Desgl. u. s. w. u. s. w.	6,25	36	40	0,79	0,79	0,79	—	—	10	—	7	90

3. Kapitel.

Kostenberechnung.

Bei den Kostenberechnungen sind die einzelnen Bauarbeiten nach Titeln geordnet aufzuführen, wie letztere bereits in Art. 34 (S. 28) angegeben sind. Der Umfang der Arbeiten, die Art ihrer Ausführung ist genau zu beschreiben, damit daraus alle auf die Bemessung des Preises Einfluß übenden Einzelheiten und Nebenleistungen ersichtlich sind, z. B. bei Fußböden, ob gespundet, mit offener oder verdeckter Nagelung, aus Brettern von höchstens 20^{cm} Breite u. s. w. Kommen Nebenleistungen allgemeiner Natur in Betracht, so sind diese am Kopf des betreffenden Titels zu vermerken. Dadurch wird ermöglicht, die den Verdingungen beizugebenden speziellen Bedingungen einzuschränken. (Man findet z. B. als solche für Maurerarbeiten oft vollständige Leitfäden, worin Ausführungen behandelt werden, die sich völlig von selbst verstehen.)

Soweit die Materialien nicht gesondert zur Berechnung gelangen, wie dies vorher ausgeführt ist, sind die einzelnen Leistungen einschl. des Materials zu veranschlagen. Die Kosten der Anfuhr der Materialien sind in die für diese selbst anzusetzenden Preise mit einzuschließen.

Bei den Kostenberechnungen ist das aus den Massenberechnungen zu entnehmende Ergebnis unverändert (also mit 2 Dezimalstellen) als Vordersatz zu verwenden. In den Spalten für die Kosten-Einzelbeträge (nicht Einheitspreise, siehe Art. 41 [S. 39]) sind die Pfennige zu berücksichtigen.

Bei Kirchen-, Pfarr- und Schulbauten, zu welchen der Fiskus als Patron oder Gutsherr Materialien oder bare Beiträge zu liefern hat, sind dem Anschlage am Schlusse noch gesonderte Berechnungen dieser Beträge sowie der den Gemeinden zur Last fallenden Kosten beizufügen.

Bei Forstbauten sind die Kosten der Anfuhr sämtlicher Materialien in einem besonderen Titel des Kostenanschlages zu ermitteln.

Ein Gleiches gilt für Domänenbauten, bei welchen außerdem die sonstigen, dem Pächter zur Last fallenden Leistungen getrennt anzugeben sind. In die Kosten von Fuhren, welche von Domänenpächtern unentgeltlich zu leisten sind, müssen die Kosten für das Auf- und Abladen mit eingerechnet werden.

Für den Kostenanschlag ist folgendes Formular zu verwenden.

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis		Geldbetrag	
			Mark	Pf.	Mark	Pf.
		Tit. I. Erdarbeiten.				
1	524	cbm Lehm Boden mit der Hacke zu lockern, auszusachften und zur späteren Verwendung rd. 32 m weit zu verkarren und mindestens 2,0 m hoch aufzuschachten zu 1,75 Mark u. s. w. u. s. w.	917	—	—	—

Nunmehr soll auf die einzelnen Titel näher eingegangen werden.

Der in der Massenberechnung ermittelte Rauminhalt der auszuhebenden Erde ist unter Angabe der betreffenden Bodenart und gegebenenfalls des Grundwasserstandes einschließlic des Transportes und des Einebenens oder Anschüttens in Ansatz zu bringen. Beim Transport ist eine mittlere Entfernung anzunehmen, oder die Erdmasse ist, sofern dies nicht angeht, auf

47.
Allgemeines.48.
Tit. I.
Erdarbeiten.

mehrere Positionen mit verschiedenen Transportweiten zu verteilen. Im Anschlagspreise ist mit inbegriffen das Abböschten der Baugrube und das Vorhalten sämtlicher Geräte (Karrendielen, Steifmaterial u. s. w.). Überflüssige, daher abzufahrende Bodenmasse ist besonders zu veranschlagen. Sind später Gartenanlagen herzustellen, so ist etwa vorhandener und sorgfältig abzuhebender Mutterboden für spätere Verwendung seitwärts zu verkarren und zu lagern.

Bei schwierigen Gründungen und künstlicher Dichtung des Baugrundes tritt an Stelle des Tit. I des Hauptanschlages der bereits in Art. 38 (S. 31) erwähnte Sonderanschlag mit Trennung in Massen-, Materialien- und Kostenberechnung. Erstere enthalten die Lieferung von Spundpfählen, Rostpfählen, Schwellen und Holmen, von Bohlenbelag, von Cement, Kies, Sand und Steinschlag, von Bruchsteinen u. s. w., letztere die Erdarbeiten einschl. des Baggerns, Wasserschöpfens, Rammens, des Bearbeitens der Hölzer, des Betonierens u. s. w. Um die Preise genau der Wirklichkeit entsprechend ansetzen zu können, ist eine große Erfahrung erforderlich, weil man sich besonders über die Kosten des Wasserschöpfens, Baggerns und Rammens arg täuschen kann. Hier empfiehlt es sich besonders für den Architekten, die Erfahrungen eines tüchtigen, geübten Ingenieurs in Anspruch zu nehmen und nicht nach eigenem Gutdünken allein die Arbeitspreise zu bestimmen.

