



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Universitätsbibliothek Paderborn

### Lehrbuch des Hochbaues

Gebäudelehre, Bauformenlehre, die Entwicklung des deutschen Wohnhauses, das Fachwerks- und Steinhaus, ländliche und kleinstädtische Baukunst, Veranschlagen, Bauführung

**Esselborn, Karl**

**Leipzig, 1908**

XII. Kapitel. Die Bauführung.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-49875](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-49875)

## XII. Kapitel.

# Die Bauführung.

Bearbeitet von

**Emil Beutinger,**

Architekt, Assistent an der technischen Hochschule zu Darmstadt.

(Mit 4 Abbildungen.)

**§ 1. Einleitung.** Die Bauführung erstreckt sich auf die Überwachung der Bauarbeiten, die Kontrolle der Materialien, sowie auf alle diejenigen allgemeinen Arbeiten, die von der Projektierung des Gebäudes bis zu dessen vollständiger Fertigstellung notwendig werden. Man hat zu unterscheiden die generelle und die spezielle Bauleitung.

**§ 2. Die generelle Bauleitung** oder auch allgemeine Bauleitung ist die gewöhnlichste Art der Kontrolle der Bauarbeiten bei Privatbauten. Sie setzt voraus, daß der Bauleitende persönlich oder einer seiner Angestellten die Baustelle nach eigenem Ermessen in den erforderlichen Zeiträumen besucht und die nötigen Anordnungen trifft. Im allgemeinen wird derselbe die Baustelle täglich aufsuchen oder in Zwischenräumen, wie ihm dies nach eigenem Gutdünken, entsprechend der Bedeutung des Objekts und nach dem Fortschritt der Arbeiten, notwendig erscheint. Häufiger wird die Kontrolle der Bauarbeiten und der Materialien notwendig bei der Ausführung der »Arbeiten des inneren Ausbaues« als beim sog. Rohbau, wie auch bei »Umbauten«.

Finden sich bei der Kontrolle Anstände vor, so werden diese auf der Baustelle direkt reklamiert und deren Änderung veranlaßt, zweckmäßig aber auch vom Bureau aus dem betreffenden Unternehmer noch schriftlich unter Hinweis auf die entsprechenden Paragraphen mitgeteilt und deren zweckdienliche Abänderung verlangt. Da die Kontrolle sich naturgemäß auch auf die Materialien erstreckt, so werden auch hier im Beanstandungsfalle entsprechende Maßregeln zu treffen sein. Besucht ein Angestellter des Bauleitenden die Baustelle, so hat er über den Befund und die gemachten Reklamationen seinem Vorgesetzten Mitteilung zu machen.

Bei der generellen Bauführung hat ein Bauführer häufig mehrere Bauten zu überwachen und gleichzeitig auch die zugehörigen schriftlichen Arbeiten im Bureau zu erledigen. In kürzeren Zwischenräumen muß die Baustelle bei größeren Reparaturen, Absteifungen und Umbauarbeiten besucht werden, da hier häufig ein direktes und rasches Eingreifen notwendig wird. Hat das Bauwesen einen größeren Umfang oder ist dieses ein Gemeinde- oder Staatsbau, so wird es in den meisten Fällen notwendig, bei den letzteren ist es sogar allgemein üblich, die spezielle Bauleitung anzuordnen.

**§ 3. Die spezielle Bauleitung.** Bei dieser ist ein Bauführer ständig auf der Baustelle anwesend und es obliegt diesem nur die Überwachung des betreffenden Objekts

und der einzelnen Ausführungsarbeiten. In einem solchen Fall ist die Kontrolle naturgemäß eine intensivere und es werden bei richtiger Überwachung der Arbeiten weniger Differenzen entstehen und Abänderungen notwendig werden. Hat der Bauführer noch Zeit zur Verfügung, so bearbeitet er auch erforderliche Werkzeichnungen, Verträge, Berichte usw.

Bei Staats- und Gemeindebauten hat der Bauführer über etwa notwendig werdende Änderungen, die sich bei der Ausführung der Arbeiten durch Fehler in der Zeichnung oder dadurch ergeben haben, daß sich beispielsweise die Verhältnisse des Baugrundes anders gestaltet haben und hierdurch Änderungen erforderlich werden, zunächst seinen Vorgesetzten schriftlich Bericht zu erstatten und dessen Anordnungen abzuwarten, jedenfalls aber die Arbeiten an diesen Stellen bis zur eintreffenden Entscheidung der vorgesetzten Behörde einzustellen. Werden Änderungen gegenüber den Plänen ausgeführt, so sind diese in die Pläne einzuzeichnen als Unterlagen für die späteren Verrechnungen und für das Auftragen der sog. Revisionspläne. Die Kontrolle der Bauarbeiten ist hier eine intensivere und es entstehen wesentlich höhere Kosten, die sich aber unter Umständen durch Vermeidung von Änderungen oder durch rascheren Fortschritt der Bauarbeiten bezahlt machen.

**§ 4. Die Instruktionen des Bauführers.** Die Kenntnisse des Bauführers müssen derart sein, daß er aus all den Gebieten der Baukonstruktionen, der Baumaterialienlehre des Veranschlagens usw. eine Summe von Kenntnissen besitzt, die es ihm ermöglichen, einen Bau von der Projektierung bis zur Vollendung, also von der Skizze bis zur Prüfung der Abrechnung richtig und zweckmäßig auszuführen. Er muß aber auch in der Lage sein, die erforderlichen Pläne mindestens in konstruktiver Beziehung zu bearbeiten, die Materialien zu prüfen und die Arbeiten der verschiedenen Handwerker zu beurteilen, um nötigenfalls Änderungen zu veranlassen, wenn die Arbeiten den Voranschlägen und den Bedingungen nicht entsprechen.

Die erforderlichen Kenntnisse sind so vielseitiger Art und es treten immer wieder neue Fälle auf, die jedes Bauwesen mit sich bringt, daß es dem Bauführer erst im Laufe langer Jahre durch eine große Summe von Erfahrung möglich wird, seinen Beruf allen Anforderungen genügend, auszuüben. Jede Gegend bringt neue Materialienverwendung und dadurch auch neue Konstruktionen mit sich; besonders auch durch die Bodenbeschaffenheit und eine entsprechende Anordnung der notwendigen Fundierungen, die um so wichtiger sind, als von der Fundierung die Sicherheit des Bauwesens ganz wesentlich abhängt. Die beste Lehrmeisterin ist die Praxis, welche durch gute theoretische Kenntnisse unterstützt und durch ständiges Studium erweitert werden muß. Vor allem soll der Bauführer eine klare Urteilsfähigkeit besitzen, um auf der Baustelle in unvorhergesehenen Fällen rasch und zweckmäßig eingreifen zu können.

Damit der Bauführer in der Lage ist, alle Anordnungen auf der Baustelle zu treffen, muß er zunächst mit den Zeichnungen vollständig vertraut sein und von allen Verträgen, Kostenanschlägen, Bedingungen usw. genaue Abschriften erhalten und diese gründlich studieren, so daß er auch in allgemeinen Fällen ohne Nachsehen der Verträge über diese unterrichtet ist. In vielen Fällen bekommt der Bauführer alle diese Unterlagen geliefert und bearbeitet diese nicht selbst. Für die Baustelle erhält der Bauführer Zeichnungen auf kräftigem Papier, nötigenfalls auf Leinwand aufgezogen, damit sie dauernd erhalten bleiben. Außer den erwähnten Plänen, Zeichnungen usw. muß der Bauführer mit den örtlichen Bauvorschriften, sowie mit dem allgemeinen Landesbaugesetz vollständig vertraut sein. Er muß solche Fähigkeiten und eine derartige Umsicht entwickeln, daß in dem Betrieb des Geschäfts oder im Fortschritt

des Bauwesens kein Stillstand entsteht. Außer den vielseitigsten Kenntnissen muß der Bauführer auch richtig disponieren können, denn von ihm werden alle Anordnungen erwartet.

Außer der Kontrolle der Arbeiten auf der Baustelle ist auch eine solche in den Werkstätten der Unternehmer notwendig, besonders bei all den Arbeiten, die entsprechend vorbereitet oder fertig zur Baustelle gebracht werden, z. B. die Arbeiten des Zimmermanns, größere Eisenkonstruktionen und besonders die Arbeiten des »inneren Ausbaues«, z. B. Glaser-, Schreiner-, Schlosserarbeiten. Letztere greifen derartig ineinander, daß ein allgemeiner Fortschritt nur möglich ist, wenn die einzelnen Arbeiten rechtzeitig angeliefert werden und entsprechend den Verträgen und Terminen fortschreiten, andernfalls entstehen bei nicht genügendem Ineinandergreifen sofort Verzögerungen, unter Umständen auch Differenzen und Schadenersatzansprüche des Bauherrn.

Außer diesen Arbeiten hat der Bauführer die laufenden Bureauarbeiten, soweit sie sich auf das betreffende Bauobjekt beziehen, zu erledigen und eine entsprechende Anzahl von Büchern zu führen. Unter Umständen fällt aus der nachstehenden Aufstellung das eine oder andere weg, je nachdem der Bauführer von der Bauleitung (Behörde) angestellt ist oder als solcher bei einem Unternehmer tätig ist.

1. Ein Tagebuch. In dieses werden ohne Unterschied alle während des Tages vorkommenden Ereignisse notiert: Bestellungen, Besprechungen mit dem Vorgesetzten, dem Bauherrn, dem Bauunternehmer, Materialabgaben; bei Taglohnarbeiten auch die Namen und die Arbeitszeit der Arbeiter, den Verbrauch der Materialien usw. Alle diese Aufzeichnungen werden nach Schluß der Arbeit in das eigentliche Bautagebuch eingetragen.

2. Ein Notizbuch als Meßbuch, in das alle Maßaufnahmen eingetragen werden, die nach Schluß der Messung durch den Unternehmer anzuerkennen sind.

3. Das Bau-Tagebuch (Journal). In dieses werden die Notizen aus dem Tagebuch Nr. 1 übertragen, außerdem die Witterungsverhältnisse, Arbeitsunterbrechungen, die Verhandlungen mit den Unternehmern, Preisvereinbarungen; bei Wasserbauten die Höhe des Wasserstandes, die Anzahl der Arbeiter usw. Diese Angaben sind besonders wichtig bei späteren Reklamationen bei nicht genügendem Fortschritt, Terminüberschreitungen, Schadenersatzansprüchen wegen nicht rechtzeitiger Vollendung, Vertragsstrafen usw. Nur wenn alle diese Einträge ganz regelmäßig und ordnungsmäßig erfolgen, ist aus dem Bau-Tagebuch eine Kontrolle des Betriebs möglich, und nur in diesem Fall kann es als wirklicher einwandfreier Beleg bei Differenzen oder Streitigkeiten vor Gericht dienen.

4. Das Meßbuch ist die Reinschrift des unter 2) aufgeführten Notizbuchs mit den Maßaufnahmen der Bauarbeiten. In dieses werden zunächst diejenigen Arbeiten eingetragen, die während der Bauzeit gemessen werden müssen, sofern eine spätere Feststellung des Umfangs der Arbeiten nicht mehr möglich wäre. Es gilt dies für wieder-gefüllte Fundamente, Kanalarbeiten usw. Diese Arbeiten werden vom Bauführer während der Bauzeit in Gemeinschaft mit dem Unternehmer oder seinem Stellvertreter, unter Umständen auch von einem besonderen Baumesser (Geometer) gemessen. Diese Maßaufnahmen, wie auch das Ausmaß der anderen Bauarbeiten dient als Grundlage für die Rechnungsaufstellung, welche die wirklichen Baukosten ermittelt, außerdem aber auch für die Feststellung und Bewertung der teilweise ausgeführten Arbeiten wie als Grundlage für etwaige Abschlagszahlungen. Über letztere ist gleichfalls ein fortlaufendes Verzeichnis zu führen. Für die spätere Rechnungsaufstellung kommt außerdem das Angebot in Betracht, also Prozent-Ab- oder Aufgebote, Einzelangebotpreise usw. Ein solches Meßbuch besitzt die nachstehenden Rubriken. Auch für Abschlagszahlungen werden gewöhnlich besondere Formulare benutzt.

