

**Institut für Bildungsforschung
in der Max-Planck-Gesellschaft**

4

Studien und Berichte

Klaus Herzog

**Das Arbeiten mit Kostenlimits
im englischen Schulbau**

**Ministry of Education, London
Kostenstudie**

Berlin 1965

INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG
IN DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.

STUDIEN UND BERICHTE

4

Klaus Herzog
Das Arbeiten mit Kostenlimits
im englischen Schulbau

Ministry of Education, London
Kostenstudie

Berlin 1965

INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG
IN DER MAX - PLANCK - GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E. V.

Hellmut Becker

Friedrich Edding Dietrich Goldschmidt Saul B. Robinsohn

STUDIEN UND BERICHTE

In dieser Reihe veröffentlicht das Institut Beiträge zur Bildungsforschung, die als Dokumentation oder Vorarbeit gedacht sind oder aus technischen Gründen in der vorliegenden Form und nicht im Buchdruck erscheinen.

Bestellungen an die Verwaltung des Instituts, 1 Berlin 31, Blissestr. 2, bei gleichzeitiger Überweisung von DM 5,-- auf das Konto Nr. 91/588 der Sparkasse der Stadt Berlin West.

Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Zustimmung des Instituts gestattet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	VII
Das Arbeiten mit Kostenlimits im englischen Schulbau	IX
Einführung	XI
Das Arbeiten mit Kostenlimits im Schulbau	XVI
a: Die Vorkalkulation von Bauprogrammen	XVII
b: Die Vorkalkulation von Schulbauprojekten	XX
c: Die Entscheidungsfreiheiten des Architekten	XXIV
Kostenanalyse und Kostenplanung im Schulbau	XXVI
a: Die Kostenanalyse	XXVII
b: Die Kostenplanung	XXIX
Entwicklung des Schulbaus und der Schulbaukosten seit 1950	XXXI
Zusammenfassende Beurteilung	XXXVII
Kostenstudie, Ministry of Education, London	
I Kostenstudie	1
Gegenstände der Untersuchung	1
Beschreibung der "Bauelemente"	2
Maßstäbe für Kosten	4
II Kostenanalyse	7
Der Zweck der Kostenanalyse	7
Kostenkontrollen	7
Kostenvergleiche	9
Zur Methode der Kostenanalyse	11
Notwendige Arbeitsunterlagen	11
Rechnerische Kontrollen	13
Rechnungsvorgänge	13
Darstellung der Ergebnisse	14

	Seite
III Kostenplanung	17
Der Zweck der Kostenplanung	17
Kostenziele	17
Entwurf und Kosten	21
Zur Methode der Kostenplanung	25
Die Arbeit des Architekten	25
Die Anfertigung des Kostenplans	26
Die Anwendung des Kostenplans	32
<u>Anhang</u>	
Teil 1: Der Einfluß der Gestaltung des Grundrisses auf die Kosten	36
Teil 2: Die Definition der Netto-, der zusätzlichen und der Bruttokosten	39
Teil 3: Zusammenstellung und Beschreibung der Bauelemente	41
Teil 4: Verzeichnis und Beschreibung der Mengenfaktoren	47
Teil 5: Beispiel einer Kostenaufstellung	50
Teil 6: Kostenanalyse der Primarschule Amersham	62
Kostenanalyse der Primarschule Hatton County	69
Kostenanalyse der Primarschule St. Albans West Avenue	75
Kostenanalyse der Sekundarschule Bushey Coldharbour	81
Kostenanalyse der Sekundarschule Great Missenden	88
Kostenanalyse der Sekundarschule Harold Hill	97
Kostenanalyse der Sekundarschule St. Anne	105
Teil 7: Veranschlagte Kosten je Quadratmeter Nutzfläche von 64 Sekundarschulen mit Küchen zwischen dem 1. Mai 1955 und dem 31. Januar 1956	113
Teil 8: Die Verteilung der Baukosten auf Gruppen von Bauelementen in 5 Primarschulen	114

	Seite
Teil 9: Eine Untersuchung der Kosten mehrstöckiger Schulgebäude	115
Teil 10: Leistungsverzeichnisse nach Bauelementen	137
Teil 11: Von der Ausschreibung bis zur Bauausführung - Schematische Darstellung des Arbeitsablaufs beim Architekten	148
Teil 12: Ein Beispiel für eine Kostenplanung	149
Umrechnungsfaktoren	190

Vorwort

Diese Schrift enthält als Hauptteil die Übersetzung einer Baukostenstudie des Londoner Unterrichtsministeriums. Diese Kostenstudie erschien zuerst 1951. Dr. Herzogs Übersetzung liegt die zweite, revidierte Auflage von 1957 zugrunde. Kritische Leser mögen fragen, warum es uns lohnend erschien, auf eine so lange zurückliegende Veröffentlichung soviel Mühe zu verwenden. Die Antwort ist in der von Dr. Herzog verfaßten Einleitung enthalten. Diese Kostenstudie bezeichnet eine Wende in der Geschichte des englischen Schulbaus. Sie war und ist neben anderen Schriften weiterhin bestimmend für die Entwicklung in Großbritannien, und sie hat in zahlreichen anderen Ländern beispielgebend gewirkt.

Leider ist sie in der Bundesrepublik Deutschland nahezu unbekannt und jedenfalls ohne bemerkbaren Einfluß geblieben. Der Unterzeichnete hat sich seit 1957 in Korrespondenz und Veröffentlichungen vergeblich bemüht, für die in dieser Studie dargelegten Methoden der Kostenplanung in der Bundesrepublik ein Interesse zu wecken. Auch Versuche, mit eigenen Erhebungen neuen Methoden der Kostenplanung im Schulbau den Weg zu bahnen, sind an fehlender Kooperation der zuständigen Stellen gescheitert. So lag es nahe, einmal in großer Ausführlichkeit in deutscher Sprache bekannt zu machen, um was es eigentlich geht, und zu zeigen, daß es lohnend wäre, die in Großbritannien angewandten Methoden aus den Bedingungen in der Bundesrepublik Deutschland neu zu konzipieren.

Wenn es hier ein Volkswirt unternommen hat, in bauwirtschaftliche Zusammenhänge einzudringen und einen an Fachausdrücken reichen Text zu übersetzen, so ist das wahrscheinlich nicht der beste Weg, um die wünschenswerte Synthese von ökonomischer, baufachlicher und sprachlicher Kenntnis herbeizuführen. Man wird für die Zukunft auch an das Programmieren der Baukosten denken müssen. Es ist zu vermuten, daß es einem als Architekten Ausgebildeten leichter fallen würde, sich in dies besondere Kostendenken einzuarbeiten und die darin weiter fortgeschrittene ausländische Literatur auszuwerten. Leider ist es schwer, Architekten zu finden, die dazu bereit wären. Wahrscheinlich würde dies sich ändern, wenn eine unserer großen Stiftungen geeigneten Architekten ein

VIII

Zweitstudium der Kostenzusammenhänge einschließlich Auslandsaufenthalt finanzierte. Es steht für den Unterzeichneten außer Zweifel, daß hier ein Feld der Forschung brachliegt, von dem außergewöhnlich hohe Erträge zu erwarten sind.

Zugleich im Namen von Dr. Herzog danke ich allen, die am Zustandekommen dieser Schrift mitgewirkt haben, insbesondere dem Ministry of Education, London, für die Erlaubnis, die Kostenstudie zu übersetzen und für statistische Informationen; den Mitarbeitern der Bauverwaltung der englischen Schutzmacht in Berlin, insbesondere Mr. Allan, für manchen Rat; Herrn stud. arch. W. Saltzmann von der Technischen Universität Berlin für die Mitarbeit und Herrn Baumeister O. Schulz für die erste kritische Durchsicht der Kostenstudie.

Berlin, August 1965

Prof. Dr. Friedrich Edding

Das Arbeiten mit Kostenlimits
im englischen Schulbau

von Klaus Herzog
Berlin 1965

Einführung

In der Bauwirtschaft war der Erfahrungsaustausch von jeher bedeutungsvoll. Er hat geholfen, die Kenntnis neuer Bautechniken und Bauverfahren schnell von Ort zu Ort und über die Ländergrenzen zu verbreiten und neue Baumaterialien zu erproben.

Allerdings hat sich der Erfahrungsaustausch nicht in allen Bereichen der Bauwirtschaft im gleichen Maße durchgesetzt. Im Bereich der Kostenplanung ist er bis in die Gegenwart hinein locker oder erfehlt ganz. Dieser Zustand ist für das Baugewerbe und für seine Wirtschaftspartner in gleicher Weise unbefriedigend.

Die Finanzkraft der hier allein interessierenden öffentlichen Auftraggeber ist begrenzt. Die Investitionshaushalte sind, gemessen am Bedarf, unzureichend dotiert; nur dringendste Vorhaben können ausgeführt werden. Zu häufig müssen selbst sehr notwendige Investitionen in künftige Haushaltsjahre verschoben werden.

Es sollte daher für alle Verantwortlichen eine Verpflichtung sein, neue Methoden zu prüfen und gegebenenfalls zu übernehmen, die zu besseren Lösungen auch der ökonomischen Probleme in der Bauwirtschaft führen können. Eine derartige neue ökonomische Methode ist im Londoner Unterrichtsministerium für den Schulbau in England und Wales entwickelt worden. Sie hat das Arbeiten mit Kostenlimits je Schülerplatz zum Inhalt und benutzt die Instrumente der Kostenanalyse, des Kostenvergleichs und der Kostenplanung, um ökonomischere Bauentwürfe für Schulbauten zu erarbeiten. Inzwischen werden diese Instrumente, wie es das

Buch von Clive D. Browning "Building Economics and Cost Planning"¹⁾ und zahlreiche Schriften der Royal Institution of Chartered Surveyors²⁾³⁾ zeigen, über den Schulbau hinaus auch im allgemeinen Hochbau in England angewandt.

Das englische Vorbild im Schulbau hat heute in vielen Ländern Europas Beachtung und Anerkennung gefunden. Die OECD hat Fachleute aus dem Vereinigten Königreich gebeten, an der Lösung der Schulbauprobleme anderer europäischer Länder mitzuarbeiten. Das Bauzentrum der Niederlande in Rotterdam hat sich veranlaßt gesehen, in seiner internationalen Schulbaudokumentation zwei Schriften dem englischen Schulbau zu widmen⁴⁾. Das englische

1) London 1961.

2) Diese Gesellschaft vereinigt die Angehörigen eines selbständigen Berufsstandes, den es in der deutschen Bauwirtschaft in dieser Art nicht gibt. Es sind die "Bauwirtschaftler im engeren Sinn"; ihnen fällt die Aufgabe zu, Baukostenanschläge und Baukostenabrechnungen nach den Unterlagen, die sie von den Architekten erhalten, zu erstellen.

3) u.a. R.I.C.S. - Cost Research Panel: "Planning the Cost" The Economic Control of Building Development, in: The Chartered Surveyor for May, 1958; Nott, C.M.: The Development of Cost Planning During Design Stage, in: The Chartered Surveyor for February, 1960; Grafton, P.W.: An Example of Cost Planning, in: The Chartered Surveyor for April, 1960; Cook, I.E.: The Cost Check, in: The Chartered Surveyor for July, 1962.