Die Ausführung des in der Massenberechnung nach dem Rauminhalt ermittelten Mauerwerkes ist beim Arbeitslohn ohne Abzug der Öffnungen für jedes Geschofs gesondert zu veranschlagen. Alle früher gebräuchlichen Zulagen für Bogen-, Gurtbogen-, Cement- und Klinkermauerwerk, Ausparungen der Luftisolierschichten, Anlage und Verputz, bezw. Ausfugen der Rauch-, Heiz- und Lüftungsröhren, Rohrschlitze, Einsetzen der Thüren, Fenster- und Reinigungsthüren, Vermauern der Thürdübel, Kreuzholz- und Bohlenzargen, der Mauer- und Balkenanker, sowie das Anschlagen der letzteren an die Balken, für Bekleiden der Balken in der Ausdehnung der Schornsteinkasten mit Dachsteinschichten, sowie für alle ähnlichen Nebenleistungen sind nicht besonders zu berechnen. Ebenso ist der Transport der Baumaterialien vom Lagerplatz auf der Baustelle nach dem Verwendungsort im Preise für die Maurerarbeiten einbegriffen. Durch dieses Verfahren gewinnt allerdings der Kostenanschlag wesentlich an Kürze und Übersichtlichkeit; doch wird die Preisermittlung bei Verdingungen für den Unternehmer erheblich schwieriger. Mit der Zeit wird ein Jeder wohl gewisse Erfahrungssätze für jene Nebenleistungen haben, die in Prozenten dem Arbeitslohne zugerechnet werden; doch wird er häufig nicht umhin können, nach den ihm vorzulegenden Zeichnungen jene Nebenleistungen besonders auszuziehen und zu berechnen. (Siehe übrigens die später folgenden »Technischen Vorschriften für Maurerarbeiten«.)

Freistehende Schornsteinkasten kommen gemäß der Massenberechnung in Art. 39 (S. 33) nach ihrer Höhe einschl. Ausfugen, Verputzen, Herstellen des Kopfes zur Veranschlagung; nur für reicher ausgebildete Köpfe kann eine Zulage für das Stück in Rechnung gestellt werden.

Die Verblendung mit Ziegelsteinen ist auch dann, wenn sie gleichzeitig mit der Hintermauerung erfolgen soll, besonders zu veranschlagen, und zwar nach dem Flächeninhalte der Ansichten ohne Abzug der Öffnungen, Gesimse u. s. w. Der Preis ist so zu bemessen, daß darin die Herstellung von einfach gegliederten Pfeilern, Fenstereinfassungen u. s. w., ferner das Reinigen und Ausfugen der Flächen, sowie die Berüstung einbegriffen ist. Für das Versetzen der aus

49.
Tit. II.
Maurer-
arbeiten:
a) Arbeitslohn.

Verblendsteinen, Formsteinen u. s. w. bestehenden Gesimse und Friese ist eine Zulage für jedes Meter, für das Versetzen von reichgegliederten Fenstergewänden, Verdachungen, Säulen, sowie von einzelnen Architekturteilen dagegen eine Zulage für jedes Stück anzunehmen. Sind einzelne Teile der Mauerflächen von anderem Material, also z. B. aus Haustein, Kunststein, Mörtelputz u. s. w. herzustellen, so findet ein Abzug derselben einschl. der Öffnungen von den verblendeten Flächen statt.

Bei den in Putz auszuführenden Fassaden ist genau nach den hier für Ziegelverblendung gegebenen Vorschriften zu verfahren. Glatte Putzarbeiten im Inneren kommen nach Maßgabe der Massenberechnung (also zutreffendenfalls unter Abzug von Öffnungen) einschl. des Verputzens der Thüren, Fenster, Fußleisten, Ofenröhren, auch der notwendigen Ausbesserungen beschädigten Putzes, des Schlämmens und Weißens, sowie der Lieferung von Rohr, Draht, Nägeln und Gips in Ansatz. Ebenso wenig wird das Verputzen der Stuckarbeiten im Inneren und Äußeren berechnet. Endlich sind die Kosten der Bereitung des Mörtels, sowie der Beschaffung des hierzu und zur Ausführung des Mauerwerkes erforderlichen Wassers in die eingesetzten Preise mit einzuschließen.

Das Verlegen und Versetzen von eisernen Trägern, Unterlagsplatten und Säulen ist unter Zugrundelegung eines Einheitspreises für 100^{kg} zu veranschlagen.

Das Vorhalten, sowie die Anfuhr der Geräte und Rüstungen, das Aufstellen und Abbrechen der letzteren, das Stellen der für das Abstecken des Gebäudes und für das Aufmessen der Arbeiten erforderlichen Arbeitskräfte und Geräte sind gleichfalls in den Einheitspreisen mit inbegriffen. Nur abgebundene Rüstungen aus kantig bearbeiteten Hölzern (für Versetzen von Werkstücken, für Türme u. s. w.) sind bei den Innenarbeiten besonders zu veranschlagen.

Die Preise für die Mauermaterialien sind einschließlic der Anfuhr zur Baustelle, und zwar gewöhnlicher Kalk in gelöschtem, Wasserkalk in gebranntem Zustande zu bemessen.