## Meßbuchformular.

Datum der Messung	Pos. Nr. des Kostenschlags	Gegenstand	Abstiche	Dimensionen			Abzüge	Meßgehalt		Bemerkungen
				Länge	Breite	Höhe		Berechnung	Restsumma	

Dasselbe Formular wird auch für die Aufstellung der Rechnungen benutzt; es kommen in diesem Fall noch 2 Spalten dazu, und zwar für die Einheitspreise und den Gesamtbetrag.

Der Bauführer des Unternehmers hat eine Anzahl weiterer Bücher bzw. Listen zu führen, nämlich:

5. Einträge für die An- und Abmeldung der Arbeiter zur Krankenkassenversicherung, Invalidenversicherung, ferner

6. Taglohnlisten. Diese müssen möglichst übersichtlich angeordnet werden, z. B. nach folgendem Formular.

## Formular für Taglohnarbeiten.

Nr.	Namen und Wohnort der Arbeiter	Wochenleistung Arbeitstage oder Stunden					Arbeitsstunden insgesamt	Lohn für die Stunde	Gesamt-Lohn		Abzüge				Gesamt-betrag der Abzüge		Restgut-haben	Empfangsbescheinigung	Bemerkungen		
		M.	D.	M.	D.	F.			S.	M.	P.	Krankengeld		Vorschuß		M.				P.	
												M.	P.	M.	P.						
	Maier, Karl, Maurer	3	10	10	10	8	10	51	—	50	25	50	—	78	10	—	10	78	14	72	

7. Ein Tagebuch mit Baumaterialienaufstellung und allgemeiner Tagewerksbezeichnung.

8. Ein Inventarbuch, sodann

9. Lad- und Lieferscheine, Empfangsbescheinigungen.

10. Ein Verzeichnis der abgegebenen, bzw. erhaltenen Zeichnungen, Verträge, Modelle usw.

## Verzeichnis der an die Unternehmer abgegebenen Zeichnungen und Akten.

Laufende Nr.	Datum	Blatt Nr.	Beschreibung der Pläne usw.	Maßstab	Namen des Unternehmers oder Empfängers	Bemerkungen
18	12. Okt. 1908	XXXVIII	Stützen im Laden und Unterzüge über demselben	1 : 10	Jakob Weller	

Die richtige Führung gerade der letzten Verzeichnisse ist besonders wichtig bei späteren Reklamationen, die häufig auf nicht vorhanden gewesene Zeichnungen oder sonstige Unterlagen zurückgeführt werden. Gleichzeitig mit der Abgabe der Zeichnungen an die Unternehmer ist diesen eine entsprechende schriftliche Mitteilung zu machen. Werden die Zeichnungen persönlich übergeben, so ist der Empfang durch den Empfänger in der Liste zu bestätigen.

11. Je nach den einzelnen Arbeiten kommen noch neue Aufstellungen oder Listen dazu, z. B. bei Foundation mit Pfählen, ein Pfahl- und Rammregister mit den Aufzeichnungen der verwendeten Pfähle, deren Länge und Stärke vor und nach dem Einrammen, Pfahlabschnitte, Gewicht der Pfahlschuhe, das Eindringen der Pfähle, Gewicht der Rammkatze, Anzahl der Arbeiter am Zug des Rammjärs usw. Das gleiche gilt bei Foundationen mittels sog. Brunnen. Auch hier ist die Stellung der Brunnen, etwaige Abweichungen vom Plan, die Tiefe derselben genau einzutragen, bzw. aufzuzeichnen.

Ehe mit dem Bau begonnen wird, sind alle Vorarbeiten zu erledigen.

**§ 5. Die Vorarbeiten** sind verschiedener Art und schon teilweise vor der Projektierung des Gebäudes, unter Umständen sogar vor dem Ankauf des Grundstücks zu erledigen. Der letztere Fall kann in Betracht kommen, z. B. beim Neubau eines Schulgebäudes, wobei der Bauplatz schon mit Rücksicht auf das erforderliche Licht auszuwählen ist. Außerdem ist ein ausführliches Programm des zu erbauenden Gebäudes aufzustellen. Dieses geschieht am zweckmäßigsten vom Bauherrn in Gemeinschaft mit dem Architekten oder Baumeister. Sind in dem Gebäude, z. B. bei einem Fabrikbau, Räume von besonderen Abmessungen, Höhen oder außergewöhnlichen Anforderungen notwendig, so ist es zweckmäßig, diese Anforderungen, wie auch das ganze Bauprogramm schriftlich festzulegen, um sowohl sichere Unterlagen für die Bearbeitung zu haben, als auch um späteren Einwendungen begegnen zu können. Dasselbe gilt von der Lage einzelner Räume zueinander.

Anschließend hieran finden Aufnahmen des Geländes statt, zunächst als allgemeiner Situationsplan, in den außer allen Grenzen, Wegen, den Namen der Nachbarn, bestehende Gebäude usw., auch alle sonstigen Merkmale einzuzeichnen sind. Die Himmelsrichtung wird gewöhnlich mit einem Pfeil nach Norden bezeichnet. Außer der Situation werden besonders bei hügeligem Terrain, bei späterer Höher- oder Tiefenlage der Straße, Quer- oder Längenprofile notwendig, da von ihnen auch die Höhe der Lage des Fußbodens, Sockels usw. abhängig ist, und welche auch als Grundlage für die Berechnung der Erdarbeiten, der Bestimmung der Fundamenttiefen dienen. Die notwendigen Höhenpunkte aus dem Quer- und Längenprofil werden bei starken Höhenunterschieden im Terrain durch ein sog. Höhennetz ergänzt, in welchem an allen Kreuzungspunkten die Höhenlage durch Zahlen eingeschrieben sind. Die Projektierung wird dadurch wesentlich erleichtert, da Treppenanlagen, Licht für Räume im Untergeschoß, Erdbewegungen usw., an der Hand eines solchen Höhennetzes leichter bestimmt und festgelegt werden können. Die Höhen werden bezogen auf den Meeresspiegel, d. h. auf Normal-Null (N. N.) oder auf die Höhe des betreffenden Ortes, bei Wasserbauten auch auf die Höhe einzelner Pegel. In diesem Fall muß auch der Grund-Wasserstand, wie auch der Mittel-, Niedrigst- und Höchst-Wasserstand (bei Seen und Flüssen) angegeben werden.

Gleich zu Beginn der Projektierung sind die Möglichkeiten einer Kanalisation, der Zuführung von Wasser, Gas, elektrischem Licht usw. zu erwägen und festzustellen, ob etwa dritte Personen Rechte an das Baugrundstück haben, z. B. Mitbenutzungsrecht eines Wegs, einer Durchfahrt, Anbaurechte an vorhandene Brandgiebel oder sonstige Servitute. Alle diese Rechte müssen, wenn sie rechtsgültig sein sollen, im Grundbuch eingetragen werden. Man wird sich daher mit dem Grundbuchbeamten oder den sonstigen zuständigen Behörden ins Einvernehmen setzen, um derartige Ansprüche an Grundstücke oder Belastungen solcher zu erfahren. Wenn es sich um genaue Grenzabmessungen, Tausch oder Verkauf von Grundstücken handelt, so hat im allgemeinen ein vereidigter Landmesser den Plan zu machen oder Katasterauszüge herzustellen.

Mit diesen Feststellungen allgemeiner Natur erfolgen die Grunduntersuchungen.

**§ 6. Die Grunduntersuchungen<sup>1)</sup>.** Von dem Befund derselben hängt die Art der Fundierung und die Ausdehnung der Gründungsfläche der Fundamente ab. Die Mittel zur Untersuchung des Baugrundes sind folgende: 1. Das Ausheben von Probelöchern, 2. Probelastungen, 3. Probepfähle, 4. Sondiereisen, 5. Bohrungen.

Die Anwendung des einen oder anderen Verfahrens ist von den örtlichen Verhältnissen abhängig, unter Umständen werden auch Erkundigungen bei Nachbarn, die in der Nähe gebaut haben, eingezogen. Von dem Befund des Grundes ist die Art der erforderlichen Gründung abhängig; bei sehr schlechtem Befund ist unter Umständen eine andere Baustelle zu wählen, wenn die erwachsenden Fundierungskosten nicht im Verhältnis zum Bauwesen stehen oder eine Foundation für die betreffenden Zwecke überhaupt unmöglich ist. Der Baugrund soll im allgemeinen mit nicht mehr als 2 kg/qcm belastet werden.

Nach Feststellung dieser Befunde und Erledigung der Vorarbeiten wird mit der Aufstellung des Projekts begonnen. Die Größe des Maßstabes für das Auftragen der Pläne ist abhängig von der Wichtigkeit und Größe des Objekts; für Einzelwohngebäude wird er gewöhnlich 1:100, für Skizzen und bei Gebäuden größeren Umfangs 1:200, selbst 1:500 für größere Komplexe gewählt.

Zugleich mit der Projektierung ist eine Kostenschätzung nach dem qm bebauter Fläche und dem cbm bebauten Raumes aufzustellen (s. XI. Kap.: »Veranschlagen«). Es ist dies notwendig, um gleichzeitig mit der Projektierung auch die ungefähren Kosten des Bauwesens zu ermitteln, da unter Umständen die Ausführbarkeit desselben davon abhängt. Es ist weiter wichtig, bei der Projektierung die Materialien in Betracht zu ziehen, besonders für die Herstellung des Mauerwerks, der Umfassungs- und Scheidewände, der Dachbedeckung usw. Man wird sich hier zweckmäßig an die ortsüblichen Baustoffe halten, die in der Nähe der Baustelle vorkommen, und sie auf ihre Witterungsbeständigkeit und die Mengen ihres Vorkommens prüfen. Auch in formaler Beziehung wird man sich der ortsüblichen Bauweise möglichst anschließen, da diese stets zu den zweckdienlichsten Resultaten führt und auch mit den geringsten Kosten zu bewältigen ist.

### **§ 7. Die Bearbeitung der Zeichnungen.**

**1. Die Pläne zum Baugesuch (Konzessionspläne).** Die Errichtung jedes Gebäudes, wie auch die Veränderung des baulichen Zustandes bestehender Gebäude ist durch die zuständigen Behörden genehmigungspflichtig, welchen die entsprechend bearbeitenden Pläne, nötigenfalls mit erläuterndem Bericht, vorzulegen sind. Die Baugesuchs- oder Konzessionspläne bestehen:

- a) aus Situationsplänen, die auf Verlangen durch Quer- und Längenprofile zu ergänzen sind,
- b) den Bauplänen,
- c) etwaigen sonst geforderten Ergänzungsplänen, statischen Berechnungen, Plänen über die Entwässerung usw.

Die Baupläne müssen mindestens lineare Zeichnungen sein und das Gebäude so darstellen, daß eine vollständige Übersicht über die geplante Art der Ausführung möglich ist. Die Art der Ausführung der Pläne, sowie der sonst geforderten Unterlagen ist zunächst abhängig von den Vorschriften des allgemeinen Landesbaugesetzes, sowie etwaigen erweiterten Vorschriften des Ortsbaustatuts. Im allgemeinen wird für die Bearbeitung der Pläne folgendes verlangt: Sämtliche Pläne und Beilagen sind im

<sup>1)</sup> Ausführlich behandelt in Bd. I, im 1. Kapitel: »Der Grundbau«, § 3: »Bodenuntersuchungen«.

Aktenformat 21 : 33 cm zu halten oder in einem vielfachen dazu, und entsprechend zu falzen. Auf jedes Blatt ist die erklärende Überschrift zu setzen, sowie Bezeichnung des Planes nach Stockwerk oder Schnittlinie, außerdem ein Maßstab; ferner ist erforderlich die Unterschrift des Bauherrn und des Planfertigers, sowie die genaue Bezeichnung des Blattes nach Stockwerk, Schnitt, Ansicht usw. mit Angabe des Zwecks und der Bestimmung der Räume.

Alle neu herzustellenden Bauteile werden mit roter Farbe gezeichnet, abzubrechende Bauteile gelb, vorhandene und bestehen bleibende Bestände schwarz. Eisen wird allgemein blau gezeichnet, Gartenanlagen grün, Wege gelb. In die Grundrisse sämtlicher Stockwerke, sowie in alle Längen- und Querschnitte sind die wichtigsten Abmessungen der Räume und die Höhen einzutragen. Außerdem alle Mauerstärken, besonders die der Umfassungs- und tragenden Scheidewände, die Anordnung der Kamine oder sonstiger Feuerungseinrichtungen, ihre Weite, sowie die Höhe über Dach oder über die Brandmauer. Vielfach wird auch die Einzeichnung der Richtung und Stärke der Gebälke verlangt.