4) Bouwcentrum the Netherlands and Ministry of Education, England and Wales: Primary Schools, England and Wales, The Netherlands, International Schoolbuilding Documentation, Rotterdam 1962;
Bouwcentrum the Netherlands and Ministry of Education, England and Wales: Evaluation and Comparison of Schoolbuildings, International School Building Documentation, Rotterdam 1962.

Beispiel sollte auch in der Bundesrepublik besser bekannt werden.

Wenn hier aus dem Gesichtskreis der Ökonomie des Bildungswesens Schulbau und Schulbaukosten in England und Wales betrachtet werden, dann aus folgenden Gründen:

1. Im Schulbau ist die Aufgabe gestellt, in einer planerisch befriedigenden Zeitperiode mit begrenzt verfügbaren Finanzmitteln eine große Anzahl moderner, pädagogischen Anforderungen genügender Schülerplätze zu errichten. Erst in zweiter Linie können die Wünsche von Architekten und Bauherren berücksichtigt werden, die etwa darauf gerichtet sind, architektonisch interessante und repräsentative Schulen zu bauen. Eine solche Auffassung ermöglichte es in England, die Methode des Arbeitens mit Kostenlimits zu entwickeln. Wie zu zeigen sein wird, wurde damit ein Fortschritt gegenüber den z.Zt. in der Bundesrepublik angewandten Planungsmethoden und den hier üblichen Bauausschreibungen für Schulbauten erzielt.

2. Die Jahre seit 1950 sind in der Bundesrepublik durch ein fast ununterbrochenes Wachstum der Schulbauausgaben von Ländern und Gemeinden gekennzeichnet. Trotzdem konnte der Bedarf nicht einmal annähernd gedeckt werden. Zwei Beispiele beleuchten die Situation.

Die Ständige Konferenz der Kultusminister ermittelte in ihrer 1963 erschienenen Bedarfsfeststellung 1961 bis 1970, daß in der Zeitperiode von 1962 bis 1970 jährlich durchschnittlich 4,5 Mrd. DM Ausgaben für den Bau und die Einrichtung von Schulen erforderlich wären, um einen von ihr festgelegten mittleren Ausbaustand 1970 zu erreichen. Um den ihr erwünscht

erscheinenden höheren Ausbaustand zu erreichen, würden im Jahresdurchschnitt 1962 - 1970 5,3 Mrd. DM benötigt¹⁾. Dem standen in dem vorhergehenden 9-jährigen Zeitraum 1954 bis 1962 im Durchschnitt nominell 1,2 Mrd. DM jährlicher Investitionsausgaben für das Schulwesen gegenüber²⁾. Selbst wenn man unterstellt, daß innerhalb eines wachsenden Investitionshaushaltes der öffentlichen Hand³⁾ künftig eine Bevorzugung des Schulbaus angestrebt wird, ist es unwahrscheinlich, daß dies in einem Maße durchgesetzt werden kann, das dem Bedarf genügt.

Die Situation in den Ländern wird in den Debatten über die Haushalte der Kultusministerien noch deutlicher. Im März 1965 mußte in Niedersachsen der Kultusminister erklären, daß sein Land in einem 5-Jahres-Programm entsprechend den umfassenden Vorstellungen der erwähnten Bedarfsfeststellung bis 1970 jährlich 180 Mill. DM für den Schulbau aufbringen müßte. Ihnen stünden 65 Mill. DM geplante Schulbauausgaben 1965 gegenüber⁴⁾,

-
- 1) Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bedarfsfeststellung 1961 bis 1970, Stuttgart 1963, S. 35.
 - 2) Statistisches Bundesamt: Öffentlicher Aufwand für Schulbauten, Wirtschaft und Statistik, H. 4/1964 S. 252 und: Finanzen und Steuern, Reihe 1 Haushaltswirtschaft von Bund, Ländern und Gemeinden, II. Jahresabschlüsse, Staatsfinanzen; Kommunalfinanzen, einzelne Jahrgänge 1954 - 1962.
 - 3) Nach der letzten für das Jahr 1962 vorliegenden Haushaltsstatistik erreichten die Ausgaben des Bundes, der Länder und der Gemeinden für den Erwerb von Grundvermögen, für Bauten und für die Anschaffung von beweglichem Vermögen die Höhe von 18 Mrd. DM, von denen 2 Mrd. DM auf den Schulbau entfielen. Für 1963 werden die Schulbauinvestitionen auf 2,5 Mrd. DM, für 1964 auf 2,8 Mrd. DM geschätzt.
 - 4) Niedersächsischer Landtag - 5. Wahlperiode - 39. Sitzung am 11.3.1965, S. 2855 und: Niedersächsisches Kultusministerium, Materialien und Untersuchungen zu einem Schulbedarfsplan für Niedersachsen, Hannover 1965, S. 82/83.

und es sei schwer zu sehen, wie dieser Haushaltsansatz für den Schulbau in Zukunft so vergrößert werden könne, wie es nötig sei.

Solche Skepsis unterstellt unter anderem, daß die Kosten je Einheit nicht gesenkt und nicht einmal konstant gehalten werden können. Ob diese Skepsis berechtigt ist, das bleibt zu untersuchen, und das englische Beispiel mag dazu besonders anregen. Die Bildungsökonomie kann sich nicht darauf beschränken, Investitionsbedarfspläne aufzustellen und ihre Verwirklichung zu empfehlen. Sie muß sich außerdem in Kenntnis der insgesamt anstehenden dringenden Investitionsbedürfnisse um den rationellen Einsatz der Finanzmittel für den Schulbau bemühen. Im einzelnen erfordert das

- a) strenge Prüfung der Vorschläge für Schulneubauten, auch im Blick auf die möglicherweise vorteilhaftere Renovierung vorhandener Gebäude. Die Methoden der Bewertung des vorhandenen Gebäudebestandes müßten entsprechend den Erkenntnissen der Wissenschaft entwickelt werden;
- b) Beschränkung der Schulneubauten auf einen Standard, der den Pädagogen als unbedingt notwendig und den für den Haushalt Verantwortlichen als finanzierbar gilt;
- c) ständige Kostenkontrolle bei Schulneubauten durch Kostenanalysen und Kostenvergleiche, um ungerechtfertigte Kostensteigerungen zu vermeiden;
- d) wirksame Kostenplanung, um mit den verfügbaren Finanzmitteln optimale Lösungen zu erreichen.

Die englische Methode, mit Kostenlimits zu arbeiten, verfolgt die unter b bis d genannten Ziele. Ihre Grundzüge werden im folgenden dargelegt. Mehr ins Detail führt dann die Übersetzung der Kostenstudie des englischen Unterrichtsministeriums.

Sie gibt das Material wieder, das für die englischen Schulbauarchitekten zusammengestellt worden ist, einmal um sie von der Notwendigkeit, mit Kostenanalyse, Kostenvergleich und Kostenplanung im Schulbau zu arbeiten, zu überzeugen, zum anderen um ihnen zu zeigen, wie sie mit diesen Hilfsinstrumenten bei gegebenen Kostenlimits effektiv am besten arbeiten können. Sie soll einen Weg weisen, wie ökonomischere Schulbauten entworfen werden können - nicht mehr, aber auch nicht weniger.

Die Übernahme solcher im Ausland entwickelten Methoden für den deutschen Schulbau ist nicht ohne weiteres möglich. Dazu wären umfangreiche anpassende Arbeiten in Zusammenarbeit mit Architekten und Schulverwaltungen nötig. Diese Veröffentlichung mag die interessierten Instanzen davon überzeugen, daß es lohnt, solche Arbeiten zu veranlassen.

Das Arbeiten mit Kostenlimits im Schulbau

Die Schlüsselgröße für die Ökonomie des Schulbaus in England und Wales sind die Kostenlimits. Dabei handelt es sich um Planungsdaten, an die Schulbehörden und Architekten gebunden sind. Sie legen für einen bestimmten Zeitabschnitt die Baukosten je Schülerplatz fest, die auf keinen Fall über-, nach Möglichkeit auch nicht unterschritten werden sollen. Neben der Anzahl der Schülerplätze, die erstellt werden soll, sind sie die zweite wichtige Kalkulationsgröße zur Ermittlung des Finanzbedarfs ganzer Bauprogramme und zur Festsetzung der Baukosten einzelner Bauprojekte.

a: Die Vorkalkulation von Bauprogrammen

Die Vorkalkulation von Bauprogrammen ergibt sich aus dem Produkt

$$Sp \cdot Cp = F$$

Sp = Anzahl der Schülerplätze, die erstellt werden soll
(z.B. für Primarschüler)

Cp = Kostenlimit je Schülerplatz

F = Finanzbedarf zur Erstellung der neuen Schülerplätze

Hinzu kommen sogenannte Zusatzkosten für Leistungen, die weniger durch den Schulbau als durch die Umgebung verursacht sind, in die die Schulbauten gestellt werden. Unter Zusatzkosten fallen u.a. alle Kosten der Anschlüsse an die öffentlichen Leitungsnetze für Strom, Gas, Wasser, Abwässer, aber auch z.B. für die gärtnerische Gestaltung des Schulgeländes, für Zäune und Fahrradschuppen. Sie können nach den örtlichen Notwendigkeiten bemessen werden, doch sollen sie z.B. für das Bauprogramm des Jahres 1964/65 im Durchschnitt 12,5% der berechneten Baukosten nicht übersteigen¹⁾.

Ändern sich die Voraussetzungen der Kalkulation (verändern sich die Schülerzahlen oder werden die Kostenlimits erhöht oder gesenkt), lassen sich die Auswirkungen auf den Finanzbedarf als Differenzgröße leicht berechnen.

Vergleicht man diese Art der Vorausberechnung mit deutschen Methoden der Bedarfsfeststellung, werden ihre Vorteile sofort sichtbar.

1) Ministry of Education: The Building Code, First Reprint
London 1964 Part II; 27, 1.

Die Kultusministerkonferenz¹⁾, der Deutsche Städtetag²⁾ und Edding³⁾ ermitteln die Anzahl der Klassen- und sonstigen Räume, die gemäß Ersatzbedarf und Entwicklung der Schülerzahl innerhalb einer Periode erstellt werden müssen. Sie multiplizieren diese Raumzahl mit durchschnittlichen Bau- und Einrichtungskosten je Klassen- und sonstigen Raum.