Bei Domänen- und Forstbauten sind diese Preise jedoch ausschließlic der Anfuhr, bei den Patronatsbauten ausschließlic Einlöschens des Kalkes zu berechnen, weil diese Leistungen den Domänenpächtern und Forstbeamten obliegen, bezw. zu den der Gemeinde zukommenden Handdiensten gehören.

Die Asphaltarbeiten sind einschl. des Materials, gegebenenfalls (also bei Asphaltierung von Höfen, Straßen u. s. w.) auch einschl. der Unterbettung aus Beton u. dergl. unter Angabe der Stärke der Asphaltschicht und des Betons zu veranschlagen.

Isolierschichten aus Gufasphalt erhalten in der Regel eine Stärke von 1^{cm}, Bodenbeläge aus Gufasphalt im Inneren von Gebäuden 1,5 bis 2,0^{cm}, in Höfen von 2 bis 3^{cm}. Für befahrbare Asphaltbeläge in Höfen und Durchfahrten empfiehlt sich die Verwendung von Stampfasphalt in einer Stärke von 5^{cm}.

Übrigens kann die Betonierung auch bei Tit. II veranschlagt werden.

Die Steinhauerarbeiten sind in der Regel einschl. der Lieferung des Materials, der Bearbeitung und des Versetzens der Werksteine zu veranschlagen. Nur in Gegenden, wo die Lieferung und Bearbeitung, sowie das Versetzen der Hausteine nicht von einem und demselben Unternehmer bewirkt zu werden pflegt, bei Eisenbahnbauten, wo das Material manchmal bei Durchstichen gewonnen wird, und bei Patronatsarbeiten, bei denen der Staat das Material zu vergüten hat, sind die Einheitssätze bei jeder Position getrennt

50.
Tit. II.
b) Mauer-
materialien.

51.
Tit. III.
Asphalt-
arbeiten.

52.
Tit. IV.
Steinhauer-
(Steinmetz-)
arbeiten.

nach dem in Art. 41 (S. 39) gegebenen Beispiele zu berechnen, um eine gesonderte Verdingung des Materials und der Arbeit zu ermöglichen. Wenn auch das Versetzen des Materials hier voll veranschlagt wird, muß, wie später aus den Bedingungen zu ersehen sein wird, doch der Maurermeister dazu sehr erhebliche Hilfskräfte stellen. Bei den ausführlichen Verdingungsanschlägen der Maurerarbeiten muß dies berücksichtigt werden.

Nachstehende Leistungen und Lieferungen werden nicht besonders entschädigt und sind daher bei Bemessung der Preise für die Steinmetzarbeiten zu berücksichtigen: die Anfertigung der Schablonen, das Heranschaffen und Aufbringen der Werkstücke, das Vorhalten der Schiebebühnen, Winden, Taue und der sonst erforderlichen Gerätschaften, das Vergießen und Vermauern der zwischen den Werkstücken, sowie zwischen diesen und dem Ziegelmauerwerk verbleibenden Räume, sobald nachträgliche Verblendung stattfindet, die Lieferung und das Vergießen der Dübel, Klammern und Anker, der Anstrich der Rückseiten der Werkstücke mit Goudron, sowie das Nacharbeiten und Reinigen der versetzten Steine vor der Abrüstung. Die Dübel sind aus verzinktem oder verbleitem Eisen herzustellen. Zum Vergießen der Werkstücke ist hydraulischer Kalk — nicht Cement — zu verwenden.

Bei den der Verdingung der Arbeiten zu Grunde zu legenden Kostenanschlägen ist zu entscheiden, ob beim Heranschaffen und Aufbringen der Werkstücke sich die Maurermeister zu beteiligen haben und ob das Vorhalten der Schiebebühnen, Winden und Taue, das Vergießen und Vermauern der Werkstücke, sowie der Anstrich mit Goudron nicht, wie dies häufig geschieht, besser von letzteren auszuführen ist. Die verzinkten Eisenteile werden jedenfalls zweckentsprechender von der Bauverwaltung selbst geliefert, da dadurch größere Sicherheit für ihre wirkliche Verwendung geboten wird, die sonst häufig aus Nachlässigkeit und wohl auch aus Sparsamkeit unterbleibt, wenn nicht eine scharfe und andauernde Aufsicht geübt wird, was manchmal unmöglich ist.

Die Kosten für die zum Heben und Versetzen der Werksteine erforderlichen Rüstungen, sowie für die Verstärkung bereits vorhandener Rüstungen sind bei diesem Titel zu veranschlagen, gleichviel, wer sie später herzustellen hat. Die zum Versetzen und Vermauern der Werkstücke erforderlichen Materialien, als Ziegel, Dachsteine, hydraulischer Kalk u. s. w., sind in der Mauermaterialienberechnung zu berücksichtigen.

Die Hölzer für die Balkenlagen, Fußbodenlager, Fachwerk- und Dachverbände sind nach Arbeitslohn und Material getrennt zu veranschlagen, und zwar Arbeitslohn nach lauf. Metern, Material nach Kubikmetern. Alle übrigen Zimmerarbeiten werden einschließlichs des Materials berechnet.