Die Zeichnungen der Schnitte müssen enthalten: alle Höhenmaße der Stockwerke, des Sockels über Terrain, ev. an den verschiedenen Stellen, wenn solches nicht eben ist; die Höhe der Dachräume, die Gesamthöhe des Gebäudes von Terrain bis zum Hauptgesims und von da zum First, ferner die Dachneigung und die schematische Zeichnung der Dachkonstruktionen; endlich die Dachvorsprünge, sowie die Art des Deckungsmaterials, nötigenfalls auch den Grundwasserstand, Niedrigst- und Höchstwasserstand, die Höhe des Souterrainbodens in bezug auf die Straßenhöhe, die Stärke der geschnittenen Mauern, sowie etwa weitere in der Bauordnung verlangten Angaben.

Vielfach wird ein Schnitt durch das Treppenhaus verlangt, sowie architektonische Einzelheiten in größerem Maßstab, statische Berechnungen, spezielle Konstruktionen, Pläne größerer Eisenkonstruktionen usw. Bei frei stehenden Gebäuden, sowie bei solchen, deren Nebenseiten oder Hofansichten längere Zeit frei bleiben, wird häufig auch eine Zeichnung dieser Ansichten verlangt, sowie daß dieselben entsprechend architektonisch ausgestaltet werden müssen.

Der Maßstab für alle diese Zeichnungen ist gewöhnlich: für Grundrisse, Schnitte und Fassaden 1 : 100, für Detailpläne 1 : 50, für die Lagepläne 1 : 500, in einzelnen Fällen auch 1 : 250, z. B. dort, wo es sich um etwa streitige oder komplizierte Grenzverhältnisse handelt oder bei Situationsplänen in alten Stadtteilen, wo die verschiedenartigsten Nachbarrechte in Betracht kommen können.

2. Bei Reparaturen und Veränderungen am Bestand bestehender Gebäude, soweit diese Änderungen genehmigungspflichtig sind, sind die Pläne zu zeichnen vom Bestand wie er augenblicklich ist und wie er abgeändert werden soll. Dabei werden alte Bestandteile schwarz, neue rot und abzubrechende gelb gezeichnet.

3. Außer der allgemeinen Baugenehmigung kommen für gewerbliche und Fabrikanlagen die Genehmigung durch die Gewerbeinspektion, unter Umständen auch durch die Gesundheitsbehörden in Betracht. Es gilt dies besonders für sog. lästige Anlagen. In diesem Fall müssen die allgemeinen Baupläne, die Zeichnung über die Aufstellung von Dampfmaschinen und Dampfkesseln, Fabrikschornsteinen, besonders vorgelegt werden. Diese Vorlage erfolgt an die zuständige Behörde, sowie an den Fabrikinspektor, unter Umständen auch an die Feuerlöschbehörde mit Rücksicht auf die etwaigen Rettungsmöglichkeiten im Brandfall. Dabei steht es den Behörden oder dem Fabrikinspektor nach den gesetzlichen Bestimmungen im allgemeinen frei, die notwendigen Anordnungen über Beleuchtung, Lüftung, Zugänglichkeit der Räume von Fall zu Fall zu treffen.

4. Die Werkpläne. Nach der Genehmigung des Baugesuchs wird an die Ausarbeitung der Werkpläne geschritten, die in größerem Maßstab, gewöhnlich 1 : 50 aufgetragen werden.

Diese Pläne sind so zu bearbeiten, daß aus ihnen nicht nur alle Maße ersichtlich, sondern auch alle Konstruktionen aufs Genaueste bestimmt werden. Soweit der Maßstab 1 : 50 nicht ausreicht, werden größere Details, besonders von schwierigen Konstruktionen, gezeichnet. Zweckmäßig ist es, in den Werkplänen durch entsprechende Notizen auf diese größeren Pläne hinzuweisen. Diese Arbeitspläne erstrecken sich auf die Ausarbeitung und das Auftragen sämtlicher Grundrisse mit allen Einzelheiten. In diesen werden auch die Holz- und Eisengebälke, Gewölbe, sowohl nach der Richtung als nach der Stärke eingetragen.

Sehr wichtig ist das richtige Einzeichnen der Treppen, die durch eine genügende Anzahl von Schnitten vollständig klarzulegen sind, und daß alle Auswechselungen richtig angebracht werden. Die Durchgangsmöglichkeiten sind genau zu prüfen. Die Gebälke, sowohl für den Zimmermann als auch die Eisengebälke sind mit allen Einzelheiten als Werksatzrisse aufzuzeichnen. Diese müssen außer den genauen Abmessungen der Balken, deren Auflager, Auswechselungen an Kaminen, Aufzügen, Treppen, Anordnung von Unterzügen usw., alle Angaben enthalten, die es dem Zimmermann ermöglichen, auf dem Zimmerplatz die Arbeiten nach den Zeichnungen vollständig aufzureißen und auszuführen. Dabei sind alle Maße von den Räumen, Mauerpfeilern, Türöffnungen, Mauerstärken, Einzel- und Gesamtabmessungen, Entfernung einzelner Balken, der Wechsel von einer Wand usw. einzutragen und einzurechnen; ebenso auch die Fensterachsen und Fenster- und Türweiten.

Es ist zweckmäßig, möglichst viele Schnitte für die Arbeitspläne zu zeichnen, mit Rücksicht auf die Dachkonstruktion, auf die Sockelhöhe, die Terrainverhältnisse usw. Letztere sind stets einzuzeichnen nach dem Bestand des Erdreichs vor der Inangriffnahme des Bauwesens, wie auch der Bestand nach der späteren Terrainregulierung. Dadurch wird der Abhub und eine etwaige Auffüllung von vornherein genau festgelegt. Diese sind auch für die Art der Ausführung des Mauerwerks wichtig, sowie für die Höhenlage der Fundamente. Die Einzeichnung des verschiedenen Wasserstands wurde bereits früher erwähnt. In dem Grundriß des Kellers oder Untergeschosses wird gleichzeitig oder getrennt davon ein besonderer Fundamentplan mit den Ausdehnungen der Fundamente eingezeichnet. Größere Maßstäbe als 1 : 50 sind notwendig für Treppen, Eisenkonstruktionen, Einzelheiten der Dachkonstruktionen; je nach der Wichtigkeit der Sache ist der Maßstab hierfür 1 : 20, 1 : 10, bis zur natürlichen Größe. Eine genaue, allgemein gültige Regel für die Bearbeitung der Werkpläne läßt sich nicht aufstellen, da diese den örtlichen Verhältnissen und der Wichtigkeit des Bauobjekts anzupassen sind.

Alle formalen Details für sämtliche Arbeiten sind in größeren Maßstäben aufzutragen z. B. die Details für den Steinmetz mit den eingerechneten Steinmassen 1 : 20, 1 : 10 und Schablonen der Steinprofile in natürlicher Größe.

§ 8. Der Erläuterungsbericht ist gewöhnlich nur bei Staats- und Gemeindebauten notwendig, weil hier verschiedene Instanzen zu der Projektierung und Ausführung der Bauobjekte Stellung nehmen müssen und weil vielfach Personen in Betracht kommen, die aus den Zeichnungen nicht die genügende Belehrung finden können. Der Erläuterungsbericht wird ferner notwendig bei Wettbewerben. Im Privatbauwesen kommt er nur für solche Fälle in Betracht, wo das Gebäude an Plätzen ausgeführt wird, die nicht mit dem Wohnsitz des Bauherrn oder des Bauleitenden zusammenfallen und wo ein mündlicher Verkehr zwischen beiden nicht direkt zugänglich ist. Der Erläuterungs-

bericht soll dazu dienen, dem Auftraggeber die ganze Ausführung des projektierten Bauwesens in allen seinen Einzelheiten, sowohl bezüglich der Anordnung der Räume zueinander als auch der Verwendung der vorgesehenen Materialien, zu beschreiben.

Es ist am zweckmäßigsten, einen Erläuterungsbericht mit den Gründen zu beginnen, welche die Veranlassung zur Projektierung waren und anschließend die Wahl des Bauplatzes zu begründen. Gleichzeitig wird die Art der späteren Zugänglichkeit zum Bauwesen, wenn solche nicht ohne weiteres klar liegt, erläutert, sowie alle die Möglichkeiten allgemeiner Natur beschrieben, z. B. die Einfriedigung des Grundstücks, sowie dessen Entwässerung, die Beschaffung von Trink- und Nutzwasser, entweder im Anschluß an eine vorhandene Quelle, Wasserleitung oder nötigenfalls durch Schlagen von Brunnen usw. Kommen Nachbarrechte in Betracht, z. B. Tausch von Grundstücken, gemeinsame Einfahrten usw., so ist die Art der Vereinbarung, nötigenfalls die Eintragung in die öffentlichen Bücher, zu erwähnen oder deren Notwendigkeit klarzutun. Das Gebäude ist alsdann vollständig und jedes Stockwerk mit den darin enthaltenen Räumlichkeiten nach seinen Hauptabmessungen zu beschreiben. Die Einzelräume in den Plänen werden dabei zweckmäßig mit Nummern versehen und auf diese Bezug genommen.

Die als Unterlagen für den Erläuterungsbericht dienenden Pläne, die gewöhnlich im Maßstab 1 : 200 oder 1 : 100 bearbeitet werden, sind entsprechend zu beschreiben und in Farben anzulegen, d. h. die äußeren Hauptabmessungen des Gebäudes, wie auch die einzelnen Raumdimensionen des Grundrisses einzuschreiben, vielfach auch die Fläche und der Kubikinhalt, z. B. bei Schulsälen, in Krankenhäusern usw. So werden bei Krankenhäusern in die einzelnen Räume die Stellung der Betten einzuzeichnen sein, bei Schulen die Stellung der Bänke. Sind besondere Raumdispositionen getroffen, die von bestimmten Zwecken abhängig sind oder Raumdispositionen, welche von der üblichen Anordnung solcher Räume abweichen, so sind diese entsprechend zu begründen; das gleiche gilt von außergewöhnlichen Konstruktionen. Eine vollständige Erläuterung ist notwendig über die Wahl des Heizungs- und Entlüftungssystems, sowie etwaiger künstlicher Beleuchtung. Heizungs- und Entlüftungsanlagen sind unter Umständen durch besondere Planvorlagen zu begründen und genau zu beschreiben.

Dem Erläuterungsbericht ist ferner eine Kostenschätzung beizufügen und zwar 1. nach dem qm bebauter Fläche, 2. nach dem cbm überbauten Raumes, wobei die Grundpreise den ortsüblichen Sätzen unter Anlehnung an früher ausgeführte Bauten zugrunde zu legen sind. Bei besonderen Gebäudearten, wie Kirchen, Schulen, Krankenhäusern sind noch die Kosten zu ermitteln in bezug auf einen Sitz, ein Bett usw.

Zum Schluß ist bei Staats- und Gemeindebauten eine Erklärung notwendig über die beabsichtigte Bauzeit und die Art der Bauleitung — Errichtung eines besonderen Baubureaus, die voraussichtlich dadurch entstehenden Kosten, welche unter Umständen auf verschiedene Kassen oder Rechnungsjahre verteilt werden sollen. Bei Staats- und Gemeindebauten kommt es ja häufig vor, daß die Kosten für ein Gebäude ratenweise im Etat eingestellt werden oder daß verschiedene Körperschaften z. B. zu einer Gemeindeschule Beiträge leisten.

**§ 9. Die Zubereitung der Baustelle** wird in den allermeisten Fällen insofern notwendig sein, als sie sich häufig nicht in einem solchen Zustand befindet, daß mit den Arbeiten direkt begonnen werden kann. Häufig ist die Baustelle ein bebauter Grundstück, ein Garten usw. In diesem Fall sind zunächst in die zu bebauende Flächen fallende Bäume, Gesträucher, Einfriedigungen zu entfernen, nötigenfalls muß auch eine provisorische Einebnung einzelner Teile dem eigentlichen Baubeginn vorausgehen. So ist z. B. der Humus oder Rasen abzuheben und im Bedarfsfalle zur späteren Wieder-

verwendung auf einer geeigneten Stelle zu lagern, vielleicht auch ganz abzuführen. Sind Mauern oder alte Gebäude abzurechen, so ist allgemeine Voraussetzung, daß das nicht brauchbare Material abgeführt, etwa wieder verwendbare Teile, z. B. Mauersteine, geputzt und zur späteren Wiederverwendung auf die Seite gesetzt werden.