Dieses Verfahren krankt jedoch daran, daß es bisher nicht gelungen ist, diese durchschnittlichen Kosten in befriedigender Weise zu ermitteln. Soweit Schulbaukosten verglichen worden sind - und die deutschen Städte haben sich öfter um derartige Vergleiche bemüht -, erwiesen die Untersuchungen immer erhebliche Abweichungen von einem fiktiven Mittelwert. Eine Erhebung des Deutschen Städtetages um 1960/61, der es speziell aufgegeben war, Mittelwerte für die Baukosten von Schulen zu ermitteln, endete mit der Erkenntnis, daß brauchbare Mittelwerte kaum angegeben werden können⁴⁾. Die Faktoren,

-
- 1) Ständ. Konferenz der Kultusminister, Bedarfsfeststellung 1961 - 1970, a.a.O., S. 32 ff.
 - 2) Deutscher Städtetag: 157 Milliarden, Der Deutsche Städtetag errechnet den Investitionsbedarf der Gemeinden, in Der Städtetag, NF, Jg. 15, H. 5, Mai 1962. Diese Vorausberechnung wird gegenwärtig neu überarbeitet und fortgeschrieben.
 - 3) Edding, F. und Albers, W.: Die Schulausgaben 1960 - 1970, Arbeitsgemeinschaft Deutscher Lehrerverbände, Frankfurt a.M. 1960, S. 28 ff.
 - 4) Beim Deutschen Städtetag gingen damals Kostenangaben von 52 Städten über 102, überwiegend 1958 fertiggestellte Volksschulneubauten ein. Eine Expertenkommission wählte aus der "Groberhebung" 12 repräsentativ erscheinende Schulbauten aus, um deren Baukosten eingehender zu untersuchen. In ihrem Abschlußbericht gibt sie die Kosten je Klasseneinheit mit 150 - 220 000 DM an, hochgeschätzt auf die Baukosten 1961, und stellt dann fest: Eine weitere Einengung der genannten Kostendifferenz läßt das Vergleichsmaterial nicht zu. "Vor Mittelwertbildung wird gewarnt." Deutscher Städtetag: 486/61 Schulbaukosten, MittDST vom 14.10.1961.

die die Schulbaukosten beeinflussen, sind zu zahlreich und zu verschieden. Legt man sich dennoch aus der Not der Situation auf Mittelwerte fest, einfach weil man sie braucht, dann setzt man sich dem Vorwurf der Willkür aus. Noch schwieriger ist es, die Entwicklung der Mittelwerte im Zeitablauf darzustellen, oder sie international zu vergleichen.

Im Unterschied zu solchen unvermeidlicherweise fragwürdigen Durchschnittswerten sind die Kostenlimits des englischen Unterrichtsministeriums echte Kostendaten. Wie die deutschen Schulbauträger, die Gemeinden, Städte und Kreise, in erheblichem Umfang auf Landesmittel zur Finanzierung ihrer Schulbauten angewiesen sind, so erhalten auch die englischen örtlichen Schulbehörden dafür Zuschüsse des Unterrichtsministeriums. Sie belaufen sich auf bis zu 60% der gesamten Baukosten. Diese Zuschüsse werden nur gewährt, wenn die Einheitskosten der geplanten Schulbauten die jeweils festgesetzten Obergrenzen nicht überschreiten. Schulbehörden und Architekten sind insofern gezwungen, die Kostenlimits zu beachten. Ihre Verbindlichkeit erleichtert es sehr, mit ihnen schnell und sicher zu arbeiten. Werden sie geändert, ändert sich nur ein Faktor in einer einfachen Multiplikation.

Die Kostenlimits gelten einheitlich für ganz England und Wales. Das Ministerium hat bewußt darauf verzichtet, die Kostenlimits etwa nach einem regionalen Baukostenindex zu differenzieren. Das hat den Vorzug, daß die Kostenlimits als ein gleichmäßiger ökonomischer Maßstab für den Bau einer großen Anzahl neuer Schülerplätze angesehen werden können. Große Finanzkraft einzelner Städte und Gemeinden wirkt sich in der Regel nicht mehr in besonderer Aufwendigkeit der Schulbauten aus. Ebenso entfällt die Versuchung für anteilig honorierte Architekten, die Gesamtkosten zu steigern.

Faktoren, die die Gestaltung jedes einzelnen Schulbauprojektes beeinflussen, sind vielmehr nur noch die Mindeststandards, die in den "Building Regulations"¹⁾ festgelegt sind, die Kostenlimits und das Können des Architekten.

b: Die Vorkalkulation von Schulbauprojekten

Die Vorkalkulation für das einzelne Schulbauprojekt erfolgt analog der Vorkalkulation von Schulbauprogrammen.

$$S\bar{p} \cdot C_p = B$$

$S\bar{p}$ = Anzahl der Schülerplätze, die in der Schule eingerichtet werden sollen.

C_p = Kostenlimit je Schülerplatz

B = Baukosten der Schule

Hinzu treten die Zusatzkosten, 10-15% der Baukosten.

Das ist das Kalkulationsprinzip. In der praktischen Durchführung wenden die Schulbehörden eine Reihe von Verfeinerungen an. Diese betreffen

1. den Kostenfaktor "Schulart".

Für die Berechnung der Schulbaukosten unterscheidet man in England grob zwischen Primarschulen ("primary schools") und Sekundarschulen ("secondary schools").

Die Primarschulen sind für Kinder zwischen fünf und elf Jahren eingerichtet. Man kommt im allgemeinen mit Stammklassenräumen und einer Mehrzweckhalle aus.

1) Ministry of Education, The Building Code, a.a.O., Part I und Appendix 1.

Die Sekundarschulen umfassen alle weiterführenden Schulzweige, Schulen, die der deutschen Volksschuloberstufe entsprechen, ebenso wie Schulen, die bis zur Hochschulreife führen. Sie erteilen einen differenzierten Fachunterricht in Räumen, die oft dafür speziell eingerichtet sind. Die baulichen Ansprüche dieser Schulen übersteigen daher den der Primarschulen erheblich.

Die Kostenlimits sind aus diesem Grund für Primar- und Sekundarschulen unterschiedlich. Die Kosten je Schülerplatz einer Sekundarschule liegen gegenwärtig etwa 80% über denen einer Primarschule¹⁾. Der Abstand hat sich in den vergangenen Jahren leicht vergrößert.

2. den Kostenfaktor "Schulgröße".

Die vorher dargestellte Kalkulation gilt nur für eine mittlere Schulgröße. Als "mittlere" Primarschule gilt eine Schule mit 320 bis 350 Schülerplätzen; eine "mittlere" Sekundarschule hat mehr als 1500 Schülerplätze²⁾³⁾. Werden kleinere Schulen gebaut, wird zu der Anzahl der tatsächlich vorgesehenen Schülerplätze noch eine Korrekturzahl hinzugefügt. Kalkulationsgrundlage sind damit nicht mehr Schülerplätze, sondern Kostenplätze.

$$K\bar{p} = S\bar{p} + c$$

$K\bar{p}$ = Kostenplätze der Schule

c = Konstante zur Berücksichtigung des Faktors Schulgröße in der Kalkulation.

1) Vergleiche Schaubild 1 S. XXXIV

2) Ministry of Education: The Building Code, a.a.O., App. 3, p. 99 and App. 4, p. 104.

3) Bei den Sekundarschulen ist die Berechnung noch etwas komplizierter.

Damit wird berücksichtigt, daß bestimmte Kosten, die bei allen Schulbauten in annähernd gleicher Höhe anfallen, sich bei größeren Schulen auf eine größere Anzahl von Schülerplätzen verteilen (Labors, Lehrerzimmer, Räume für Schulverwaltung etc.). Die Korrektur-Konstante ist daher bei kleineren Schulen positiv, bei überdurchschnittlich großen Schulen negativ.

3. den Kostenfaktor "Sonderausstattungen".

Die Kostenlimits sind für Schulen mit eigenen Schulküchen konzipiert. Die Anlage und Einrichtung dieser Schulküchen ist allerdings unterschiedlich. Einmal sind es vollausgebaute Küchen (kitchens), ein andermal nur Abwaschküchen (sculleries).

Zur Veranschaulichung ist in Tabelle 1 die Baukostenkalkulation für Primarschulen unterschiedlicher Größe nach dem 1965 geltenden Kostenlimit zusammengestellt. Dieses Kostenlimit wird auf Primarschulen mit Vollküchen angewandt.

Bei Kostenlimits von 2 128 DM je Platz errechnen sich die Baukosten der mittelgroßen Schule mit rd. 700 000 DM, der kleinen Schule mit rd. 300 000 DM und der großen Schule mit rd. 1 Mill. DM. Werden zu den eigentlichen Baukosten (Nettokosten) 12,5% als zusätzliche Kosten hinzuaddiert, ergeben sich als Bruttokosten für die Erstellung von Schülerplätzen 3 350 DM in kleinen, 2 400 DM in mittleren und 2 200 DM in großen Schulen.

Tabelle 1:

Berechnung der Baukosten für Primarschulen unterschiedlicher Größe

1964/65

Schule	Schüler- plätze	Zuschläge u. Ab- züge zur Ermittlung der Kostenplätze ¹⁾	Kostenplätze	Kostenlimits ²⁾ DM je Kostenplatz	Baukosten der Schule			Bruttokosten je Schülerplatz in DM
					Nettokosten	zusätzliche Kosten	Bruttokosten	
					in 1 000 DM			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			(2 ± 3)		(4 x 5)	(12,5% von 6) ³⁾	(6 + 7)	(8 ± 2)
I	100	+ 40	140	} 2 128,--	298	37	335	3 350
II	180	+ 30	210		447	56	503	2 794
III	255	+ 15	270		574	72	646	2 533
IV	300	+ 5	305		649	81	730	2 433
V	335	-	335		713	89	802	2 394
VI	375	- 10	365		777	97	874	2 330
VII	415	- 20	395		841	105	946	2 279
VIII	455	- 30	425		904	113	1 017	2 235
IX	500	- 40	460		979	122	1 101	2 202

1) Ministry of Education, The Building Code, a.a.O., App. 3, Table A, p.99

2) Für Primarschulen mit Küchen, gültig seit dem 1. April 1964. Ministry of Education, Administrative Memorandum 13/63 from 22nd Nov., 1963.

3) Ministry of Education, The Building Code, a.a.O., Part I, Para. 27.

c: Die Entscheidungsfreiheiten des Architekten

Viele Schulbauten werden von den Architekten der Ortsbehörden entsprechend den Richtlinien des "Building Code"¹⁾ entworfen. Werden Schulbauten öffentlich ausgeschrieben, kalkulieren die Schulbehörden bereits in der Bauausschreibung die Baukosten in der angegebenen Weise vor. Gleichzeitig geben sie an, welchen Mindestanforderungen das künftige Schulgebäude gemäß den Richtlinien innerhalb der festgesetzten Baukostensumme genügen muß. Im einzelnen werden vorgeschrieben:

- die Mindestunterrichtsfläche im Gebäude in qm;
- die Mindestanzahl der Unterrichtsräume und ihre Mindestgröße;
- die Mindestanzahl der sanitären Einrichtungen;
- insbesondere auch
- Mindeststandards für die Beleuchtung, Heizung, und Ventilation²⁾.

Die Architekten entscheiden dann aber in eigener Verantwortung über eine Vielzahl von Faktoren, die sich insgesamt zu dem Schulbau fügen, z.B. über

- die Anlage der Grundrisse, die Anzahl der Geschosse,
- die tatsächliche Nutzfläche des Schulgebäudes,
- die Baukonstruktion,
- die Verwendung der verschiedensten Baumaterialien,

1) Ministry of Education, The Building Code, a.a.O.

2) Siehe auch Bouwcentrum the Netherlands and Ministry of Education, England and Wales: Primary Schools, a.a.O. S. 12 ff.

die Auswahl der Installation und sonstigen Inneneinrichtungen,
 die Organisation der Baustellenarbeit,
 die innere und äußere architektonische Ausgestaltung des Schulgebäudes.