Bei Kostenanschlägen für Bauten, bei denen der Staat das Holz liefert oder dessen Wert vergütet, ist auch eine Berechnung des nach der Forsttaxe sich ergebenden Rundholzwertes beizufügen. (Siehe Art. 45, S. 41.) (Bei der späteren Abrechnung treten an die Stelle der Taxpreise die Versteigerungsdurchschnittspreise.)

In den Preis für das Zurichten und Verlegen der Balken ist das Ausfalzen für die Stakung oder, wenn zu diesem Zwecke Latten seitlich befestigt werden, die Lieferung und das Anbringen der letzteren mit einbegriffen. Ebenso ist in die Preise für das Verbinden und Aufstellen sämtlicher Verbandhölzer, also auch der Hänge- und Sprengwerke, das Anbringen des erforderlichen Eisenzeuges, wie Schienen, Klammern, Hängeeisen, Schuhe, Bolzen, Sparrennägel u. s. w., mit

eingeschlossen. Bei gewöhnlichen Bretter- und Lattenverschlügen ist die Anfertigung der Thüren einschl. des Beschlages derselben (der aber später bei der Verdingung der Arbeiten besser unter die Schlosserarbeiten einzureihen ist), in den Preis für das Quadratmeter mit aufzunehmen. Holztreppe sind einschl. des Geländers und des Eisenzeuges zu veranschlagen. (Vergl. Art. 42, S. 39.) Nägel für Dielungen u. s. w. werden nicht besonders berechnet. Hinsichtlich der Rüstungen ist auf Art. 49 (S. 44) zu verweisen.

Die auszustakende Fläche ist gleich den in den Grundrissen ermittelten Flächen der Balkendecken, wobei ein Abzug für Balken nicht zu machen ist. In die Preise für das Staken ist das Einbringen der Stakhölzer oder Bretter, die Umwicklung oder der Verstrich mit Strohlehm, sowie die Ausfüllung der Balkenfache, einschl. der Lieferung aller Materialien, einzuschließen.

54.
Tit. VI.
Stakerarbeiten.

Die Eisenteile für Maurer- und Zimmerarbeiten, wie Anker, Bolzen, Schienen, sofern sie nicht schon bei den Steinhauer- und Zimmerarbeiten berücksichtigt sind, ferner Fenstergitter und dergl. sind gewöhnlich nach der Stückzahl, Treppengeländer, Einfriedigungsgitter dagegen nach Metern ihrer Länge unter Angabe der Abmessungen und der Gewichte in Ansatz zu bringen. Eiserne Treppen sind wie hölzerne nach der Anzahl der Stufen und ihrer Länge, die Treppenabsätze nach Quadratmetern zu berechnen.

55.
Tit. VII.
Schmiede- und
Eisenarbeiten.

Größere Eisenkonstruktionen (Dächer, Träger, Säulen u. s. w.) sind nach Preisen für 100^{kg} zu veranschlagen. Bei zusammengesetzten und genieteten Konstruktionen (eisernen Dächern, genieteten Trägersystemen u. s. w.) ist das Aufstellen einschl. der erforderlichen Rüstungen in die Einheitspreise für je 100^{kg} mit einzuschließen. Dagegen ist das Versetzen und Verlegen einzelner Säulen, Träger u. s. w. Sache des Maurers. (Siehe Art. 49, S. 45.)

Das Reinigen der Eisenteile von Rost, sowie das Grundieren mit Blei- oder Eisenmennige ist bei Bemessung der Preise zu berücksichtigen.

Bei umfangreichen Eisenkonstruktionen genügt zunächst eine überschlägliche Ermittlung der Kosten. Der ausführliche Entwurf mit statischer und Gewichtsberechnung, sowie Kostenanschlag muß jedoch bald nach Beginn des Baues ausgearbeitet und zur Revision oder Superrevision eingereicht werden.

Die einzudeckenden Flächen ergeben sich aus der Berechnung der Dachschalung (siehe Art. 42, S. 40) oder sie werden durch unmittelbare Messung, wie bei jenen vorgeschrieben, gefunden. Die Eindeckung der Firste, Grate, Kehlen, sowie aller Einfassungen von Schornsteinen, Aussteigeluken, Dachfenstern, Lukarnen u. s. w. wird nicht besonders berechnet, falls dazu dasselbe Material, wie zur Eindeckung des Daches, verwendet werden soll, sondern ist in den Einheitspreis für das Quadratmeter Dachfläche einzuschließen. Wird dagegen zum Eindecken der genannten Dachteile oder Anschlüsse ein anderes Material als das zum Eindecken der Dachflächen verwendete benutzt, so sind dieselben unter Angabe der Breite für das Stück oder das lauf. Meter gesondert zu veranschlagen, z. B. bei Schiefer- und Ziegeldächern Zink für die Kehlen, Firste u. s. w. Für das zu verwendende Metall muß stets die Fabriknummer und das Gewicht für die Flächeneinheit angegeben werden¹¹⁾. In die Preise für das Eindecken der Dachflächen sind einzuschließen das Deckmaterial, die etwa erforderlichen Nägel, Leiterhaken u. s. w.