Beim Abbruch alter Gebäude werden die Bestimmungen vielfach derart getroffen, daß der Unternehmer sämtliche brauchbaren Materialien als Eigentum erhält, allen Schutt aber auf seine Kosten abführen muß, oder aber die brauchbaren Baumaterialien gehören der Bauleitung und sind entsprechend zu lagern. Sie werden in beiden Fällen gewöhnlich auf der Baustelle verkauft. In diesem Fall wird Barzahlung und vollständiges Beseitigen innerhalb einer bestimmten, aber kurzen Frist zur Bedingung gemacht werden müssen.

Alsdann sind Bestimmungen darüber notwendig, wo die neuen Materialien aufbewahrt und gelagert werden sollen. Es sind dabei folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen: Die Materialien sollen möglichst nahe der späteren Verwendungsstelle gelagert werden, dürfen aber auch für den allgemeinen Verkehr nicht hinderlich sein. Es sind Plätze zu reservieren für die Lagerung und Bearbeitung von Materialien, die erst auf der Baustelle bearbeitet werden, so z. B. vielleicht für das Abbinden der Gebälke, für die Herstellung der Steinmetzarbeiten oder Lagerung der gelieferten Steine.

Die Kalkgruben, Mörtelpfannen und der Sand sollen direkt beieinander liegen, und zwar in der Nähe der Verbrauchs- oder Aufzugsstelle für die höheren Stockwerke. Die Zufahrtswege sollen in gutem Stand gehalten werden, sie dürfen durch die Baumaterialien, Fuhrwerke usw. nicht andauernd versperrt werden.

Kalk und Zement ist in verschlossenen Hütten zu lagern, mindestens aber gegen Regen mit einem Schutzdach zu versehen.

Sehr wichtig ist die Beschaffung des Wassers. Ist eine Wasserleitung vorhanden, so ist die Anlage verhältnismäßig einfach, und ist nur darauf zu achten, daß das Wasser leicht zugeleitet werden kann. Soll später eine Quelle nutzbar gemacht oder ein Brunnen geschlagen werden, so ist es zu empfehlen, diese Arbeiten vor dem Baubeginn vorzunehmen, um das Wasser dieser Anlage schon für den Bau verwenden zu können.

Befinden sich neben oder auf der Baustelle ältere Gebäude, die erst später abgebrochen werden müssen, so werden diese vorübergehend als Bauhütten, zur Aufnahme eines Bureaus, als Magazine für Geräte und Werkzeuge, vielleicht auch als Schlafräume für einen Bauaufseher verwendet. Dazu kommen noch Reißboden zum Auftragen größerer Konstruktionen, z. B. Gewölbe, Steinmetzschablonen, Unterkunftshütten für Arbeiter usw. Die Baustelle wird besonders an Straßen infolge polizeilicher Vorschriften abgeschrankt oder mit einem Schutzzaun versehen und beleuchtet werden müssen.

In nachstehendem sind zwei Paragraphen aus BEUTINGER, »Arbeitsverträge für das Baugewerbe«<sup>2)</sup> angeführt, welche diese Anordnungen regeln:

Aborte. Der Unternehmer der Maurer- und Steinhauerarbeiten ist ohne besondere Entschädigung verpflichtet, für sein Personal die notwendigen Aborte herzustellen, die während der ganzen Bauzeit stehen bleiben und auch anderen Arbeitern zur Benutzung überlassen werden müssen. Dieselben sind erforderlichenfalls in geeigneten Zwischenräumen zu entleeren und nach Schluß der Bauarbeiten zu entfernen.

Zufahrtswege. Der Unternehmer hat die vorhandenen Zufahrtswege in ordnungsmäßigem Zustand zu erhalten und nötigenfalls zu säubern; jedenfalls dürfen diese nicht mit Material belegt oder länger, als dies zum Ab- und Aufladen erforderlich ist, ver-

<sup>2)</sup> 2. Auflage. Verlag von A. KÖCH, Darmstadt.

sperrt werden. Etwaige bestehende ortspolizeiliche Vorschriften über das Befahren der Wege sind zu beachten und die Wege bei Beschädigungen wieder in den früheren Zustand zu setzen.

### § 10. Das Abstecken des Gebäudes. Das Schnurgerüst.

1. **Das Abstecken des Gebäudes.** Die eigentlichen Bauarbeiten beginnen mit dem Abstecken des Gebäudes, und zwar müssen zunächst, gleichviel, welcher Art das Gebäude sein mag, die Hauptfluchten — Baulinien und diejenigen Punkte, welche für Grenzbestimmungen maßgebend sind, bestimmt werden. Die erste Absteckung geschieht allgemein durch Einweisen von Stäben mittels der Kreuzscheibe oder dem Winkelspiegel, und zwar zunächst in der Absicht, nach dieser vorläufigen Absteckung das Schnurgerüst zu errichten und mit dem Erdaushub beginnen zu können. Darnach werden entweder auf dem Schnurgerüst selbst die genauen Punkte eingeschnitten oder es werden Fixpunkte durch Einschlagen von Pflöcken und entsprechender Markierung der Punkte (Einschneiden dieser, Schlagen von Nägeln auf den Pflöcken) festgelegt, wobei häufig die Höhe des Pflöcks ebenfalls einnivelliert wird, um von der Pflöckhöhe aus weiter arbeiten zu können. Sind sonstige Möglichkeiten der Festlegung von Höhenpunkten vorhanden, z. B. benachbarte Gebäude, Mauern usw., so werden diese, da sie unveränderlich, für die Höhenmarkierung benutzt.

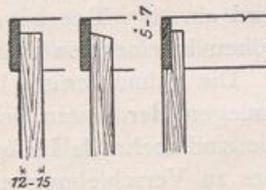
Diese vorläufigen Absteckungen reichen für den Aushub des Erdreichs aus, für den Beginn der Maurerarbeiten oder für genaue Absteckungen wird das Schnurgerüst errichtet und auf diesem alle Punkte eingeschnitten. Das Schnurgerüst nimmt ein System von Schnüren auf, die in ihrer horizontalen Projektion die Richtung aller Mauerfluchten, bzw. den ganzen Grundriß wie eine Zeichnung darstellen.

Durch die horizontale Oberkante der Dielen und deren Ebene werden die Höhen von Souterrain und Keller, Fundamenttiefen usw. durch Meßplatten einvisiert, wie auch das Aufmauern der verschiedenen Höhen bestimmt. Nötigenfalls werden auch außerhalb der Baustelle noch Höhenpunkte festgelegt oder Höhenpflöcke geschlagen. Die verschiedenen Punkte oder Abstände, auf denen die Schnüre aufliegen, werden durch Einschnitte derart markiert, daß gewöhnlich durch die senkrechte Schnittfläche (Schnitt von rechts nach links) die Flucht oder die Seitenfläche der Mauer bestimmt wird.

2. **Das Schnurgerüst** besteht aus einem System von Pfosten, die 2—2,50 m von dem projektierten Bau entfernt und in der Regel parallel mit diesem ringsum in den Boden eingegraben, lotrecht aufgestellt und festgestampft werden. Die Entfernung der Pfosten vom Bau ist abhängig von den Vorsprüngen, wie auch von der Grundbeschaffenheit des Bodens. An die obere Außenkante der Pfosten werden 4—6 cm starke Dielen befestigt, und zwar so, daß deren Oberkanten eine wagerechte Ebene bilden oder daß je zwei gegenüberliegende Seiten in einer wagerechten, aber tiefer gelegenen Ebene angeordnet werden. Das letztere Verfahren hat den Zweck, zu verhindern, daß die später ausgespannten Schnüre sich auf den sie kreuzenden Schnüren reiben. Aus diesem Grund werden auch die Pfosten nach innen etwas abgeschragt oder die Dielenkante höher gesetzt als das Pfostenende (Abb. 1).

Die Schnurgerüstoberkante wird gewöhnlich 30—50 cm höher gesetzt als die Sockeloberkante, um auch den Sockel nach den ausgehängten Schnüren versetzen und unter Umständen auch die erste Schicht über dem Sockel anlegen zu können.

Abb. 1. Befestigen der Schnurgerüstdielen.



Beim Einschneiden der Fluchten auf dem Schnurgerüst wird zunächst die Bauflucht, welche gewöhnlich mit der vorgeschriebenen Baulinie zusammenfällt, abgesteckt und darauf eine Ecke des Gebäudes, sei es als Abstand von einem Nachbargebäude oder durch sonstige Bestimmung festgelegt. Von dieser Ecke aus erfolgen alle weiteren Messungen, wobei die entsprechenden Winkel des Gebäudes zu berücksichtigen sind.

Der einfachste und häufigste Fall wird der rechte Winkel sein. Für die provisorische Absteckung wird häufig ein großer hölzerner Winkel benutzt. Höhenmessungen erfolgen mit der Wasserwaage oder mit dem Nivellierinstrument. Die spätere Höhenkontrolle findet mittels Visierkreuzen statt. Bei größeren Gebäuden mit stark vortretenden Flügel-

und Mittelbauten werden die wichtigsten Linien, Achsen und Winkel durch einen Geometer aufgetragen (Theodolit).

Außer den horizontalen Höhenmessungen kommen auch steigende Linien in Betracht, z. B. für Wege, für das Verlegen von Kanalaröhren usw.

Bei der Aussteckung, wie auch bei den Arbeitszeichnungen ist immer die Baulinie — B.-L. —, der Hausgrund — H.-G. —, oder die Hausflucht — H.-Fl. — maßgebend. Von diesen aus werden alle Maße berechnet. Diese bedeuten beim Massivbau die Mauerflächen, bei Putzbauten die Putzfläche, beim Fachwerk die Fläche des Holzes.

Nimmt ein Bau größere Dimensionen an, so wird es unter Umständen notwendig, sog. Zwischenschnurgerüste einzubauen, um keine allzulangen Schnüre verwenden zu müssen, die nicht mehr genügend gespannt und selbst schon durch den Wind abgetrieben werden können.

Abb. 2. Schnurgerüst.

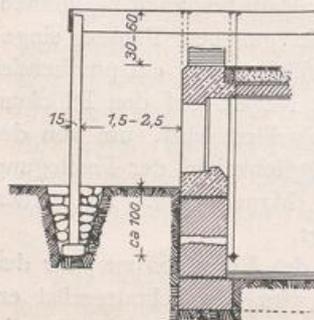


Abb. 4. Terrassenschnurgerüst bei fallendem Terrain.

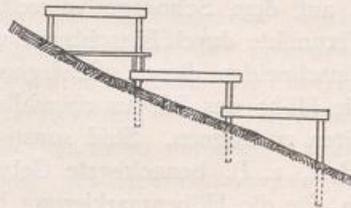
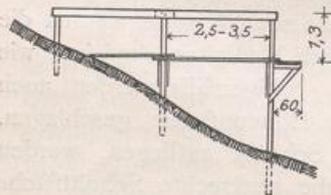


Abb. 3. Schnurgerüst bei steigendem Terrain mit Laufstegen.



Ist das Bauterrain geneigt, so daß an einer Stelle das Schnurgerüst die normale Höhe, an der andern aber sehr hoch werden würde, so werden, wenn man nicht zu Terrassenschnurgerüsten greifen will, zunächst Laufstege und Leitern notwendig (Abb. 3). Die Laufstege befinden sich gewöhnlich in einer Höhe von 1,30 m unter der Schnurgerüstoberkante und sollten mindestens die Breite von zwei Dielen haben. Vielfach wird ein sog. Terrassenschnurgerüst (Abb. 4) angewendet, wobei die Schnurgerüsthöhen in einzelnen Absätzen der Terrainneigung folgen.

Die Schnurgerüste bleiben bis zur Vollendung des Sockels oder auch bis zu dem Anlegen der ersten Schichten über demselben stehen und werden alsdann entbehrlich. Sie sind mehr als Hilfsgerüste zu betrachten und sollen auch nicht belastet werden, da dies zu Verschiebungen der festgelegten Punkte und Fluchten führen würde.