Für die Ökonomie des Schulbaus ist unter diesen Faktoren die Entscheidung über die Nutzfläche, die die neue Schule erhalten soll, eine der wichtigsten; denn damit werden gleichzeitig die Nutzfläche je Schülerplatz und die Kosten je qm Nutzfläche festgelegt. Das Produkt aus qm Nutzfläche je Schülerplatz und den Kosten je qm Nutzfläche muß den Kostenlimits je Schülerplatz gleichen.

$$C_p = q \cdot \frac{C_p}{q}$$

q = qm Nutzfläche je Schülerplatz

Entscheidet sich der Architekt für eine größere Nutzfläche, kann er nur über einen niedrigeren Kostenbetrag je qm zur inneren und äußeren qualitativen Ausgestaltung des Schulgebäudes verfügen und umgekehrt. Es ist dem Architekten überlassen, sich bei den ausgeschriebenen Schulbauprojekten innerhalb der festgesetzten Baukostensumme um die jeweils individuell beste Lösung zu bemühen.

Der Wettbewerb der Architekten um Schulbauten ist daher kein Preiswettbewerb mehr, sondern ein Qualitätswettbewerb. Als Ziele gelten:

Zumindest müssen die vorgeschriebenen Standards erfüllt werden.

Den Pädagogen kommt es auf möglichst große, gut und vielseitig ausnutzbare Unterrichtsflächen an. Deshalb sollen

die Architekten anstreben, Flure und sonstige für das Schulleben im allgemeinen wenig ausnutzbare Räume klein zu halten.

Sie sollen innerhalb der Kostenlimits eine möglichst gute und zweckmäßige Gebäudeausstattung anbieten und eine gefällige, sachliche, auf das Schulleben bezogene Architektur finden.

Im Rahmen dieser Ziele und der ihnen angegebenen Obergrenzen (Kostenlimits) und Untergrenzen (Minimumstandards) haben die Architekten alle Freiheiten, ihre Bauentwürfe zu gestalten.

Kostenanalyse und Kostenplanung im Schulbau

Damit man mit Kostenlimits und vorkalkulierten Baukosten im Schulbau arbeiten kann, müssen Hilfsinstrumente verfügbar sein.

Diese Hilfsinstrumente sind schon erforderlich, um die Kostenlimits erstmalig festzusetzen. Die Architekten müssen von Anfang an die Gewißheit haben, daß es tatsächlich möglich ist, neue Schulen in den gewünschten Qualitäten zu den vorkalkulierten Baukosten zu errichten. Die Kostenlimits müssen deshalb an Schulbauten gewonnen sein, die bereits gebaut sind, deren Kostenabrechnungen eingehend ausgewertet sind und die befriedigen.

Diese Instrumente müssen ferner bereitstehen, wenn es gilt, die Kostenlimits nach objektiven Maßstäben an insgesamt steigende oder fallende Material- und Arbeitskosten im Baugewerbe und an sich wandelnde Leistungsanforderungen im Schulbau anzupassen.

Sie werden schließlich vor allem als Hilfs- und Orientierungsmittel für den Architekten benötigt. Jedes mittlere Schulbauprojekt bietet schon derart viele technische und ökonomische

Probleme, daß kein Architekt ohne weiteres garantieren könnte, eine Schule so zu entwerfen, daß am Ende auch wirklich die vorgegebenen Baukosten herauskommen. Das Entwerfen kann allzu leicht auf ein unrationelles Herumexperimentieren hinauslaufen. Kosteneinsparungen werden dann möglicherweise an den falschen Stellen angesetzt. Wo es notwendig wäre, werden die architektonischen Möglichkeiten aus Kostengründen nicht ausgenutzt. In anderen Details hingegen wird der Aufwand übertrieben. Zu spät wird erkannt, wo Kosten ohne einen Verlust an Qualität eingespart werden könnten. Des öfteren müssen die Bauentwürfe erst nachträglich an die Kostenlimits angepaßt werden. Unangenehm ist es noch, wenn während des Baus nach Möglichkeiten gesucht werden muß, in größerem Umfang Kosten zu sparen. Das Ergebnis ist:

Es entstehen in sich unausgeglichene und damit qualitativ schlechte Entwürfe und Bauten.

Die Hilfsinstrumente, die bereitgestellt werden können, sind die Kostenanalyse und die Kostenplanung. Sie werden in der "Kostenstudie" eingehend beschrieben. Ihre Anwendung wird an Beispielen bis in Einzelheiten hinein gezeigt. Eine Reihe entstehender Nebenfragen wird mitbehandelt. Deshalb soll an dieser Stelle nur kurz auf sie eingegangen werden.

a: Die Kostenanalyse

Mit dem Verfahren der Kostenanalyse werden die Kostendaten von Schulen, die man bereits gebaut hat, untersucht. Es geht darum,

1. die insgesamt bei einem Schulneubau anfallenden Kostendaten sinnvoll zu gliedern und somit die Kostenstruktur des Schulneubaus zu ermitteln;

2. zu untersuchen, ob die verfügbaren Mittel optimal auf die verschiedenen Teile des Gebäudes verteilt worden sind, und ob sich bei einer anderen Mittelkombination nicht bessere Ergebnisse hätten erzielen lassen. Die Leistungen, die erbracht worden sind, werden auf die Funktionen bezogen, die sie erfüllen müssen. Z.B. wird gefragt, ob eine glanzvolle, aber kostspielige Außenfassade für ein Schulgebäude wirklich angemessen ist, ob es nicht besser wäre, die Fassade schlicht zu halten, dafür jedoch das Schulgebäude mit einer Klimaanlage auszustatten;
3. Kostendaten für die Planung weiterer Schulen systematisch zu sammeln und aufzubereiten;
4. die Daten zusammenzutragen, auf deren Grundlage die Kostenlimits nach rationalen Gesichtspunkten festgelegt und geändert werden können. Da die ausgearbeitete Kostenanalyse ein Kostenstrukturmodell ergibt, ermöglicht sie eine bessere Einsicht in das Zusammenwirken der Kostenfaktoren. Wenn beispielsweise die Kosten für die Verglasung des Schulgebäudes gesondert ausgewiesen werden und die Material- und Arbeitskosten für Verglasung ansteigen, kann zuerst untersucht werden, ob sich nicht wenigstens zum Teil andere, kostengünstigere Lösungen finden lassen. Verneint man das, wird es notwendig, die Kostenlimits anzuheben. Die dynamische Analyse der Kostenfaktoren zeigt jetzt, in welchem Ausmaß die Kostenlimits geändert werden müssen.

Im Anhang, Teil 6, der Kostenstudie sind die Kostenanalysen einiger englischer Primar- und Sekundarschulen zusammengestellt. Sie sind nach einem einheitlichen Schema aufgebaut, das heute auch in einer nur wenig abgewandelten Form zur laufenden Berichterstattung über die Baukosten sonstiger Gebäude in der englischen Zeitschrift "The Architects' Journal" verwendet wird.

Das Schema der Kostenanalyse weist 31 Positionen aus. Die meisten sind auf Teile des Schulgebäudes bezogen, also auf Bauelemente wie z. B. die tragende Konstruktion, die Außen- und Innenwände, Fenster, Heizung und Elektroinstallationen. Zwei Positionen sind dagegen reine Rechnungsposten, die Vorkosten und die Risiken.

Die Aufnahme der Position "Risiken" in die Kostenanalyse (sie sollen etwa 2 % der Baukosten ausmachen) ist deshalb interessant, weil hier noch einmal eine Sicherung in das System eingebaut wird, die verhüten soll, daß die Kostenlimits und die vorkalkulierten Baukosten überschritten werden.

Bezugseinheit für die Kostenanalyse sind die Kosten je qm Nutzfläche. Daneben stehen die Gesamtkosten, die der Architekt für die einzelnen Bauelemente aufgewendet hat. In der Kostenplanung sind sie die ökonomischen Ausgangsgrößen, in deren Rahmen der Architekt die Leistungsverzeichnisse für die einzelnen Bauelemente aufzustellen sucht.

Den Kostenanalysen ist ferner eine Fülle sehr detaillierter Angaben über technische Daten, Materialien, ihre Quantitäten und Qualitäten beigegeben. Sie ermöglichen es, die erzielten Leistungen eingehend zu beurteilen, und sie erleichtern es anderen Architekten, die Kostenanalysen als wertvolle Unterlagen für die Planung weiterer Schulen zu verwenden.

b: Die Kostenplanung

Die Methodik der Planung und des Entwurfs neuer Schulen nimmt in dem Abschnitt III und dem Anhang, Teil 12, der Kostenstudie einen breiten Raum ein. Zwischen der Ausschreibung des Projekts und der Fertigstellung des Bauplanes lassen sich vier Arbeitsabschnitte unterscheiden:

Zunächst besorgt sich der Architekt die genauen Ausschreibungsbedingungen. In diesen muß neben den allgemeinen Angaben über Art, Größe und Standort der Schule festgelegt sein, welche speziellen Anforderungen gestellt werden und was sie kosten darf.

Dann soll der Architekt Baupläne und Kostenanalysen von Schulen suchen, die etwa der gewünschten entsprechen. Mit diesen Unterlagen soll er sich eingehend vertraut machen. Er soll nach Möglichkeit - so wird empfohlen - auch in die Schulen gehen und die Lehrer nach ihren Erfahrungen in den Schulneubauten fragen, mit denen er sich in seinen Vorstudien beschäftigt. Er soll sich so ein Bild von der Qualität der bereits erzielten Lösungen verschaffen.

In die Planung sind die neuen Ergebnisse der Schulbauforschung einzubeziehen, die ein wichtiges Moment der Arbeit mit dem System der Kostenlimits ist. Das englische Unterrichtsministerium hat sich aus diesem Grunde eine eigene Entwicklungsabteilung für den Schulbau angegliedert. Diese hat eigene Schulbauten als Entwicklungsprojekte ausgeführt und zahlreiche Einzelfragen des Schulbaus untersucht^{1,2}.

Im vierten Arbeitsabschnitt soll der Architekt einen eigenen Vorentwurf und eine dazugehörige Vorkalkulation anfertigen. Da die Gesamtkosten bereits vorgegeben sind, entscheidet er jetzt über die qm Nutzfläche je Schülerplatz und

¹ Vgl. Ministry of Education: Building Bulletins, No. 1 - 23, davon insbesondere No. 8: Development Projects: Wokingham School; No. 16: Development Projects: Junior School, Amersham; No. 17: Development Projects: Secondary School, Arnold.

² Insgesamt standen der englischen systematischen Schulbauforschung jahrelang finanzielle Mittel bis zu 1/4 % des öffentlichen Aufwandes für Schulbauten zur Verfügung. Sie hat dem Schulbau eine Fülle neuer Möglichkeiten eröffnet. Siehe: Ministry of Education, The Story of CLASP, in Building Bulletin, No. 19, June 1961, page 27, para. 80.

die Kosten je qm Nutzfläche. Ferner legt er ungefähr fest, welche Kosten er auf die einzelnen Bauelemente verwenden möchte.

Damit befindet er sich schon mitten in der eigentlichen Kostenplanung. Diese kann zweckmäßig in zwei Arbeitsgängen erfolgen:

Arbeitsgang 1: Der Architekt verteilt die Kosten auf die Bauelemente entsprechend den Kostensätzen der Schule, die seinen Vorstudien zugrunde liegt.