56.
Tit. VIII.
Dachdecker-
arbeiten.

Die Kosten metallener Dachfenster und Aussteigeluken sind einschl. der

¹¹⁾ Siehe hierüber Teil III, Band 2, Heft 5 (Art. 204 u. 227, S. 168 u. 183) dieses »Handbuchs«. — 2. Aufl.: Art. 212 u. 236, S. 169 u. 185.

Befestigung, Verglasung und des Anstriches stückweise zu berechnen, Schneefänge und Laufbretter ebenso einschl. des Materials, der Arbeit und des Anstriches mit einem Preise für die Längeneinheit in Ansatz zu bringen.

Bei den Verdingungsanschlägen dieser Arbeiten werden jedoch die Verglasung, der Anstrich u. s. w. in die betreffenden Tit. XII und XIII aufzunehmen sein.

57.
Tit. IX.
Klempner-
(Spengler-)
arbeiten.

Alle Abdeckungen der Gesimse, Verkleidungen der Stirnbretter und Rinnen, die Rinnen selbst und die Abfallröhren sind nach Metern ihrer Länge unter Angabe der Breite, des Umfanges oder Durchmessers oder nach Quadratmetern zu berechnen; Abdeckungen der Fenstersohlbänke und Verdachungen, Wasserkasten u. s. w. aber sind stückweise, gleichfalls unter Angabe der Abmessungen, zu veranschlagen. Auch hier ist das Gewicht der Flächeneinheit des zu verwendenden Bleches und die Fabriknummer anzugeben. Bei Gesimsabdeckungen u. s. w., deren Länge den Grundrissen zu entnehmen ist, muß auch besonders berücksichtigt werden, ob nur das sichtbare Blech veranschlagt wird, Umkrümpungen an den Wassernasen, Einschiebungen in das Mauerwerk u. s. w. also nicht gerechnet werden, oder ob das ganze Blech abgewickelt gedacht ist. Zum Verständnis des in Ansatz gebrachten Preises sind deshalb Randskizzen, auch der gewählten Rinnenkonstruktion, unentbehrlich.

Beim Vergeben der Arbeiten thut man zur Vermeidung späterer Streitigkeiten, weil z. B. die Breite der Gesimse und Aufkantungen in den Zeichnungen und bei der Ausführung nur selten ganz genau übereinstimmen wird, gut, einen Einheitspreis für 1^{qm} mehr oder weniger verbrauchten Zinkbleches einzufordern, wonach solche Streitigkeiten sich sehr leicht ausgleichen lassen.

58.
Tit. X, XI u. XII.
Schreiner-
(Tischler-),
Schlosser-
und
Glaserarbeiten.

Schreiner-, Schlosser- und Glaserarbeiten sind getrennt, unter Benutzung des gewöhnlichen Kostenanschlagsformulars, wie alle übrigen Arbeiten zu veranschlagen. Fenster, Glaswände, Thüren und Thürfutter werden nach dem Flächeninhalte unter Angabe der Stückzahl und Zugrundelegung der kleinsten Lichtmaße in Ansatz gebracht. Unter kleinsten Lichtmaßen werden diejenigen Abmessungen verstanden, welche sich nach der Vollendung des Baues für die einzelnen Öffnungen als die geringsten ergeben. Die Übersichtlichkeit wird erhöht, wenn man in drei hinzulinierten Rubriken des Formulars die Längen, Breiten und Flächeninhalte der betreffenden Gegenstände angiebt. Thürverkleidungen sind nach Metern unter Angabe der Stückzahl, Thürverdachungen nach Stückzahl zu veranschlagen.

Bei Verdingungsanschlägen muß die Lieferung der Lattaibretter und Thürschwelle immer besonders erwähnt werden, weil die Schreiner dieselben nicht als selbstverständliches Zubehör der Fenster und Thüren betrachten. (Übrigens können Thüren auch unter Angabe der lichten Maße, der Mauerstärken u. s. w. einschl. Bekleidung, Fries und Verdachung nach Stückzahl und »Zeichnung« veranschlagt werden.) Bei Rund- oder Stichbogenfenstern und -Thüren sind die Höhen bis zum Scheitel der Bogenöffnungen zu messen und die Flächen wie bei rechteckigen, gleich hohen Öffnungen, also ohne Abzug der Bogenwinkel zu berechnen. Bei Wandtäfelungen, Parkettfußböden und ähnlichen Arbeiten erfolgt die Berechnung nach Quadratmetern.

Die Schlosserarbeiten, also die Beschläge von Thüren und Fenstern, sind nach der Stückzahl der letzteren unter genauer Angabe und Beschreibung der Beschlagteile zu veranschlagen. Stücke, welche gleiche Beschläge erhalten, sind zusammenzufassen.

Die Glaserarbeiten sind nach Quadratmetern zu veranschlagen, die Vorder- sätze aus der Berechnung der Fenster bei den Schreinerarbeiten zu entnehmen, erforderlichenfalls, wie bei Glastüren und -Wänden, unter Berücksichtigung eines entsprechenden Abzuges für die Holzteile. Bei Kirchenfenstern wird ebenso verfahren.