**§ 11. Erdarbeiten.** Bei den Erdarbeiten hat man sich zunächst zu entscheiden und durch die Berechnungen festzustellen, ob das Material auf der Baustelle, z. B. zum Auffüllen, ganz oder teilweise verwendet werden kann oder ob es abgeführt werden muß. Bei gewöhnlichen Grundverhältnissen kommt für die Erdarbeit zunächst der Abhub des Humus (Mutterbodens) in Betracht, der auf alle Fälle seiner zerstörenden Eigenschaften wegen vom

Mauerwerk fernzuhalten ist. Für die erforderlichen Erdberechnungen werden Quer- und Längenprofile, außerdem bei hügeligem Terrain auch ein Höhennetz angewandt, in dem die Knotenpunkte mit ihren Höhen eingeschrieben werden. Für den Erdtransport kommen in Betracht: Schubkarren, sodann Abfuhrwagen mit  $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  cbm Inhalt; für größere Erdbewegungen aber schmalspurige Rollbahnen mit Kippwagen und Drehscheiben.

Die Ermittlung des Rauminhalts erfolgt nach dem kubischen Maß der Baugrube als fester Baukörper. Je nach den Bodenverhältnissen, z. B. bei losem Sand und Kies, kommt als Zuschlag für Abböschungen und Arbeitsraum ein Böschungswinkel in Betracht, der als Erdaushub mit vergütet wird. Bei sehr schlecht stehendem Boden sind außer den Böschungen auch Absätze zu machen, die einerseits das Nachstürzen der Erdmassen verhindern sollen, andererseits als Arbeitsplätze zum Lagern von Materialien dienen. Diese Absätze sind in Höhenentfernungen von etwa 1,20—1,80 m anzuordnen, da ein Arbeiter auf die Dauer den Grund nicht höher werfen kann. Auf derselben Höhe werden auch Bankette angelegt, oder wie bei Kanalbauten und beim Ausschachten abgesprießter Baugruben entsprechende horizontale Arbeitspritschen eingebaut.

Das Material, das zur Abfuhr kommt, sowie dasjenige, welches auf dem Bauplatz verbleibt, ist besonders zu verrechnen. Für die Kostenanschläge sind ferner die verschiedenen Transportweiten ins Auge zu fassen.

Für den Transport der Erdmaterialien kommt die vorübergehende Auflockerung des Bodens — Volumenvergrößerung — in Betracht, ebenso für die Auffüllmaterialien. Für letztere außerdem noch die dauernde Volumenvergrößerung, bzw. das Setzen der Materialien. Aus diesem Grund ist den Auffüllmassen eine entsprechende Überhöhung zu geben.

Für größere Erdbewegungen, wie bei Straßen- und Bahnbauten, Dämmen usw. kommt außer der Massenberechnung noch die Massenverteilung in Betracht in bezug auf Abhub und Auffüllung, sowie die Transportweite.

Die Massenermittlung<sup>3)</sup> wird berechnet aus dem Quer- und Längenprofil oder unter Benutzung des Höhennetzes, und zwar erfolgt die Feststellung auf rechnerischem Wege oder durch das graphische Verfahren. Außer den eigentlichen Erdbewegungen kommt für die spätere Anlage noch das Planieren der Erdmassen oder ein Wiederandecken mit Humus in Betracht.

**§ 12. Fundierungsarbeiten**<sup>4)</sup>. Die Fundierungsarbeiten werden bei guten Grundverhältnissen in die Maurerarbeiten eingezogen, bei schlechtem Baugrund und größerem Umfang der Fundierungsarbeiten jedoch besonders veranschlagt.

Die Art der Fundierung ist abhängig einerseits von der Bodenbeschaffenheit, andererseits von den aufzunehmenden Lasten. Man muß daher zunächst eine Untersuchung des Baugrundes vornehmen, da von einer zweckmäßigen Fundierung die Sicherheit des Bauwesens wesentlich abhängt.

Die Grunduntersuchungen geschehen auf folgende Art und Weise: Wenn nicht durch Ortsbesichtigungen oder vorausgehende Kenntnis des Baugrundes die Beschaffenheit bekannt ist, so wird man als einfachstes Mittel

1. Probelöcher graben, die am sichersten einen Überblick ergeben.

Weitere Mittel sind: 2. Bohrungen, 3. Fundierstangen, 4. Probepfähle, 5. Probelastungen. Zum Bohren verwendet man die verschiedenen Arten der

<sup>3)</sup> Vgl. »Lehrbuch des Tiefbaues«, herausgegeben von ESSELBORN, 3. Aufl. 1908, Bd. I, Kap. III: »Eisenbahnbau«.

<sup>4)</sup> Ausführlich behandelt im I. Bd., 1. Kapitel: »Der Grundbau«.

Erdbohrer, deren Bewegung entweder eine drehende, stoßende oder fallende ist. Zu den verschiedenen Arten der drehenden Bohrer gehören der Schneide- oder Schlangenbohrer, sowie der Schnüffel- oder Lettenbohrer. Für die stoßende Methode kommt der gewöhnliche Meißelbohrer am Gestänge oder Seil zur Verwendung.

Die Sondierstange wird häufig verwendet, z. B. wenn man im Probeloch nicht weiter graben will, um auch noch die darunterliegenden Erdschichten zu untersuchen, oder um festzustellen, ob sich Wasser darunter vorfindet.

Auch bei den Probepfählen werden wie bei der Sondierstange aus dem mehr oder weniger leichten Eindringen Schlüsse gezogen, ob das Erdreich fest ist oder nicht. Sowohl die Untersuchung mit Fundiereisen als auch mit Probepfählen erfordern große Erfahrung.

Von der erfolgten Untersuchung ist die Wahl der Fundierungsart abhängig, und man hat entsprechend diesem Befund im allgemeinen folgende Fundierungsarten anzuwenden:

1. **Die natürliche Fundierung**, die einen guten und trocknen Baugrund voraussetzt, also Fels, fester Mergel, Kies, fest gelagerter Sand, trockener Lehm. Die Gründungstiefe ist mindestens auf Frosttiefe zu bemessen und beträgt für unsere klimatischen Verhältnisse 1—1,20 m.

Kommen Holzteile für die Gründung in Betracht, z. B. Pfähle, Spundwände usw., so ist alles Holz mindestens 30 cm unter dem bekannten tiefsten Grundwasserstand abzuschneiden, um ein Faulen des Holzes zu verhüten.

Die Ausdehnung der Gründungsfläche ist abhängig von der Tragfähigkeit des Bodens und von den Belastungen. Sie wird durch Absätze hergestellt, die im allgemeinen gleichmäßig verteilt anzuordnen sind. Einseitig werden sie angeordnet bei seitlich gedrückten Mauerkörpern, bei Stützmauern (Erd- und Wasserdruck), bei Ortpfeilern; zentrale Anordnung erfordern Säulen und Pfeiler. Eine Verbreiterung der Fundamente kann erzielt werden durch das Einspannen umgekehrter Bogengewölbe, die bei entsprechender Ausführung unter Umständen auch Schutz gegen aufsteigendes Grundwasser bilden.

Die natürliche oder unmittelbare Gründung setzt einen festen und gleichartigen Baugrund voraus. In diesem Fall wird auf dem ausgehobenen Erdreich direkt mit der Fundierung begonnen, und zwar entweder durch Einstampfen einer Betonsohle oder durch Aufmauerung mit Backsteinen oder Bruchsteinen. In letzterem Fall ist darauf zu achten, daß in die untersten Schichten die größten Steine verwendet werden und diese auf ihr größtes ebenes Lager zu liegen kommen, um das Setzen einzelner Steine und das Bilden von Rissen im Mauerwerk zu verhüten.

An Stelle durchgehender Fundamente werden für provisorische Bauten oder, um in Gebäuden durchgehende Räume zu erhalten, Fundierungen auf Einzelpfeilern vorgenommen, die durch Gurtbogen, eiserne Träger mit Ausbetonierung oder Eisenbetonbalken überdeckt werden. Die Betongründung ist die zweckmäßigste, weil der ganze Fundamentkörper eine Masse ohne Fugen bildet.

2. **Die Schwellrostgründung** wird verhältnismäßig selten und nur in Wasser angewendet. Das Holz soll vom Wasser vollständig bedeckt sein. An seiner Stelle wird häufig

3. **Die Pfahlrostgründung** verwendet. Die Belastung eines Pfahls soll nicht über 20 Tonnen betragen. Über die Pfähle wird häufig ein Schwellrost gelegt und darüber eine Betonsohle eingebracht. Häufig werden auch die Zwischenpfähle mit Kies ausgeschüttet und darauf direkt betoniert. Der Betonrost hat vor dem Schwellrost den Vorteil, an keine bestimmte Tiefenlage gebunden zu sein; aber auch hier müssen die Holzpfähle 30 cm unter dem niedrigsten Grundwasserstand liegen.

Als Material für die Pfähle kommt in Betracht Holz, Eisen und Eisenbeton. Letzterer hat gegenüber dem Holz den Vorteil, nicht zu faulen, und gegenüber dem Eisen den des Rostschutzes. Man unterscheidet nach Form und Verwendung Spitz- und Spundpfähle; die letztgenannten haben an Stelle der Spitze eine Schneide. Mittels der Spundpfähle wird die sog. Spundung oder Spundwand als dichte Wand gegen das Eindringen von Wasser hergestellt. Die Eisenbetonpfähle haben gegenüber den Holz- und Eisenpfählen den großen Vorteil, daß sie jederzeit beliebig und ohne Schwierigkeit verlängert werden können.

Die Holzpfähle werden bei wichtigen Objekten immer so tief eingerammt, daß das Eindringen unter den letzten Schlägen des Rammklotzes und bei einer Fallhöhe bis zu 1,20 m nicht über  $1\frac{1}{2}$  cm beträgt. In diesem Fall kann angenommen werden, daß der Pfahl noch mit Sicherheit eine Last von 15000 kg trägt.

Werden Fundierungen im Wasser ausgeführt, so sind sie gegen Unterwaschungen zu schützen. Man läßt in diesem Fall die Spund- oder Pfahlwände stehen oder schüttet Steinwürfe auf.

Bei der Gründung im Wasser hat man zwei Hauptgruppen zu unterscheiden:

1. Die Gründung mit Wasserbewältigung.
2. Die Gründung ohne Wasserbewältigung.

Hierbei werden Sicherungen notwendig gegen das Eindringen des Wassers, oder es wird die Trockenlegung der Baugrube nötig während der Zeit der Ausführung der Maurerarbeiten und bis der Mörtel abgebunden hat. Die Mittel hierzu sind Spund- und Pfahlwände aus Holz und Eisen, Fangdämme (einfache und Kastenfangdämme), Senkkasten mit unterem Boden.

Die Trockenlegung der Baugrube erfolgt durch: 1. Senken des Grundwasserstandes, 2. Wasserhaltung in der Baugrube, 3. Betonierung der Baugrubensohle, 4. Ausbaggerung des Grundes bis auf tragfähige Schichten.

4. Die Sandschüttung wird angewendet bei preßbarem Boden. Der Sand wird in Stärken von 1—3 m hoch schichtenweise eingebracht und eingestampft und muß längere Zeit liegen bleiben, ehe mit der Belastung durch Aufmauerung begonnen wird. Auch wird der Sand zweckmäßig noch durch Wasser eingespült. Die Sandschüttung ist gegen seitliches Ausweichen oder Unterspülung zu schützen, z. B. durch Spundwände oder aufgeschüttetes Erdreich. Die Druckverteilung in der Sandschüttung kann im Trocknen angenommen werden zu  $45-50^\circ$ , unter Wasser mit etwa  $60^\circ$ . Es ist empfehlenswert, über der Sandschüttung noch eine durchgehende Betonsohle aufzubringen, die manchmal auch als direkte Gründung benutzt wird.

Die Betonsohle wird als durchgehendes Betonfundament über die ganze Größe des Hauses mit entsprechenden Vorsprüngen angelegt, und muß so mächtig sein, daß ein Abscheren des Betons durch die Belastungen ausgeschlossen ist. Es wird daher eine Mindestdicke von 1 m anzunehmen sein. Diese Betonsohle wird an den Ecken und unter den Mauerkreuzungen zweckmäßig verstärkt durch eine Eiseneinlage, wie auch vielfach ein vollständiger Eisenrost in den Beton eingelegt wird, der dem Abscheren wirksam vorbeugt. Denselben Zweck erreicht man durch eine Sohle aus Eisenbeton, welche durch die Armierung mit Eisen von wesentlich dünnerer Stärke als bei der Betonsohle ausgeführt werden kann. Den Fundamenten kann auch bei Einzelfundamenten durch die ausladenden armierten Teile ohne große Stärke eine doch verhältnismäßig große Fläche gegeben werden.