Arbeitsgang 2: Diese Kostensätze werden nach sachlichen Gesichtspunkten korrigiert.

Beispiele für das Rechnungsverfahren bietet der Anhang, Teil 12 der Kostenstudie.

Entwicklung des Schulbaus und der Schulbaukosten seit 1950

Die Kostenlimits wurden in England und Wales am 28. November 1949 für das Schulbauprogramm 1950 eingeführt. Sie betragen 2 000 DM (£ 170) für den Schülerplatz in Primarschulen und 3 400 DM (£ 290) für den Schülerplatz in Sekundarschulen.

Seitdem wurden bis einschließlich 1964 3,3 Mill. neue Schülerplätze geschaffen. Diese verteilten sich zu etwa je 50 % auf Primar- und Sekundarschulen. Von den Schülern, die 1964 öffentliche Schulen besuchten, hatten 47 % neue Plätze. Es wurde damit möglich, mehr als der Hälfte der Schüler in Sekundarschulen und gut einem Drittel der Schüler in Primarschulen neue Plätze zu bieten.

Tabelle 2: Schulen, Schüler und Schülerplätze in England und Wales

	insgesamt	davon	
		Primarschulen	Sekundarschulen
Öffentliche Schulen 1964	28 835	22 941	5 894
1950-1964 neuerbaute Schulen			
Anzahl	6 960	4 397	2 569
in % der öffentlichen Schulen	24	19	44
in % aller Schulen	21	18	40
Schüler an öffentlichen Schulen 1964	7 033 696	4 203 949	2 829 747
1950-1964 neugeschaffene Schülerplätze			
Anzahl	3 325 505	1 657 498	1 668 007
in % der Schüler an öffentlichen Schulen	47	39	59
in % aller Schüler	45	38	55
1950-1964 geschaffene Schülerplätze in neuen Schulen			
Anzahl	2 324 754	1 113 154	1 211 600
in % der neugeschaffenen Schülerplätze	70	67	73

Quelle: Department of Education and Science, Statistics of Education, Part I, 1964, Table 4, Part II, 1964, Table 62, London H.M.S.O. 1965; Education in England and Wales 1957, Table 80; 1953, Table 76.

Rund 7 000 neue Schulen wurden gebaut, und zwar 4 400 Primar- und 2 600 Sekundarschulen. Das sind 19 % der Primar- und 44 % der Sekundarschulen, die 1964 als öffentliche Schulen bestanden.

Ein Teil der neuen Schülerplätze (30 %) konnte in vorhandenen Schulen geschaffen werden. Die Statistik gliedert diese neuen Schülerplätze nach dem Finanzumfang der Bauprojekte in Plätze auf, die durch kleinere und größere Ausbauprojekte gewonnen wurden¹. Sie umfassen Erweiterungen, Umbauten, Erneuerungen

¹ Die Kostenobergrenze für kleinere Ausbauprojekte wurde dabei mehrfach geändert. Unter "kleinere Ausbauprojekte" fielen bis zum 4. April 1952 alle Bauprojekte bis zu annähernd 60 000 DM (£ 5 000) Bausumme. Die Kostenobergrenze wurde dann auf 75 000 DM (£ 6 500), am 4. September 1953 auf 90 000 DM (£ 7 500), am 3. Dezember 1954 auf 120 000 DM (£ 10 000) und am 1. April 1959 auf 240 000 DM (£ 20 000) erhöht. Seit Oktober 1961 wird sie etwas flexibler gehandhabt. Vgl. Department of Education and Science, Statistics of Education, Part II, 1964, Table 62, Annex 4, H.M.S.O. London 1965.

und Wiederaufbau kriegszerstörter Schulgebäude. Mit Hilfe kleinerer Ausbauvorhaben wurden etwa 700 000 Schülerplätze, in der Mehrzahl in Primarschulen, mit Hilfe größerer Bauvorhaben 300 000 Schülerplätze, überwiegend in Sekundarschulen, eingerichtet.

Das Schwergewicht des Schulbaus lag demnach im Neubau. Auf ihn entfielen durchschnittlich 70 % der neuen Schülerplätze (Primarschulen 67 %; Sekundarschulen 73 %). In der Zeit von 1950 - 1964 wurden durchschnittlich jährlich 155 000 Plätze in Schulneubauten den Schulverwaltungen zur Nutzung übergeben. Bis 1956 waren es mehr Schülerplätze in Primarschulen. Seitdem verschob sich die Neubauquote zugunsten der Sekundarschulen.

Welche Kosten verursachten diese Schulbauten? In dem genannten Zeitraum genehmigten die Behörden in England und Wales die Finanzierung von Schulbauprogrammen in Höhe von £ 900 Mill., das sind 10,4 Mrd. DM¹. Davon entfielen auf kleinere Projekte £ 130 Mill. (1,5 Mrd. DM), auf größere Projekte £ 770 Mill. (8,9 Mrd. DM).

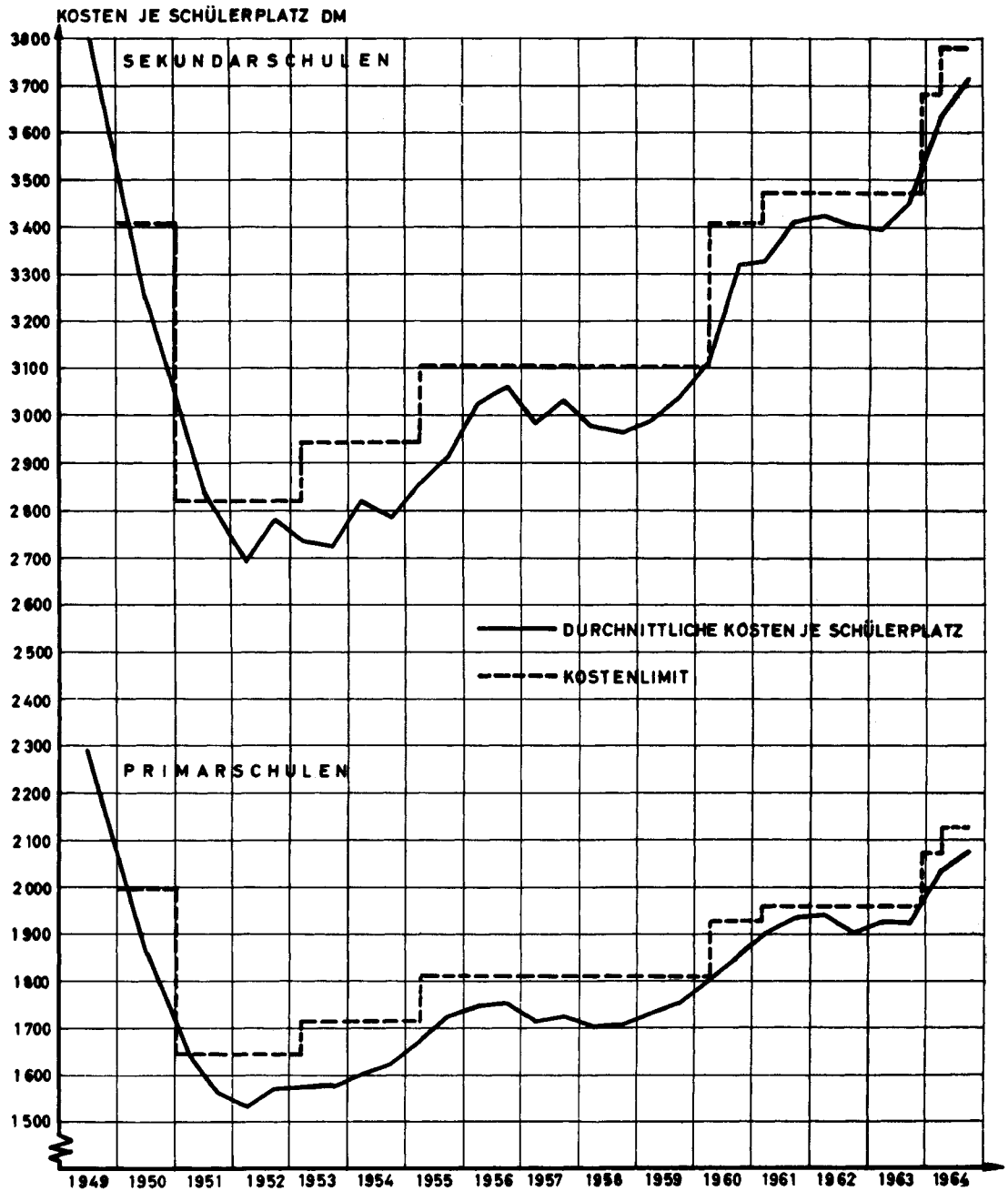
Es wurden Schulneubauten und sonstige größere Schulbauprojekte für £ 715 Mill. (8,3 Mrd. DM) fertiggestellt. Bezogen auf die damit geschaffene Anzahl Schülerplätze, beliefen sich die Durchschnittskosten je Platz im gesamten Zeitraum 1950 - 1964 auf 3 170 DM. Bei kleineren Ausbauvorhaben betragen die Baukosten je Schülerplatz 2 150 DM. Es sind ungewogene Durchschnittskosten für Schülerplätze in Primar- und Sekundarschulen. Die Kostenentwicklung gibt das folgende Schaubild (1) wieder.

Mit der Einführung der Kostenlimits 1950 wurden die durchschnittlichen Baukosten je Schülerplatz in beiden Schularten

¹ Quelle:

Department of Education and Science, Statistics of Education, a.a.O., Part II, 1964, Table 61; Education in England and Wales, 1957, Table 79, 1954, Table 90.

(1) KOSTENLIMITS UND DURCHSCHNITTLICHE KOSTEN JE SCHÜLERPLATZ
 IN WALES UND ENGLAND
 (HALBJAHRESDURCHSCHNITTE 1949-1964)



QUELLE DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE, LONDON
 MITTEILUNG VOM 2. OKTOBER 1964 UND MAI 1965

gegenüber 1949 beträchtlich gesenkt, in Primarschulen von 2 290 DM (1949) um 430 DM auf 1 860 DM (1950), in Sekundarschulen von 3 810 DM (1949) um 560 DM auf 3 250 DM (1950).