Auch bei den Glaserarbeiten ist anzuraten, nicht nur die Bezeichnung $\frac{4}{4}$, $\frac{6}{4}$ und $\frac{8}{4}$ Glas, also einfaches, anderthalbfaches und Doppelglas beizufügen, sondern auch die Stärke anzugeben, und zwar z. B. für $\frac{6}{4}$ Glas $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ mm, also durchschnittlich 3 mm stark. Denn es ist selten bei der Fabrikationsweise des sog. Rheinischen Glases möglich, eine durchaus gleiche Stärke einer Scheibe zu erzielen. Jene Angabe schützt also einigermassen vor Betrügereien, welche dadurch sehr häufig begangen werden, daß die Fabriken den Gläsern auch $\frac{5}{4}$ und $\frac{7}{4}$ Glas statt des seitens der Bauleitungen verlangten $\frac{6}{4}$ und $\frac{8}{4}$ Glases liefern¹²⁾.

Die Anstreicher- und Malerarbeiten sind entweder nach der Fläche oder nach der Länge zu berechnen; für die Fenster, Türen, Thürfutter u. s. w. sind die Vordersätze aus dem Titel »Schreinerarbeiten«, für Fußböden, Decken u. s. w. aus dem Titel »Zimmerarbeiten«, für Putzflächen u. s. w. aus dem Titel »Maurerarbeiten« zu entnehmen. Einfache Fenster sind auf einer Seite, Doppelfenster auf zwei Seiten voll zu rechnen. Die gründliche Reinigung der Gegenstände und die Verkittung der Fugen vor Beginn des Anstriches wird nicht besonders entschädigt.

Die Tapeziererarbeiten sind nach Quadratmetern, meist einschl. der Borden, Einfassungstreifen und der Papierunterlage, zu veranschlagen. Für die Massenermittlung gelten die bei den Maurer-, Zimmer- u. s. w. Arbeiten gegebenen Vorschriften; in der Regel werden die dort berechneten Vordersätze hierher übernommen werden können.

Zur Erleichterung der Bestimmung des Preises sei bemerkt, daß eine Rolle Tapete 0,47^m breit und 8,00^m lang ist, und daß wagrechte Stöße der Rollen nie angewendet werden dürfen, so daß jedes Blatt Tapeten von der Decke bis zum Fußboden immer in einem Stück durchgehen muß. Abfälle können daher nur über Fenstern, Türen und Öfen, in Fensterbrüstungen u. s. w. Verwendung finden.

Die Stuckarbeiten sind einschl. der Modellkosten, aller Materialien und der sicheren Befestigung entweder stückweise oder nach der Flächen- oder Längeneinheit in Rechnung zu stellen, reich verzierte Decken gewöhnlich mit einem Gesamtpreise. Die zur Befestigung dienenden Eisenteile sind in sorgfältigster Weise gegen Rosten zu schützen.

Gewöhnliche Kachelöfen sind unter Angabe ihrer Breite, Länge und Höhe nach Zahl der Kacheln, ferner eiserne Füllöfen, Kochherde u. dergl. stückweise einschl. aller erforderlichen Eisenteile und Materialien zu veranschlagen. Sammelheizungen sind aber derart zu berücksichtigen, daß:

1) durch Zeichnung und Beschreibung angegeben wird, welche Art von Heizung einschl. der zugehörigen Lüftung im Gebäude zur Anwendung gelangen soll, wie das fragliche System im einzelnen gedacht ist, insbesondere wo seine Heizstellen und der Brennstoff Platz finden werden, wie die frische Luft zu- und die verbrauchte Luft abzuführen sein wird, welche und wie große Kanäle nach überschläglicher Berechnung etwa in den Mauern vorzusehen

59.
Tit. XIII.
Anstreicher-,
Maler- und
Tapezierer-
arbeiten.

60.
Tit. XIV.
Stuckarbeiten.

61.
Tit. XV.
Ofenarbeiten,
Sammel-
heizungs- und
Lüftungs-
anlagen.

¹²⁾ Siehe hierüber Teil III, Band 2, Heft 2 (Abt. IV, Art. 138, S. 104) dieses »Handbuchs«.
Handbuch der Architektur. I. 5.

sind, wo die Heizkörper in den einzelnen Räumen und die Mündungen der Kanäle ihre Stelle erhalten sollen — daß überhaupt die betreffende Heizung nebst Lüftung in ihren wesentlichen Anordnungen klargelegt, auf Einzelheiten aber noch nicht eingegangen wird;

2) durch überschlägliche Berechnung die Kosten ermittelt werden. Hierbei genügt es, wenn für die Heizanlage ein Preis für je 100^{cbm} aller zu heizenden Räume einschl. der meist nur auf eine minderhohe Temperatur zu erwärmenden Flure, Flurgänge u. s. w. zu Grunde gelegt wird, für alle mit der Herstellung verbundenen Nebenarbeiten, wie Einmauerung der Kessel und sonstigen Heizvorrichtungen u. s. w., ein entsprechender Prozentsatz der überschläglich berechneten Kosten eingesetzt wird, während alle Kanäle und ähnliche Anlagen, Schlotte u. s. w. bei den Maurerarbeiten nach Arbeitslohn und Material getrennt zu berücksichtigen sind¹³⁾.

Gleichzeitig mit dem ausführlichen Kostenanschlage ist unter Beachtung der seitens der vorgesetzten Behörden bei der Revision des Vorentwurfes gegebenen Weisungen das Programm für den später einzuleitenden Wettbewerb nebst den erforderlichen Berechnungen vorzulegen.