5. Die Senkkastengründung wird verhältnismäßig selten mehr angewendet. Gewöhnlich werden Holz- oder auch Eisenkasten verwendet, in denen das Mauerwerk aufgeführt wird und die an Ort und Stelle versenkt werden.

6. Die **Senkbrunnengründung** ist eine Fundierungsart, die auf dem Prinzip der Pfeilerfundierung beruht. Die Form der Senkbrunnen ist meistens rund, weil sich dann beim Eindringen in den Boden weniger Reibungswiderstände darbieten.

Die Größe der Senkbrunnen ist abhängig von den aufzunehmenden Lasten, wie auch von der Tragfähigkeit des Baugrundes; ihre Minimalgröße richtet sich außerdem darnach, daß genügend Raum zum Arbeiten in dem Brunnen vorhanden sein muß. Für Wohnhausbauten wird man im allgemeinen mit einem Durchmesser von 1,30 m bis 1,80 m ausreichen.

7. Die **Betongründung**. Die Gründung im Wasser erfolgt am zweckmäßigsten durch Beton, der je nach der Höhe des Wassers und ob dieses stehend oder fließend ist, auf verschiedene Arten eingebracht wird. Dabei ist darauf zu achten, daß das Wasser möglichst wenig bewegt und auch nicht abgepumpt wird, so lange der Beton nicht erhärtet ist. Die früher bereits erwähnten Spund- und Pfahlwände, Fangdämme usw. bleiben zweckmäßig auch nach Vollendung der Gründung im Wasser zum Schutz gegen Unterspülungen stehen.

**§ 13. Die Bearbeitung der Verträge.** Die als Unterlage für die Vergebung der Bauarbeiten dienenden Verträge, welche auch maßgebend für die Ausführung der Arbeiten sind, müssen sorgfältig bearbeitet werden. Sie sollen klar und kurz gefaßt alle diejenigen Bedingungen schildern, welche für die einzelnen Arbeiten wie auch für die Gesamtübernahme maßgebend sind. Sie zerfallen in 4 Gruppen:

1. allgemeine Bedingungen für die Angebotsabgaben,
2. allgemeine Bedingungen für die Ausführung von Hochbauten (oder Tiefbauten),
3. die besonderen Bedingungen für die einzelnen Handwerker,
4. die Kostenvoranschlagsbeschreibungen.

Weiter in Betracht kommen Zeichnungen, Musterstücke, Materialproben usw.

1. Die Bedingungen für die Angebotabgabe bestimmen, in welcher Art die Angebote zu stellen sind und welche Verpflichtungen sowohl für die Bauleitung als auch für die Angebotsteller daraus erwachsen.

2. Die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Hochbauten (Tiefbauten) enthalten alle allgemeinen Bestimmungen für die Ausführungsarbeiten, welche gleichmäßig für alle Handwerker zutreffen, z. B. über den Gegenstand des Vertrags und die daraus folgenden Leistungen, Terminbestimmungen, Beobachtung polizeilicher Vorschriften, Gerüste, Krankenversicherungen, Maß- und Rechnungswesen, Zahlungen, Kautionen usw.

3. Die besonderen Bedingungen für die einzelnen Arbeiten und Handwerker regeln alle diejenigen Punkte, die in dem vorerwähnten Vertrag nicht aufgeführt werden können, da sie alle speziellen Bedingungen nur für den einzelnen Handwerker und die von ihm auszuführenden Arbeiten betreffen. Sie müssen in erster Linie die Materialbeschaffenheiten, sowohl der Rohmaterialien als der Nebenmaterialien und der fertigen Arbeiten genau bestimmen, ferner Schutzmaßregeln, Termine, Vertragsstrafen, und alle diejenigen Leistungen und Verpflichtungen, die den Einzelunternehmer wie auch der Bauleitung (dem Bauherrn) erwachsen.

4. Die Kostenanschlagsbeschreibungen erläutern die einzelnen Arbeiten in den verschiedenen Positionen nach Material, Verarbeitung, Ausmaß und den zugehörigen Preisen. Sie sind so klar zu fassen, daß jede spätere Differenz über die Auffassung des Vertrags ausgeschlossen ist.

Bei Staats- und Gemeindebauten werden diese Verträge mit einem Stempel versehen. Beim Privatbau ist dies im allgemeinen selten der Fall. Die Verträge sind als Urkunden aufzustellen und von beiden vertragsschließenden Parteien, der Bauleitung (Bauherrn) und dem Unternehmer, erforderlichenfalls auch von dem Bürgen desselben zu unterzeichnen.

Für die Abfassung derartiger Verträge für 1—4 wird auf das Werk: BEUTINGFR, »Arbeitsverträge für das Baugewerbe« und den II. Teil desselben: »Kostenveranschlagsbeschreibungen zu den Arbeitsverträgen«, Verlag von ALEX. KOCH in Darmstadt, verwiesen.

**§ 14. Die Vergebung der Bauarbeiten** erfolgt, nachdem alle Zeichnungen vollendet, der Kostenanschlag genehmigt und die auf S. 388 erwähnten Verträge bearbeitet sind. Je nach dem Umfang des Bauwesens und je nach dem Umstand, ob der Bauherr eine Staats- oder Gemeindeverwaltung oder ein Privatmann ist, kommen verschiedene Verfahren in Betracht, wie diese auf S. 394 beschrieben sind.

Beim Submissionsgebot findet häufig eine Beschränkung auf einzelne Unternehmer statt, welche in diesem Fall schriftlich zur Angebotabgabe eingeladen werden oder es findet ein öffentliches Ausschreiben statt, wobei jedermann zur Angebotstellung zugelassen ist oder es findet beispielsweise eine Beschränkung auf Unternehmer der betreffenden Stadt, auf solche, die den Meistertitel erworben haben oder auf Staatsangehörige statt usw.

Die verschiedenen Arten der Arbeitsvergebung haben verschiedene Mängel, welche allerdings kaum vermieden werden können, einesteils, weil sie verschiedenfach den freien Wettbewerb ausschließen, andererseits zum großen Teil zu falschen Kalkulationen führen, so daß zwischen den einzelnen Geboten ganz bedeutende Unterschiede entstehen.

Um daher ein Angebot zu erzielen, das im Verhältnis zu dem Kostenanschlag steht, wird von manchen Verwaltungen bei der Zuschlagserteilung ein Verfahren angewendet, bei dem weder das höchste noch das niederste Angebot berücksichtigt wird, sondern eines, das zwischen beiden liegt. Aus diesem Grunde behält sich die Bauleitung gewöhnlich das Recht vor, eine Auswahl unter den Bewerbern zu treffen; es geschieht dies gewöhnlich in der nachstehenden Fassung:

»Die Auswahl unter den Bewerbern steht der Bauleitung jederzeit frei, ohne diese Auswahl begründen zu müssen. — Bei der Vergebung von Arbeiten werden nur tüchtige, pünktliche Unternehmer in Betracht gezogen, die in jeder Hinsicht für die Erfüllung der zu übernehmenden Verbindlichkeiten Gewähr leisten; eine Pflicht, das Mindestangebot berücksichtigen zu müssen, besteht nicht, und erwachsen dem Angebotsteller keinerlei Rechte aus einem Angebot, der Überreichung eines Kostenanschlages oder eines Projekts.«

Bei Staats- und Gemeindebauten werden die Angebote meistens öffentlich durchgesehen, und können die Angebotsteller der Eröffnung der eingelaufenen Angebote anwohnen; dagegen findet eine Veröffentlichung der letzteren im allgemeinen nicht statt. Im Privatbauwesen ist dies gewöhnlich nicht der Fall. Nachstehend ein Beispiel einer Arbeitsausschreibung.

#### Vergabung von Bauarbeiten.

Für den Neubau des ..... gebäudes in ..... werden nachstehende Bauarbeiten zur öffentlichen Bewerbung ausgeschrieben:

#### Verputz- und Rabitzarbeit.

Zeichnungen, Bedingungen und Taglohnpreisliste sind während der Dienststunden auf dem Bezirksbauamt zur Einsichtnahme aufgelegt.

Der Verdingung ist das Einzelpreisverfahren zugrunde gelegt, wozu Formulare zum Selbstkostenpreis abgegeben werden. In diese sind die Einzelpreise einzusetzen und die Gesamtkosten zu berechnen.

Die Angebote sind verschlossen, mit der Aufschrift: »Angebot auf den .....neubau zu ..... bis spätestens

Donnerstag, den 1. Oktober d. J., nachmittags 3 Uhr

portofrei auf dem Bezirksbauamt abzugeben, um welche Zeit daselbst die Eröffnung der Angebote stattfindet, der die Bewerber anwohnen können.

Unbekannte Unternehmer haben den Angeboten Fähigkeits- und Vermögenszeugnisse neueren Datums beizufügen.

....., den 18. September 1908.

Königl. Bezirksbauamt.

**§ 15. Bureauarbeiten. Verkehr mit Behörden und Unternehmern.** Die Arbeiten im Bureau müssen gleichmäßig mit denjenigen des Bauwesens fortschreiten bzw. diese vorbereiten. Es müssen daher Zeichnungen, Kostenanschläge, Verträge so frühzeitig festgestellt werden, daß eine Verzögerung am Bauwesen nicht vorkommen kann. Die Bauleitung hat dafür zu sorgen, daß in dem Betrieb des Geschäfts des Bauwesens kein Aufenthalt entsteht, weshalb sie nicht nur die Bureauarbeiten ständig auf dem Laufenden halten muß, sondern auch auf den Werkplätzen der Unternehmer und in den Werkstätten der Handwerker sich von dem Fortschritt der Bauarbeiten zu überzeugen hat. Es muß daher von der Bauleitung oder dem Bauführer nicht nur eine allgemeine Kenntnis der Verträge, Zeichnungen und Baumaterialien verlangt werden, sondern auch eine gewisse Dispositionsgabe, die es ihm ermöglicht, die Arbeiten zweckentsprechend einzuteilen.

Die auf S. 399 erwähnten Bücher, die täglichen Arbeitslisten müssen stets in Ordnung sein, so daß aus ihnen von seiten des Vorgesetzten der Fortschritt der Arbeiten wie auch deren augenblicklicher Stand jederzeit ersehen werden kann. Eine genaue Führung der Bücher und Listen ist dringend notwendig, da sie nur in diesem Fall bei häufig vorkommenden Streitigkeiten als wirklich unanfechtbare Belege dienen können.

Bei einem Privatbauwesen erfolgen die notwendigen Angaben und Reklamationen im allgemeinen mündlich mit zweckmäßiger späterer schriftlicher Bestätigung, beim Staatsbauwesen und beim Verkehr mit Behörden schriftlich und instanzmäßig. Bei Staatsbehörden geht dies teilweise so weit, daß selbst der Vorgesetzte seinen Untergebenen die notwendigen Weisungen schriftlich zukommen läßt.

Alle Akten sind stets in doppelter Ausfertigung anzulegen, so daß eine Abschrift oder eine Kopie bei den Akten des Bureaus verbleibt. Dasselbe gilt von allen Korrespondenzen, Listen usw. Notwendig werdende Berichte, Eingaben, Gesuche sollen möglichst knapp und klar gefaßt sein, etwaige Beilagen wie Zeichnungen, Akten usw. werden auf dem Schriftstück als beigegeben bezeichnet. Nehmen solche Akten einen größeren Umfang an, so wird auf der ersten Seite ein besonderes Inhaltsverzeichnis angelegt. Jedes Schriftstück wird mit dem Datum des Eingangs und auch mit dem Datum der Weitergabe versehen. Mündliche Besprechungen auf der Baustelle, z. B. Preisvereinbarungen für nicht vorhergesehene Arbeiten, Reklamationen wegen ungenügenden Materials, sind dem Unternehmer sofort auch schriftlich zu bestätigen und die Vereinbarungen zu wiederholen. Nötigenfalls ist auf die entsprechenden Paragraphen der Verträge und deren Inkraftsetzung hinzuweisen. Dasselbe gilt, wenn Termine überschritten werden oder auch nur eine voraussichtliche Terminüberschreitung stattfinden wird.