Eine kräftige Herabsetzung der Kosten war nochmals für das Bauprogramm 1951 möglich. Auf diesem Niveau konnten sie bis zum März 1953 gehalten werden. Danach wurden die Kostenlimits mehrfach erhöht. Doch dazwischen lagen lange Perioden des Stillstandes der Kostenbewegungen - von April 1955 bis März 1960 und von März 1961 bis November 1963. Größere Kostenerhöhungen gab es nur Anfang 1960 und Ende 1963. Dabei wurden auch 1964/65 noch die durchschnittlichen Baukosten von 1949 unterboten. Sie betragen 1964 für Primarschulen 2 050 DM und für Sekundarschulen 3 660 DM je Schülerplatz.¹

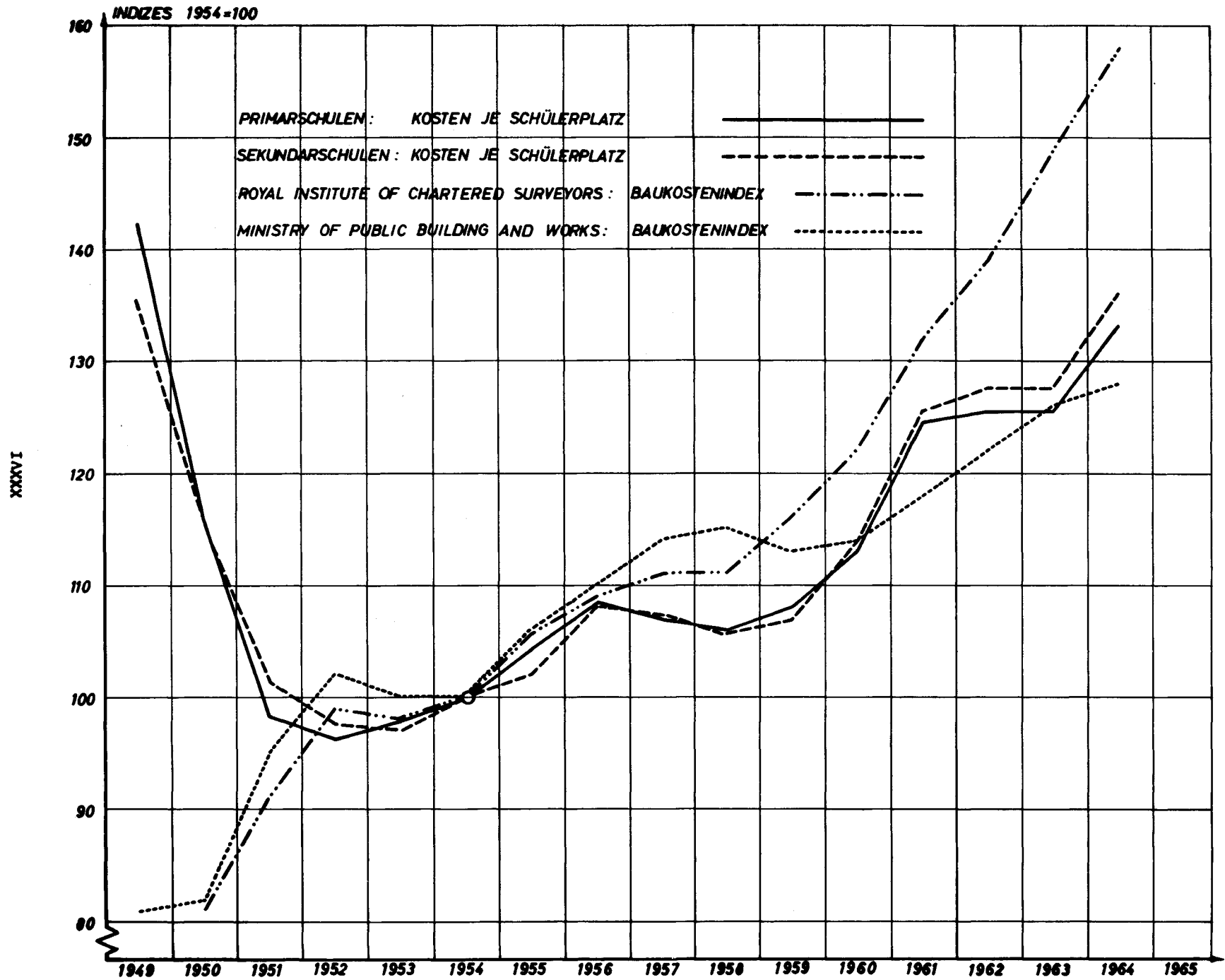
Der Erfolg des Systems, mit Kostenlimits, Kostenanalyse und Kostenplanung im Schulbau zu arbeiten, ist aus Schaubild (2) abzulesen.

In diesem Diagramm sind den Indizes für die Neubaukosten je Schülerplatz für Primar- und Sekundarschüler zwei Indizes der allgemeinen Kostenentwicklung im Hochbau gegenübergestellt. Danach verlaufen in den Jahren 1950 - 1952 die Kostenkurven für den Schulbau diametral entgegengesetzt zu denen des allgemeinen Hochbaus. Hier ist ein starkes Fallen der Kosten, dort ein nicht unbeträchtliches Ansteigen zu beobachten. Seit 1953 ist der Trend bei allen Kostenindizes ansteigend.

Beim Vergleich der Kurven ist zu beachten, daß die Baukostenindizes methodisch unterschiedlich berechnet werden.

¹ Wenn man die Mittelwerte der Kosten je Schülerplatz für die Bundesrepublik Deutschland 1964 trotz aller Bedenken~~vorsichtig~~ mit 6 000 DM für Volksschulen und mit 10 000 DM für höhere Schulen annimmt, übertreffen die deutschen die englischen Schulbaukosten je Platz um 200 % bzw. 170 %. Dieser Vergleich fordert dazu heraus, die unterschiedlichen Gegebenheiten im Schulbau der beiden Länder weit besser zu klären, als es bisher der Fall ist.

**(2) VERGLEICH DER KOSTENENTWICKLUNG IM HOCHBAU UND SCHULBAU
IN ENGLAND UND WALES 1949-1964**



Der Index des Ministry of Public Building and Works¹ basiert auf Kostenangaben für ausgewählte Baumaterialien und Arbeitsleistungen. Die Gewinnerwartungen, die Architekten und Bauunternehmer in die Baukosten einkalkulieren, werden nicht erfaßt. Er gibt deshalb nur ein bedingt reales Bild über die Entwicklung der Baukosten erstellter Gebäude wieder.

Dem Baukostenindex der Royal Institution of Chartered Surveyors² liegen dagegen Kostendaten aus Kostenanschlägen für schlüsselfertige Gebäude zugrunde. In ihm sind die Unternehmergewinne mitenthalten. Daher erscheint der Baukostenindex der Royal Institution of Chartered Surveyors für einen Vergleich besser geeignet. Er zeigt, daß auch nach 1954 in keinem Zeitabschnitt größere Kostensteigerungen für Schulbauten als für andere Hochbauten zu verzeichnen waren. Seit 1961 erhöhten sich die Baukosten für Hochbauten allgemein wieder sehr viel stärker als die Baukosten für Schulen.

Zusammenfassende Beurteilung

Der Ökonomie des Schulbaus ist es aufgegeben zu fragen:

1. Wie läßt sich der Finanzbedarf für Schulbauprogramme hinreichend genau und schnell ermitteln?
2. Gibt es eine Methode, um die verfügbaren knappen Finanzmittel so zu verteilen, daß eine möglichst große Anzahl neuer Schülerplätze errichtet werden kann?
3. Wie können mit den Geldern, die den einzelnen Schulbauprojekten zugewiesen werden, auch wirklich gute Schulen erbaut werden?

Das System, mit Kostenlimits, Kostenanalysen und Kostenplanung zu arbeiten, gibt nach den Erfahrungen, die die Engländer sammeln konnten, Ökonomen, Schulbehörden und Architekten

¹ Veröffentlicht im Annual Statistical Abstract of the United Kingdom, H.M.S.O., London.

² Ministry of Education, Mitteilung von März 1965.

das Instrumentarium in die Hand, diese Fragen zu beantworten.

Es ist damit gelungen, die Kostenentwicklung im Schulbau unter Kontrolle zu halten. Die Schulbaukosten sind gewissermaßen standardisiert worden. Da die Kostenlimits verbindliche Planungsdaten sind, wird es den Behörden erleichtert, den Finanzbedarf lang- und mittelfristiger Schulbauprogramme vorauszuberechnen und die bereitgestellten Finanzmittel angemessen zu verteilen.

Auf diese Weise können mehr Schulen errichtet werden, und eine größere Anzahl Schüler erhält gleich gute Schülerplätze. Wenn es das Ziel des Schulbaus ist, die richtige Schule zur rechten Zeit am geeigneten Ort zu erstellen, dürfte man diesem Ziel sehr viel näher gekommen sein.

Zum anderen zwingen die Methoden der Kostenanalyse und Kostenplanung den Architekten, ökonomisch zu denken. Dadurch, daß die Baukostensumme im voraus kalkuliert und als Datum für die Planung vorgegeben wird, werden die Architekten weniger zu einem Preis- als vielmehr zu einem Qualitätswettbewerb angehalten. Daß dabei zugleich bedeutende Kosteneinsparungen erzielt worden sind, zeigt der Vergleich mit der Entwicklung im allgemeinen Hochbau.

In der Diskussion um Kosteneinsparungen begegnet der Ökonomie immer wieder das Argument: "Bei Minderung der Qualitätsansprüche sind Kosteneinsparungen jederzeit möglich." Aber die englischen Schulbehörden ließen nicht zu, daß die Qualitätsstandards gesenkt wurden. Zwar forderten sie die Architekten auf, ökonomisch gestaltete Grundrisse für Schulbauten zu entwickeln. Ein beträchtlicher Teil der Kosten wurde 1950 und 1951 tatsächlich auch dadurch eingespart, daß die Gesamtnutzfläche in den neuen Schulen verringert werden konnte. Diese Einsparungen durften jedoch nicht zu Lasten der für den Unterricht notwendigen Räume gehen. Im Gegenteil: Die Mindeststandards für Schulbauten wurden seit 1949 mehrmals überarbeitet und an steigende Ansprüche der Pädagogen angeglichen.

Es ist in diesem Zusammenhang eine andere Frage, ob die Qualität der heutigen Schulbauten in England besser sein könnte, als sie zur Zeit ist. Mit der Entscheidung für bestimmte Kostenlimits wird gleichzeitig eine gewisse Höhe der Qualitätsstandards der Schulneubauten festgelegt. Die Architekten können bei gegebenen Kostenlimits diese Standards im Wettbewerb um gute Schulbauten etwas anheben. Doch grundlegend verbessern können sie diese in der Regel nicht. Wenn den Pädagogen der gegenwärtige Schulbau nicht mehr zeitgemäß und den wirtschaftlichen Möglichkeiten und gesellschaftlichen Bedürfnissen nicht mehr angemessen erscheint¹, dann ist es ihr gutes Recht, neue Forderungen anzumelden. Die Standards entscheidend anzuheben, ist nur möglich, wenn die Kostenlimits entsprechend erhöht werden. Aber das ist ein politisches Problem; es muß unter Berücksichtigung der Haushaltslage und der Rangordnung öffentlicher Aufgaben entschieden werden.

Zu der heutigen Leistung des englischen Schulbaus hat die moderne englische Schulbauforschung wesentlich beigetragen. Wie erwähnt, sind ihr ansehnliche finanzielle Mittel zugeflossen. Sie hat den Architekten eine Fülle neuer Möglichkeiten im Schulbau eröffnet.

Das Verdienst an dem Erfolg, den die Engländer im neuzeitlichen Schulbau verzeichnen konnten, gebührt allen Beteiligten:

den Schulbehörden, da sie den Schulbau auch von der ökonomischen Seite her wissenschaftlich untersuchten und realistische Kostenlimits entwickelten;

den Architekten, da sie zusätzlich zu architektonischen und pädagogischen Erwägungen das Kostendenken aufnahmen und es für den Bau guter Schulen zweckentsprechend anwandten.