Dem Kostenanschlage von Gas- und Wasseranlagen sind kurze Erläuterungen vorzuschicken, aus denen zu ersehen ist, welchen Umfang die beabsichtigten Anlagen erhalten sollen. Alsdann ist die Anzahl der Aus- und Ablässe für Gas- und Wasserleitung getrennt zu ermitteln und hiernach der Kostenbetrag der einzelnen Leitungen innerhalb des Hauses auf Grund eines Durchschnittspreises für jeden Aus- bzw. Abflafs zu veranschlagen.

Für die außerhalb des Gebäudes liegenden Gas- und Wasserleitungen sind, insofern dieselben nicht in besonderen Anschlägen (Umgebungsanlagen) zur Berechnung kommen, Pauschsummen auszuwerfen. Ebenso sind für die dabei notwendigen Maurer- und Erdarbeiten einschl. Material Pauschsummen anzunehmen.

Beleuchtungskörper, Wasch- und Aborteinrichtungen, Ausgüsse u. s. w. sind stückweise in Ansatz zu bringen.

Kostenbeträge für Bauleitung sind bei Bauten des preussischen Staates, die ausschließlich für staatliche Rechnung ausgeführt werden, in die Anschläge nicht aufzunehmen. Nur bei Bauten, welche aus Anleihefonds hergestellt werden sollen, ferner solchen, die für alleinige Rechnung von Interessenten ausgeführt, aber staatlich geleitet werden, ist der Baukostensumme ein Betrag von 6% der letzteren am Schlusse als Ersatz für die Kosten der Bauleitung hinzuzurechnen¹⁴⁾.

Sonst sind die nötigen Hilfskräfte für die Bauausführung, die Zeitdauer ihrer Verwendung und ihre Gehälter für den Monat anzugeben. Für Schreib- und Zeichenmaterialien, sowie für Miete, Heizung und Beleuchtung des Bau-bureaus u. dergl. sind besondere Pauschsummen auszuwerfen, und zwar rechnet man gewöhnlich für Schreib- und Zeichenmaterialien etwa 0,5 bis 1,0 %, für Miete u. s. w. ebenso 0,5 bis 1,0 % der gesamten Kostensumme.

Die Bauleitungskosten können im ganzen bei einem Kostenanschlage von mehr als 300 000 Mark etwa 5%, bei einem solchen von 100—300 000 Mark etwa 7%, bei einer Summe bis 100 000 Mark etwa 10% betragen, wobei jedoch Grunderwerbskosten nicht zu berücksichtigen sind.

¹³⁾ Siehe auch: SCHULZ, a. a. O., II. Nachtrag 1897, S. 30: Die Anweisung zur Herstellung von Centralheizungs- und Lüftungsanlagen. — Über Erfahrungssätze bei Heizungsanlagen siehe die alljährlich veröffentlichten statistischen Mitteilungen in: Centralbl. d. Bauverw. — und: Zeitschr. f. Bauw.

¹⁴⁾ Weiteres siehe im Erlafs des preussischen Ministers für öffentliche Arbeiten vom 11. März 1898.

Im Titel »Insgemein« sind alle Arbeiten, welche in die früheren Titel nicht eingereicht werden konnten, aufzuführen, und zwar ist hierbei jede für sich mit einer Pauschsumme zu berücksichtigen. Insbesondere sind die Kosten für Beschaffung oder Vorhaltung von Bauzäunen, Materialenschuppen u. s. w., für Richtegelder, Kranken-, Invaliditäts- und Altersversicherungsbeiträge (für diejenigen Arbeiter, welche ihre Löhne aus Fonds zu einmaligen und außerordentlichen Ausgaben der einzelnen Verwaltungen beziehen), für Reinigungen des Baues und der Umgebung desselben, für Insertionskosten, Vervielfältigung von Zeichnungen, Drucksachen, für Ankauf solcher Heizentwürfe, welche nicht zur Ausführung gewählt werden können, jedoch in Einzelheiten verwertbar sind, für Reisen der Baubeamten und ähnliche Ausgaben hier anzugeben. Falls für Richtegelder ein höherer Betrag als 150 Mark in Aussicht genommen wird, so ist derselbe entsprechend zu begründen. Dieselben werden auch nur solchen Arbeitern, wie Maurern, Zimmerern, Steinhauern u. s. w. gewährt, welche beim Bau längere Zeit und bis zur Errichtung des Dachstuhles thätig gewesen sind.

Unterstützungen an Arbeiter aus Baufonds werden in Preußen wenigstens jetzt nicht mehr geleistet; sonst war es jedoch üblich, solche Unterstützungen an verunglückte Arbeiter oder ihre Familien in diesem Titel zu berücksichtigen.

Am Schlusse ist für nicht vorherzusehende Arbeiten und zur Abrundung ein nach Prozenten der bis dahin ermittelten Kostensumme zu berechnender Geldbetrag (etwa 5%) auszuwerfen. Es ist übrigens vielfach Gebrauch, auch am Ende jedes Titels, bei welchem unvorherzusehende Arbeiten vorkommen können, insbesondere bei Gründungen, Maurerarbeiten u. s. w., eine Position für

64.
Tit. XVIII.
Insgemein.

65.
Übersicht
der
Gesamtkosten.