Den zuständigen Behörden ist von den einzelnen Baustadien eine entsprechende Anzeige zu machen, z. B. von der Herstellung des Schnurgerüsts zum Zweck der Kon-

trolle der Baufuchten, vom Baubeginn, von der Versetzung des Sockels, von der Rohbauvollendung und von der Gesamtvollendung des Baues.

**§ 16. Kontrolle der Materiallieferungen und Überwachung der Bauarbeiten.** Die Kontrolle der Materialien hat zunächst daraufhin zu erfolgen, ob diese den vorgeschriebenen Bedingungen, sowohl in der Qualität als auch in der Form und Farbe, entsprechen. Für Mauermaterialien kommt hauptsächlich auch die Prüfung auf die Witterungsbeständigkeit und Druckfestigkeit in Betracht. Außer den Hauptmaterialien ist auch die zweckentsprechende Zusammensetzung der Nebenmaterialien, z. B. des Mörtels, zu beachten. Die Materialkontrolle erstreckt sich auf sämtliche Handwerker.

Die Bauleitung ist entweder eine generelle, oder eine spezielle; die erstere ist allgemein üblich bei Privatbauten. Hier kontrolliert der Bauleitende oder sein Stellvertreter die Arbeiten auf der Baustelle nach Erfordernis und je nach dem Fortschritt der Bauarbeiten täglich, in kürzeren oder längeren Zwischenräumen. Nimmt das Bauwesen einen größeren Umfang an oder ist dieses ein Gemeinde- oder Staatsbau, so ist die Bauleitung gewöhnlich eine spezielle, in welchem Fall der Bauleitende ständig auf der Baustelle anwesend ist. Ihm unterstehen unter Umständen noch Bauführer, Bauaufseher, Bau-schreiber, usw. Vielfach ist dieser Bauleitende auch mit der Bearbeitung spezieller Konstruktionszeichnungen, den Kostenanschlägen und Abrechnungen betraut und hat ebenso wie der Bauführer bei der generellen Bauleitung die notwendigen Tagebücher, Listen usw. zu führen, die in verschiedenem Umfang anzulegen sind, je nachdem der Bauführer von der Bauleitung oder im Auftrag des Unternehmers auf der Baustelle tätig ist, da er ja auch hier verschiedene Interessen zu vertreten hat.

In allen Fällen ist den Anordnungen des Bauführers Folge zu leisten, sowohl für Angaben bezüglich der Sicherheit des Bauwesens und der Gerüste, als auch allgemeinen Anordnungen desselben. Der Bauführer verhandelt mit den Unternehmern, hat die notwendigen Maßaufnahmen auf der Baustelle zu machen, Abrechnungen aufzustellen oder diese zu kontrollieren, sowie die notwendigen Berichte und Anzeigen zu erstatten.

Beim Beginn des Bauwesens hat der Bauführer zunächst Anordnungen zu treffen über die den einzelnen Unternehmer zuzuteilenden Lager- und Arbeitsplätze, ferner die Fluchten abzustecken oder zu revidieren. Bei den Erdarbeiten wird es zunächst seine Sorge sein, festzustellen, welche Materialien auf der Baustelle verbleiben können, z. B. Humus zur späteren Wiederverwendung, und welche Materialien abzuführen sind. Sofort bei Beginn der Maurerarbeiten hat außer der erwähnten Kontrolle der Materialien die Überwachung aller Ausführungsarbeiten stattzufinden, welche daraufhin zu prüfen sind, ob die Arbeiten genau den Kostenanschlägen und den Zeichnungen entsprechend ausgeführt werden. Etwaige Abweichungen von diesen sind sofort ändern zu lassen, die nötigen Bemerkungen in den Büchern zu machen, unter Umständen die Arbeiten an den betreffenden Stellen einzustellen. Werden Abweichungen an den Zeichnungen gemacht, die sich teils durch Änderungen bei der Ausführung ergeben oder auch auf Differenzen in den Zeichnungen zurückzuführen sind, so werden diese Änderungen in die Pläne als Revisionszeichnungen mit entsprechender Farbe eingetragen und die nötigen Bemerkungen in den Büchern gemacht.

Alle Anordnungen sind so zu treffen, daß die Arbeiten ihrem Fortschritt entsprechend ständig ineinandergreifen, so daß kein Stillstand entsteht oder gar einzelne Handwerker ihre Arbeit einstellen müssen. Aus diesem Grund wird es notwendig sein, einzelne Bauarbeiten oder Materiallieferungen möglichst frühzeitig zu vergeben, besonders solche Arbeiten, die einer umständlichen Bearbeitung bedürfen, wie z. B. Steinmetzarbeiten, größere Eisenkonstruktionen oder Materiallieferungen, die einen längeren

Transport erfordern. Je nach dem Umfang der Arbeiten hat diese Vergebung 6 Wochen bis zu  $\frac{1}{4}$  Jahr vor Bedarf zu geschehen.

Es ist deshalb notwendig, daß sich der Bauführer auch auf den Werkplätzen der Unternehmer von dem Fortschritt der Arbeiten überzeugt, z. B. auf dem Zimmerplatz, dann ganz besonders von der Fertigstellung der »Arbeiten des inneren Ausbaues«, soweit dabei Werkstattarbeiten in Betracht kommen, z. B. Arbeiten des Glasers, Tischlers, Schlossers, denn gerade beim »inneren Ausbau« und dem nicht rechtzeitigen Ineinandergreifen dieser Arbeiten entstehen unliebsame Verzögerungen, da hier vielfach der eine oder andere nicht weiterarbeiten kann. Eine weitere Obliegenheit des Bauführers ist es, dafür Sorge zu tragen, daß bereits fertige Arbeiten am Bau nicht beschädigt und durch die Unternehmer genügend verwahrt werden, z. B. der Schutz der Treppenstufen, das Einbinden freistehender Pfeiler und Säulen, sowie Mauerecken; dann beim inneren Ausbau Schutz der Fenstersimsen, Fußböden, Türen.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen soll besonders noch auf die Maurerarbeiten hingewiesen werden. Vor der Fundierung hat zunächst nochmals eine Untersuchung des Baugrundes auf seine Tragfähigkeit stattzufinden. Die Fundamente sind eben abzugleichen und, wie auch das aufgehende Mauerwerk, erforderlichenfalls zu isolieren. Der Bereitung des Mörtels für alles Mauerwerk ist besondere Sorgfalt zu widmen, da von einer guten Beschaffenheit desselben die Solidität des Mauerwerks wesentlich abhängt. Nach Vollendung des Mauerwerks werden zunächst die Sockeleckstücke versetzt (oder aufgemauert), daraufhin findet eine Kontrolle sowohl der Fluchten als auch der Höhen statt. Bei kleinerem Umfang kann die Höhenkontrolle mittels der Wasserwaage ausreichen, bei größeren Anlagen ist das Nivellierinstrument zu verwenden. Erst nach dieser Kontrolle wird zwischen den Sockeleckstücken ausgemauert und auf dem Sockel Fenster- und Türachsen festgelegt. Die Höhenkontrolle hat bei jedem Stockwerk tunlichst vor Beginn des Verlegens der Gebälke stattzufinden.

Die Gebälke sind möglichst horizontal zu verlegen und genügend zu verankern; dabei sollen Anker nicht über Tür- und Fensterbogen zu liegen kommen, sondern auf Mauerpfeiler und möglichst an durchgehende Balken. Die Balkenköpfe sollen nicht mit Mörtel in Berührung kommen, um ein genügendes Austrocknen des Holzes zu ermöglichen; zweckmäßig ist das Isolieren der Balkenköpfe. Die Gebälke sind der Sicherheit der Arbeiter wegen sofort abzudecken. Erst nach dem Aufschlagen des Daches werden die Gewölbe geschlossen und die Zwischenböden eingestreift.

Kommen Bauten vor Eintritt des Frostes nicht mehr unter Dach, so ist alles Mauerwerk gegen Frost gut zu schützen, entweder durch Aufschütten von Sand, Abdecken mit Stroh und Brettern usw. Maurerarbeiten im Freien sind bei 2° Kälte einzustellen.

Nach der Eindeckung des Daches und sobald die Kamine über Dach geführt, die Gewölbe geschlossen und die Riegelwände ausgemauert sind, ist die Rohbauabnahme zu beantragen. Bei den Kaminen ist wegen der Feuersgefahr eine sorgfältige Verwahrung an den Gebälkdurchdringungen und im Dachwerk notwendig.

Die Putzarbeiten dürfen im allgemeinen erst nach der Rohbauabnahme begonnen werden und nehmen im Dachstock ihren Anfang; 1. weil dort das Mauerwerk am schwächsten und daher am raschesten trocken wird und 2. weil bei umgekehrtem Beginn sehr häufig Beschädigungen der Decken zu erwarten wären.

Die Fenster werden, wenn es die Witterung erlaubt, zweckmäßig erst nach Vollendung der Verputzarbeiten eingesetzt, um eine möglichst gründliche und natürliche Trocknung herbeizuführen, wozu ein häufiger und ausgiebiger Luftwechsel erforderlich ist. Zur künstlichen Trocknung soll man nur im Notfall greifen, weil durch das zu rasche

Trocknen das Abbinden des Mörtels ungünstig beeinflusst werden kann. Letzteres ist besonders der Fall beim Trocknen mittels Koksöfen. Hier sind auch durch die ausströmenden Gase Gesundheitsschädigungen der Arbeiter zu befürchten. Anschließend hieran werden die Fenster und Rolladen eingesetzt, Türfutter und Bekleidungen angeschlagen, gleichzeitig auch die Installation für Gas, Wasser, elektrisches Licht usw. ausgeführt, letztere Leitungen teilweise schon vor Beginn der Putzarbeiten, soweit die Rohre unter Putz gelegt werden.

Gleichzeitig mit dem Legen von Blendboden für Parkett werden Tür- und Fensterbekleidungen, Fußsockel usw. zugeputzt, das Holzwerk grundiert und gestrichen, Plattenböden hergestellt, sowie die sonstigen erforderlichen Arbeiten möglichst zweckentsprechend ineinandergreifend vollendet. Das Malen der Decken und Streichen der Wände, Tapezieren, Legen von Fußböden usw. schließt sich an.

Beim inneren Ausbau ist ganz besonders auf zweckmäßiges Ineinandergreifen der Arbeiten Rücksicht zu nehmen, weil hier am leichtesten Verzögerungen entstehen und dadurch die Bauvollendung hinausgezogen wird.

**§ 17. Die Abrechnungen** sollen, soweit dies möglich ist, schon während der Bauzeit erfolgen, mindestens aber müssen Maßaufnahmen all derjenigen Teile stattfinden, die später in ihrem Umfang und in ihrer Ausdehnung nicht mehr genau festgestellt werden können. Diese Maßaufnahmen beziehen sich hauptsächlich auf diejenigen Teile, welche, wie z. B. Fundamente, Keller- und Souterrainmauerwerk, ganz oder teilweise wieder eingefüllt werden, ferner auf Isolierungen, dann hauptsächlich auf Erdtransporte sowohl für Abhub als für Auffüllungen, Kanalarbeiten, Gas- und Wasserleitungen, soweit solche wieder eingefüllt oder unter Putz gelegt werden.

Diese Maßaufnahmen finden unmittelbar nach Fertigstellung der einzelnen Arbeiten statt und wird das früher in § 4, S. 399 erwähnte Meßbuch verwendet. Es wird zunächst auf die Ausführungen im XI. Kapitel: »Veranschlagen« S. 395 ff. verwiesen und hier noch besonders betont, daß alle Messungen und Berechnungen auf Grund der in Verträgen festgelegten Meßart, sowie in Berücksichtigung der zugehörigen Preise erfolgen und daß hierbei die größte Sorgfalt notwendig ist, da die Abrechnungen als Urkunden gelten. Zur Erläuterung seien einige Paragraphen aus solchen Bestimmungen nachstehend angeführt.

*Aus den Tapezierarbeiten.*

Soweit in den Kostenanschlägen nichts Gegenteiliges bestimmt ist, gilt folgendes:

Das Tapezieren wird nach dem Verbrauch der Tapeten-Rollen bezahlt; angefangene Rollen werden voll berechnet.