Der Gesamterfolg läßt sich sowohl auf die Nutzung architektonischen, organisatorischen und kaufmännischen Könnens als auch

¹ An dieser Stelle ist auf eine Kritik der englischen Headmasters' Association zu verweisen, die Ende Mai 1965 im "Observer" veröffentlicht worden ist.

auf billigere und leichter zu handhabende Baumaterialien und eine kostensparende Bautechnik zurückführen.

Es war hier nicht beabsichtigt, den englischen Schulbau mit dem deutschen zu vergleichen. So sei an dieser Stelle nur auf den Rückstand der Schulbauforschung in der Bundesrepublik hingewiesen. Er ist schon daran zu erkennen, daß es hier bisher nicht einmal befriedigende Berechnungen der Kosten je Schülerplatz gibt.

K O S T E N S T U D I E

Ministry of Education
London 1957

übersetzt von Klaus Herzog
Berlin 1965

Übersetzt mit freundlicher Genehmigung des Controller of
H. M. Stationery Office.

Titel der Originalausgabe:

Ministry of Education, building bulletin 4, March 1957
Cost Study (Second Edition)

I. K o s t e n s t u d i e

Gegenstände der Untersuchung

1. Kosten sind relativ. Ein Studium allein der Gesamtkosten einer Schule trägt wenig zur Darstellung der Kostenursachen und der Kostenverhältnisse bei. Eine Kostenstudie strebt daher die Aufgliederung der Gesamtkosten für folgende Zwecke an:

- (1) Aufhellung der Kostenverteilung auf die einzelnen Bauelemente des Schulgebäudes¹⁾;
- (2) Bezug der Kosten jedes Bauelementes auf seine Bedeutung als eines notwendigen Teils des ganzen Gebäudes;
- (3) Vergleich der Kosten desselben Elements in verschiedenen Gebäuden;
- (4) Analyse, wie die Kosten hätten angelegt werden können, um ein noch besseres Gebäude zu errichten;
- (5) Sammlung von Kostendaten und ihre Anwendung bei der Planung weiterer Schulen;
- (6) Sicherung eines geeigneten Gleichgewichts zwischen der Nutzfläche je Schülerplatz und den Kosten je Quadratmeter innerhalb angemessener Kostengrenzen.

2. Bei einer Kostenstudie können zwei Grundrichtungen unterschieden werden. Eine Kostenanalyse zielt auf die Überprüfung der Kosten von Schulen ab, die schon geplant

¹ Der Ausdruck "Bauelement" wird in den Abschnitten 3-7 erörtert und eine Zusammenstellung der Bauelemente im Anhang, Teil 3, gegeben.

oder gebaut sind und für die Leistungsverzeichnisse und Kostenanschlüsse bzw. Kostenabrechnungen vorliegen; sie trägt den Charakter einer "Nachrechnung". Eine Kostenplanung verwendet die Daten, die man aus der Kostenanalyse erhält, um eine sicherere Kontrolle über die Kosten künftiger Bauprojekte zu gewährleisten. Der übrige Teil I erläutert den Ausdruck "Bauelemente" und die Kostenmaßstäbe, die angewendet werden. Teil II erörtert den Zweck und eine Methode der Kostenanalyse und Teil III den Zweck und eine Methode der Kostenplanung.

Beschreibung der "Bauelemente"

3. Der Ausdruck "Bauelement" wird in dieser Studie für die Kennzeichnung eines Gebäudeteils gebraucht, das jeweils mehr oder weniger dieselben Funktionen erfüllt, unabhängig von seiner Konstruktion. Es ist der Zweck einer Kostenanalyse, die Kosten der Bauelemente aufzudecken und miteinander zu vergleichen. Ein vollständig mit Preisangaben versehenes Leistungsverzeichnis gibt in genauer Aufstellung jede Arbeitsleistung und jeden Materialposten wieder, die für die ordnungsgemäße Ausführung des Auftrages notwendig sind. Abrechnungen über Leistungsverzeichnisse sind jedoch zu kompliziert und zu detailliert, um die Grundkomponenten eines Schulbaus richtig zu beschreiben. Sie werden nach Bauleistungen gemäß Regeln aufgestellt, die sich nicht unbedingt auf Anforderungen des Schulbaus beziehen lassen. Ein Architekt hingegen neigt dazu, in Funktionen zu denken und in Bauelementen, die diesen Funktionen dienen. Er betrachtet beispielsweise den Schutz vor Regen und Witterung als eine Funktion; um diese zu erfüllen, benötigt er das Bauelement "Dach". Im Hinblick auf die Kostenanalyse ist es für ihn ohne Belang, ob das Dach aus Holz und Dachpfannen oder aus Beton und Asphalt besteht. Vielmehr interessiert ihn in erster Linie, wieviel es kostet, das Gebäude zu überdachen. In einem Leistungsverzeichnis werden die Kosten nach Firmen aufgeteilt; an einer Stelle erscheinen Zimmerer- und Dachdeckerfirmen, an einer anderen Betonier- und Asphaltierunternehmungen. Während also der

Kalkulator seinen Kostenanschlag bzw. seine Kostenabrechnung so aufbaut, daß er eine Vielzahl relativ kleiner Positionen addiert, die nach Firmen gegliedert sind, muß eine Kostenanalyse diesen Prozeß umkehren. Sie muß im Kostenanschlag bzw. in der Kostenabrechnung Material- und Arbeitsleistungen nach ihren Funktionen gruppieren. Diese Gruppen werden hier als "Bauelemente" bezeichnet.

4. Der Anhang, Teil 3, bringt eine Liste von Elementen, die so genau wie möglich definiert sind, um einen Weg zur Bestimmung der immer wiederkehrenden Kostenelemente in Primar- und Sekundarschulen aufzuzeigen. In den meisten Fällen sind die Elemente Gebäudeteile oder festeingebaute Installationen: z.B. die Bauelemente Dachkonstruktion, Innenwände oder Elektro-Installationen. Um die Nettokosten zu analysieren, müssen zwei weitere Kostenelemente, Vorkosten und Versicherungen sowie ein Verfügungsfond für Unvorhergesehenes, in die Liste aufgenommen werden. Bestimmte Teile der Schulanlage zählen nicht zu den Nettokosten, obgleich sie in den Leistungsverzeichnissen aufgeführt sind; sie werden zu einem weiteren Kostenelement "Außenanlagen" zusammengefaßt. Im Anhang, Teil 3, sind die Bauelemente zusammengestellt, um klar aufzuzeigen, welche in den Nettokosten enthalten sind und welche nicht.

5. Anders als in Anhang, Teil 3, fassen viele Leistungsverzeichnisse die Elemente "Spielfelder und gepflasterte Flächen" und "Außenanlagen" zusammen. Da Außenanlagen nicht zu den Nettokosten gehören, ist es vorteilhaft und erleichtert die Kostenanalyse, wenn Architekten ihre Kalkulatoren veranlassen können, diese beiden Elemente getrennt in Rechnung zu stellen. Wenn Leistungsverzeichnisse schon unter dem Gesichtspunkt von Kostenanalysen aufgestellt werden, wird ihre Aufbereitung sehr viel einfacher.

6. Die Liste der Bauelemente im Anhang, Teil 3, ist nicht erschöpfend. Auch enthält nicht jede Kostenanalyse jedes

einzelne Bauelement. Die Liste erhebt nicht den Anspruch, die einzig geeignete zu sein, obgleich sie seit der ersten Veröffentlichung der Studie¹⁾ allgemein übernommen worden ist.

7. Beim Vergleich zweier verschiedener Bauweisen kann es oft notwendig sein, zwei und mehr Bauelemente zu einem Element zusammenzufassen. Z.B. können bei einer tragenden Konstruktion "A" die Konstruktionsglieder so weiträumig angeordnet sein, daß zusätzliche Stützglieder nötig sind, um Decken, Fußböden etc. aufzunehmen. Auf der anderen Seite mögen bei der tragenden Konstruktion "B" die Zwischenabstände derart bemessen sein, daß eine Hilfsträgerkonstruktion nicht erforderlich ist. Die Kosten dieser beiden tragenden Konstruktionen können jedoch nur verglichen werden, wenn zu den Kosten der tragenden Konstruktion "A" alle Kostenelemente hinzuaddiert werden, die erforderlich sind, um sie mit der tragenden Konstruktion "B" funktionell vergleichbar zu machen.

Maßstäbe für Kosten

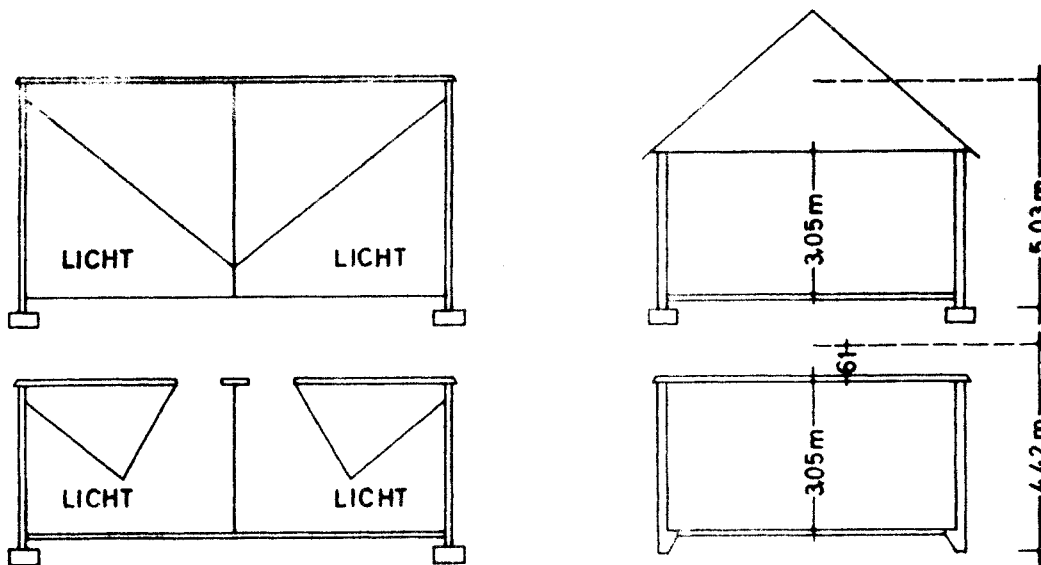
8. Bei jeder Kostenstudie, ganz gleich, welches Verfahren man anwendet, ist es wichtig, zunächst die notwendigen Instrumente zu definieren. U.a. muß man sich dabei auf einen Maßstab für Kostenmessung und -vergleich einigen; außerdem sind die Positionen festzulegen, deren Kosten gemessen und verglichen werden sollen.