Titel	Zusammenstellung	Beträge	
		Mark	Pf.
I	Erdarbeiten	—	—
II	Maurerarbeiten: a) Arbeitslohn	—	—
	b) Materialien	—	—
III	Asphalтарbeiten	—	—
IV	Steinhauerarbeiten	—	—
V	Zimmerarbeiten und Material	—	—
VI	Stakerarbeiten	—	—
VII	Schmiede- und Eisenarbeiten	—	—
VIII	Dachdeckerarbeiten	—	—
IX	Klempnerarbeiten	—	—
X	Schreinerarbeiten	—	—
XI	Schlosserarbeiten	—	—
XII	Glaserarbeiten	—	—
XIII	Anstreicher-, Maler- und Tapeziererarbeiten	—	—
XIV	Stuckarbeiten	—	—
XV	Ofenarbeiten, Sammelheizungs- und Lüftungsarbeiten	—	—
XVI	Gas- und Wasseranlagen	—	—
XVII	Bauleitungskosten	—	—
XVIII	Insgemein	—	—
Im ganzen:		—	—

Aufgestellt (Ort)	Geprüft (Ort)	Rechnerisch festgestellt (Ort)
Den (Datum)	Den (Datum)	Den (Datum)
Name:	Name:	Name:
Amtscharakter:	Amtscharakter:	Amtscharakter:

solche einzureihen. Nur jene unvorherzusehenden Arbeiten werden dann beim Titel »Insgemein« gebucht, welche nicht in jene anderen Titel gehören.

Am Schlusse des Kostenanschlages ist eine nach Titeln geordnete Übersicht der Gesamtkosten zu geben, wobei umstehendes Formular zu benutzen ist.

66. Bei Veranschlagung von Reparatur- und Umbauten ist mit besonderer Vorsicht zu verfahren, weil hier der Umfang der einzelnen Leistungen vorher in der Regel nicht mit Sicherheit zu erkennen ist. Deshalb ist zur Deckung der Ausgaben für die nicht vorherzusehenden Arbeiten im Tit. »Insgemein« je nach Lage der Verhältnisse ein Zuschlag von 10 bis 20% in Ansatz zu bringen. Eine Vorberechnung wie bei Neubauten fällt hier fort. Die Massen werden durch unmittelbare Zahlenansätze aus den betreffenden Abmessungen ermittelt.

Bei der Veranschlagung von gewöhnlichen Unterhaltungsarbeiten ist in der Regel nur eine überschlägliche Form zu wählen, bei welcher indessen die einzelnen Leistungen in gesonderten Positionen zum Ansatz zu bringen sind.

Dies sind die Vorschriften der preussischen Staatsverwaltung. Die genaue Veranschlagung solcher Reparatur- und Umbauten ist, wie schon aus dem Wortlaut hervorgeht, durchaus nicht einfach und leicht, weil sich der Umfang der Arbeiten nur selten vorher vollständig übersehen läßt. Bei Reparaturbauten geringen Umfanges thut man gut, die voraussichtlichen Erneuerungsarbeiten in die Grundrisse und Durchschnitte des Bauwerkes einzutragen und hieraus dann die Ausgaben für den Kostenanschlag zu entnehmen. Erleidet jedoch ein Bau erhebliche Veränderungen, so kann man ihn als einen Neubau betrachten und als solchen veranschlagen, dann aber die Baukosten unverändert gebliebener Teile in Abzug bringen, die Kosten des Abbruches dagegen hinzuaddieren oder dieselben durch den Erlös aus dem Verkauf der Abbruchmaterialien ausgleichen.

Am richtigsten würde die Veranschlagung werden, wenn sie erst nach vollendetem Abbruch erfolgen könnte, weil man erst dann völlig übersehen kann, was vom alten Gebäude noch fernerhin brauchbar und was vom vorhandenen Material wieder verwendbar ist.

Bei kleineren Reparaturarbeiten lassen sich Maurer- und Zimmerarbeiten allenfalls nach Tagewerken berechnen; doch auch dies giebt ein unsicheres Ergebnis, weil Tagelohnarbeiten die fortgesetzte Beaufsichtigung beanspruchen. Wo diese fehlt, werden die Arbeiten sehr teuer. Größere Reparaturarbeiten werden wie Neubauten nach Kubikmetern einschl. oder ausschl. des Materials veranschlagt, wobei Abbruch, Reinigung, Aufsetzen der alten Materialien und Schuttbeseitigung zu berücksichtigen sind. Dem Einheitspreise wird dabei der von Neubauten einschl. eines Zuschlages von 25 bis 50% zu Grunde gelegt.

Besser lassen sich die Reparaturarbeiten von Dachdeckungen, Schreinerarbeiten u. s. w. übersehen. Hier dürfte die Veranschlagung keine Schwierigkeiten bereiten.

67.
Prüfungs-
anschlag.

Der Prüfungsanschlag, der bei Staatsbauten nach erfolgter Abrechnung besonders dann aufgestellt werden muß, wenn Überschreitungen der veranschlagten Bausumme stattgefunden haben, bezweckt die Nachweisung der richtigen, anschlagsmäßigen Ausführung eines Gebäudes. Über denselben soll später eingehender gesprochen werden.