Englische Tapeten werden nach deutschem Maß berechnet. Bordüren, Leisten u. dgl. nach lfd. m.

Das Legen von Fußböden aller Art wird nach der wirklich belegten Fläche gemessen, ebenso das Spannen von Stoffen, jedoch ohne Verschnitt.

*Aus den Installationsarbeiten.*

Die Grundlagen für das Ausmaß bilden zunächst die Zeichnungen und der Kostenanschlag, sowie das erfolgte Ausmaß an Ort und Stelle. Alle später verdeckt liegenden Leitungen sind vor dem Einfüllen bzw. Verdecken zu messen; geschieht dies nicht, so wird nur das Maß der Zeichnung in Betracht gezogen, und zwar als gerade Strecke auf der Erde ohne Berücksichtigung etwaigen Gefälles. Leitungen, die nicht auf dem kürzesten Weg geführt sind, werden nur nach der kürzest möglichen Strecke gemessen.

Die Leitungen werden durchgemessen ohne Rücksicht auf Anschlüsse und den Verbrauch an Winkeln, T-Stücken, Muffen, Übergangsstücken usw. Zapfhahnen, Ventile Deckscheiben u. dgl. werden nach Stück bezahlt.

Der Erdaushub wird nach dem festen Körper in gewachsenem Zustand gemessen. Im übrigen ist der Kostenanschlag maßgebend.

*Aus den Steinmetzarbeiten und der Steinlieferung.*

Der Bruchzoll bei allem Steinmaterial wird nicht vergütet, sofern nicht rohe Steine bestellt wurden.

Es werden die Steinmetzarbeiten, gleichviel welcher Art, auf Grund der Maße der Zeichnungen und Bruchzettel bezahlt; eigenmächtige Abweichungen werden auf keinen Fall vergütet. Sind in den Zeichnungen Fugen eingerechnet, so werden diese beim Ausmaß abgezogen, andernfalls hat der Steinmetz dieses Versetzmaß bei der Bearbeitung abzuziehen. Es findet in letzterem Fall jedoch kein Abzug der Fugenmaße bei der Abrechnung statt.

Bei der Bezahlung nach lfd. m oder qm, z. B. bei Treppenstufen, bedingen geringfügige Abweichungen in den Stärken keine Preisdifferenzen. Im übrigen werden alle unregelmäßigen Steine nach dem kleinsten Rechteck gemessen, das um sie gezeichnet werden kann, unter Berücksichtigung der entsprechenden Dicke. Ohne ausdrückliches vorheriges schriftliches Verlangen seitens der Bauleitung wird Mehrmaß gegenüber den Zeichnungen nicht bezahlt.

Sollte irgendeine Ausdehnung oder ein Mindermaß der Steinmetzarbeiten bis zu zehn Prozent aus der Abrechnung gegenüber der Masse des Voranschlags sich ergeben, so bleibt der Einheitspreis bestehen.

*Aus den Dachdeckerarbeiten.*

In Rechnung gesetzt wird nur das wirkliche gedeckte Maß an Ort und Stelle. Übergreifende Teile werden nicht mitgemessen.

Der Abrechnung ist eine Zeichnung der gedeckten Flächen mit eingeschriebenen Maßen beizulegen, mindestens im Maßstab 1 : 50, in die auch alle Durchdringungen eingetragen sind. Öffnungen von mehr als  $\frac{1}{2}$  qm werden abgezogen. Ohne die erwähnte Zeichnung kann die Bauleitung jederzeit die Abrechnung verweigern.

Die Rechnung ist sofort nach erfolgter Arbeitsvollendung einzureichen.

Die Rechnungsprüfung erfolgt spätestens innerhalb ..... Monaten nach Eingang der Dachdeckungs-Maßurkunde. Abschlagszahlungen werden auf Antrag bis zu ..... % der jeweils geleisteten Dachdeckerarbeiten durch die Bauleitung angewiesen, wenn der Antrag hierzu unter Vorlage der notwendigen Unterlagen mindestens acht Tage zuvor gestellt wurde, jedoch nur nach Vollendung des jeweiligen Daches.

Die Restzahlung erfolgt ..... Monate nach Prüfung und Anerkennung der Abrechnung.

Für Gemeinde- und Staatsbauten wird meistens verlangt, daß die Rechnung in zwei gleichlautenden Exemplaren eingereicht wird. Weiter ist es in den entsprechenden Bedingungen der Verträge zu verlangen, daß die Rechnungsaufstellung so klar erfolgt, daß die Nachprüfung nicht erschwert wird und so in der Rechnungsaufstellung die einzelnen Räume, wo sich die Gegenstände befinden, entweder nach der Raumbestimmung oder in bezug auf die Raumnummer der Pläne eingetragen wird.

Werden Revisionsbemerkungen in den Abrechnungen notwendig, so werden diese vom Erstprüfenden gewöhnlich in roter Farbe gemacht und über die Zahlen geschrieben, vom Zweitprüfenden in einer anderen Farbe unter die Zahlen, für den Fall, daß sich weitere Änderungen ergeben sollten.

Die Abrechnungen sollen möglichst rasch erfolgen, jedenfalls so, daß spätestens  $\frac{1}{2}$  Jahr nach der Vollendung sämtliche Arbeiten abgerechnet sind und die Schlußzahlung erfolgen kann. Mit dem Empfang der Restzahlung hat der Unternehmer gleichzeitig den Verzicht auf etwa weitere aus dem Vertragsverhältnis herrührende Nachforderungen zu erklären.

**§ 18. Baugerüste und Baugerätschaften** sind in ihrer Konstruktion, Stärke und Anordnung abhängig von den verschiedenen Zwecken, denen sie dienen sollen. Sie sind zu unterscheiden in bewegliche und stehende Gerüste. Bewegliche Gerüste kommen im allgemeinen zur Anwendung bei Reparaturen, Umbauten, Anstrich von Gebäudeteilen, sowie für alle Arbeiten der verschiedenen Handwerker. Sie zerfallen in Baugerüste, Leitergerüste und fliegende Gerüste.

Für allgemeine Bauzwecke, des Hochbaues wie auch des Tiefbaues, kommen feststehende Gerüste in Betracht, sobald die Arbeiten längere Zeit in Anspruch nehmen und die Gerüste belastet werden. Man hat zu unterscheiden: 1. Stangengerüste, 2. Mastengerüste, 3. abgebundene Gerüste.

1. Die **Stangengerüste** kommen zur Verwendung für Putzarbeiten im Innern und Äußern der Gebäude, für größere Reparaturen und in etwas stärkerer Form auch dort, wo keine schweren Steine versetzt werden müssen, also für Backsteinrohbau.

Die zur Anwendung kommenden Stangen sollen an der schwächsten Stelle für Baugerüste mindestens 10 cm stark sein, was einer Stärke am unteren Ende von etwa 12 bis 16 cm entspricht; je nach der Belastung werden sie 2—3 m voneinander aufgestellt. Ihre Befestigung am Boden erfolgt entweder durch Eingraben in diesen, wobei die Stangen auf entsprechend große Unterlagssteine gestellt und die auf etwa 1 m Tiefe ausgehobene Grube mit Steinbrocken verkeilt wird, oder aber es erfolgt die Aufstellung auf Schwellen, in Sandfässern usw. Die innere Stangenreihe wird etwas gegen die Hausflucht geneigt aufgestellt. Sind diese Stangen zu verlängern, so ist der Stoß auf mindestens 2 m anzunehmen, es muß zweimal eine kräftige Bindung erfolgen. Zweckmäßig wird man den Stoß auf einer Längsschwelle unterstützen, welche letztere selbst wieder durch Zwischenbolzen unterstützt werden.

Die Verbindung der Stangen mit den erforderlichen Lang- und Querhölzern erfolgt durch Klammern, Bindedraht, Stricke. Diese Gerüste, wie auch die später zu besprechenden Masten- und abgebundenen Gerüste, sind gegen seitliches Verschieben durch Windversteifungen oder seitliche Abstützungen zu sichern.

Die erforderlichen Längshölzer, Streichstangen, werden über der Fensterbank und unter der Sturzhöhe angebracht. Auf diesen sind die erforderlichen Querverbindungen zur Auflage von Dielen als Arbeitsplätze herzustellen. Sobald diese Höhendifferenzen zu groß werden, müssen entsprechende Zwischengerüste (Bockgerüste) eingebaut werden. Die Entfernung der Stangen von der äußeren Gebäudefläche beträgt etwa 1,80—2 m. Sie ist abhängig von den Gebäudevorsprüngen, die unter Umständen, wie Erker und Risalite, besonders einzurüsten sind. Die Außenseite dieser Gerüste ist durch Rückenschutzstangen zur Sicherung der Arbeiter gegen Unfälle zu sichern. Werden auf derartigen Gerüsten schwerere Hausteine versetzt, so sind die Längsverbindungen mit durchgehenden senkrechten Bolzen zu unterstützen.

In etwas schwächerer Form werden dieselben Gerüste für Verputzarbeiten verwendet.

2. **Mastengerüste** kommen zur Anwendung, wo es sich um das Versetzen schwerer Hausteine handelt. An Stelle der Stangen werden Holzstämme von etwa 25—30 cm mittlerem Durchmesser angewendet. Diese werden ebenso wie die Stangen etwa 1,20 bis 1,50 m tief im Boden eingegraben. Die größere Stärke ist nicht nur durch die

Belastungen notwendig, sondern auch durch die meist erforderlichen größeren Aufzugsvorrichtungen und die zur Anwendung kommenden fahrbaren Kranen. Die Abstände vom Haus richten sich gleichfalls nach den Vorsprüngen. Die innere Standreihe wird gewöhnlich innerhalb der Mauer gestellt und nach der Bauvollendung in einzelne Stücke zerschnitten und herausgenommen. In einer Höhe von etwa 2 m über den höchsten Steinhöhen werden kräftige Längshölzer auf die Ständer aufgelegt und mit diesen verschraubt. Auf diese Langhölzer werden die Schienen für den fahrbaren Kranen befestigt. Längs- und Querverbindungen werden wie bei den Stangengerüsten nach Erfordernis angebracht und die notwendigen Arbeitsplätze hergestellt.

3. **Abgebundene Gerüste** werden hauptsächlich für Monumentalbauten, für Kirchtürme und solche Bauten verwendet, die einer längeren, oft mehrjährigen Bauzeit bedürfen. Diese Gerüste werden vom Zimmermann hergestellt, und zwar regelmäßig abgebunden und nach Bedarf stockwerksweise erhöht. Es erfolgt auch nicht mehr die seither übliche Verklammerung, sondern eine Verschraubung der Hölzer untereinander.

4. **Baugerätschaften** kommen als die, für die einzelnen Handwerker notwendigen Werkzeuge in Betracht; außerdem all diejenigen Vorrichtungen, die zum Abstecken der Gebäude sowie für Gerüste und Materialtransport verwendet werden und zwar sowohl für den wagerechten als für den senkrechten Transport, z. B. für das Abstecken der Gebäude, die notwendigen Instrumente: Winkelspiegel, Kreuzscheiben, Nivellierinstrument, Theodolit, ferner Fluchtstäbe, Höhenlatten, Senkel, Meßstangen, Meßbänder sowie die notwendigen Pflöcke usw. Für den Erdtransport: Schubkarren und Wagen, Rollbahngleise mit den notwendigen Drehscheiben.

Als allgemeine Baugerüste sind zu betrachten Leitern, Laufstege, Nottreppen, ferner Winden, einfache Aufzugsvorrichtungen, die Rollenwinde, die Winde mit Zahnstangengetrieb, Flaschenzüge, Hebgeschirre zum Heben und Abstützen einzelner Bauteile, Aufzugkranen, zum Höhentransport der Backsteine und Mörtel, Paternosterwerke, Fahrstühle mit Hand- oder mechanischem Betrieb. Zum Aufziehen von Hausteinen kommen die eben erwähnten Aufzugsvorrichtungen in Betracht, für größere Stücke fahrbare Kranen, zum Transport für den tragenden Teil Transportbühnen, umschlungene Seile, der sog. Wolf, die Greif- und Kniehebelzange. Im weiteren Sinne gehören noch hierher sämtliche für die einzelnen Arbeiter erforderlichen Handwerksgeräte aller Art.