9. Der gewählte Maßstab muß so beschaffen sein, daß es möglich ist, die Gesamtkosten in kleine, für die Analyse geeignete Beträge zu zerlegen. Zwar sind die "Kosten je Schülerplatz" für die Kontrolle der Gesamtkosten eines vorgesehenen Schulbauprojektes im allgemeinen geeignet, ja sogar unentbehrlich. Um jedoch die Kosten eines Entwurfs in

¹ im März 1951.

bestimmten Grenzen zu halten, benötigt man feinere Maßstäbe; das Gleiche gilt für die Kostenanalyse. Ein Maßstab "Kubikmeter" ist ebenfalls unzuverlässig, da zwei Gebäude, die flächenmäßig identische Räumlichkeiten vorsehen, im Aufriß aber verschieden entworfen oder gebaut werden, einen sehr verschiedenen Rauminhalt in Kubikmetern¹⁾ ergeben; Kostenvergleiche sind damit weder beim Entwurf noch beim eigentlichen Bau möglich.

Diagramme 1 und 2: Verschiedene Rauminhalte auf Grund verschiedener Aufrisse



10. Die Räumhöhe ist relativ unwichtig, vorausgesetzt, daß sie für Komfort, Licht und Luft genügt. Als Vergleichsmaßstab eignen sich deshalb offensichtlich am besten

¹ In einem Bericht über die Kostenanalyse der Sekundarschule in Darton, der vom Bezirksarchitekten für West Riding in Yorkshire erstattet und in "The Journal of The Royal Institute of British Architects" mit Datum v. Sept. 1954 veröffentlicht worden ist, wurden folgende Zahlen zitiert:

Gebäudegruppen	Art der Räumlichkeiten	Kosten je Kubikmeter	Kosten je Quadratmeter
P L	Klassenräume	93,44 DM	346,15 DM
J	Heizraum u. Kohlenbunker	93,44 "	571,15 "
E F	Verwaltung, kleine Halle, Bibliothek	79,60 "	347,89 "
M,N,O,	Naturkunde, Kunst, Klassenräume	102,10 "	348,26 "

die Kosten je Quadratmeter Nutzfläche; diese Einheit drückt den vorgesehenen Schulraum zutreffender aus als eine Volumeneinheit; sie gestattet auch, Schulen von unterschiedlicher Nutzfläche über einen gemeinsamen Nenner miteinander zu vergleichen.

11. Es empfiehlt sich, bei Kostenuntersuchungen für ein Projekt die Nettokosten zugrundezulegen, obgleich für den Architekten auch die zusätzlichen Kosten von Interesse sein können. - (Zur Definition der Begriffe "Netto-" und "zusätzliche Kosten" siehe Anhang, Teil 2).

II. Kostenanalyse

Der Zweck der Kostenanalyse

Kostenkontrolle:

12. Eine Kostenanalyse sucht die Ziele (1) bis (5) in Abschnitt 1 zu erreichen; das bedeutet, daß sie dem Architekten ermöglichen soll, herauszufinden, wieviel Kapital für jedes Bauelement eines Gebäudes aufgewendet worden ist, und festzustellen, wo er relativ verschwenderisch oder unnötig sparsam gebaut hat. Sie gestattet ihm, sich eine eingehendere Kenntnis der Kosten aller Bestandteile des Gebäudes anzueignen. Diese Kenntnis wiederum hilft ihm, Baumaterialien bzw. Konstruktionsmethoden für jedes besondere Bauprojekt auszuwählen.

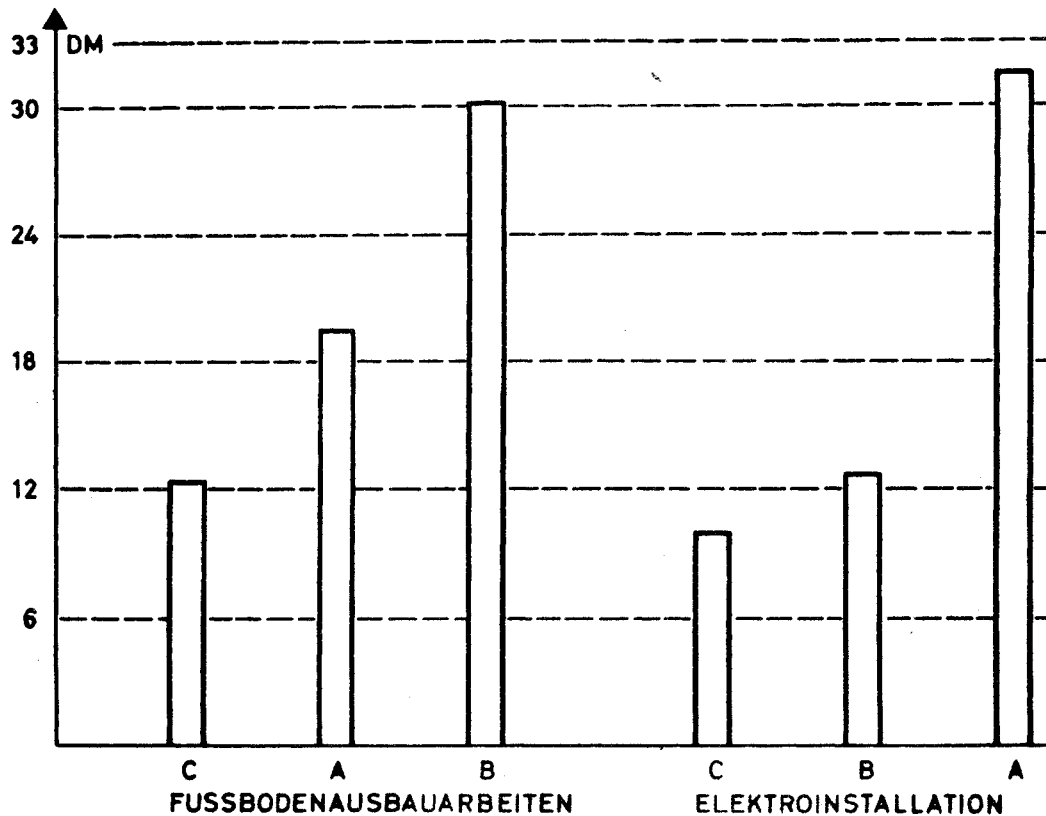
13. Es hat einen eigenständigen Wert, wenn man die genauen Kosten aller Elemente in einem Gebäude kennt. Die Kosten verhältnismäßig kleiner Gebäudeteile können dann in Relation zum Ganzen gesehen werden. Häufig werden große Geldbeträge für Konstruktionselemente und Anlagen aufgewendet, die in keinem rechten Verhältnis zu der Qualität und dem Nutzen stehen, die sie dem Gebäude geben. Auf der anderen Seite weisen einige Bauelemente, die jeweils nur einen geringen Teil der Gesamtkosten beanspruchen, eine unnötig billige Qualität auf. Eine Kostenanalyse zeigt eindeutig, welches die größeren und kostspieligeren Positionen sind. Eine Kostensenkung bei ihnen um einen geringeren Prozentsatz könnte oft wirksame Verbesserungen bei den kleinen Bauelementen erlauben, die wiederum sowohl vom pädagogischen als auch vom architektonischen Standpunkt aus zu einer besseren Schule führen. Z.B. könnte einer 10%igen Kostensenkung bei den Fenstern von 30,- DM auf 27,- DM je Quadratmeter Nutzfläche eine Verbesserung um 20 % bei den Installationen (sanitären Anlagen) von 5,- DM auf 6,- DM je Quadratmeter und um rund 18 % bei den Malerarbeiten von 11,- DM auf 13,- DM je Quadratmeter folgen.

14. Bei zu hoch angesetzten Kostenanschlägen zeigt eine Kostenanalyse an, wo am günstigsten Kosteneinsparungen erzielt werden können. Es ist nützlicher, die kostspieligen Bauelemente zu überprüfen; hier führt eine Einsparung eher zu einer nennenswerten Senkung der Gesamtkosten als z.B. bei dem Element "Garderobenraumausstattung". Diese kann ein so kleiner Bruchteil der Gesamtkosten sein, daß eine 25 %ige Kostensenkung, angenommen, sie könnte wirklich durchgesetzt werden, die Kosten des gesamten Gebäudes nur wenig beeinflussen würde. Es lohnt sich daher kaum, wenn man viel Zeit aufwendet, um die Kosten dieses Elements zu senken.

In diesem Stadium kann es natürlich auch schon zu spät sein, die Kosten allzu aufwendiger Bauelemente zu berichtigen. Die Kostensenkungen, die auf diese Weise vorgenommen werden müssen, ziehen gewöhnlich ein unausgewogenes Leistungsverzeichnis und/oder einen Verzicht auf bestimmte Einrichtungen nach sich; infolgedessen wird das ganze Gebäude nicht mehr befriedigen können. Der Architekt muß deshalb diese Zwangslage zu vermeiden trachten; wie er das tun kann, wird in Teil III, Kostenplanung, beschrieben.

15. Eine Kostenanalyse kann helfen, ein sonst unerklärbares Ansteigen der Kosten zu verfolgen. Auch in Zeiten stabil bleibender Baukosten werden gelegentlich Angebote abgegeben, die viel höher (oder vielleicht auch niedriger) ausfallen als andere für Projekte ähnlicher Größe, Konstruktion und Ausrüstung. Wenn Kostenanalysen für normale und für ungewöhnliche Kostenanschläge vorbereitet sind, kann ein Vergleich nach Bauelementen zeigen, bei welchem Bauelement oder welchen Bauelementen Kostenanstieg oder Kostensenkung erfolgten. Umgekehrt kann der Vergleich auch ergeben, daß die Kostendifferenzen sich gleichmäßig auf alle Bauelemente verteilen. In diesem Fall muß nach allgemeineren Gründen für die Kostenabweichungen gesucht werden; am Entwurf oder an der Aufmachung des Leistungsverzeichnisses kann es dann nicht liegen.

Diagramm 3: Ein Kostenvergleich für die Fußboden-Ausbauarbeiten und die Elektroinstallationen
- Kosten je qm Nutzfläche in DM -



Kostenvergleiche:

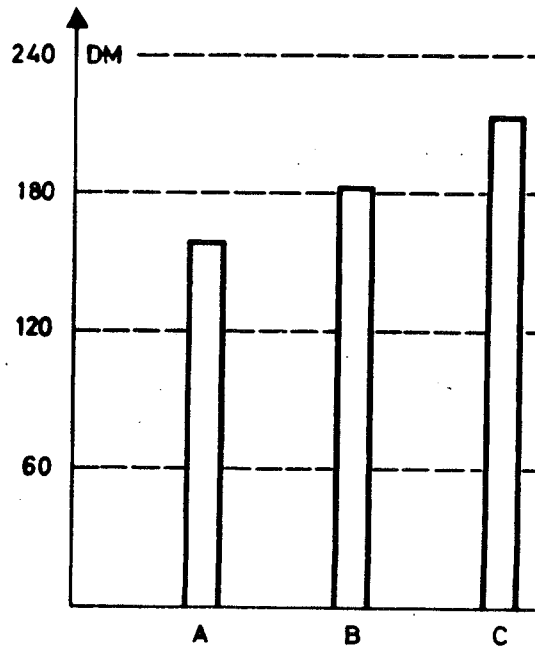
16. Neben einer allgemeinen Studie über die Kostenverteilung auf die Bauelemente eines speziellen Gebäudes kann es häufig erwünscht sein, die Kosten zweier verschiedener Arten des gleichen Bauelements miteinander zu vergleichen; z.B. gibt es verschiedene Arten von Wasser- und Abwasserinstallationen, und der Architekt möchte sie miteinander vergleichen. Eine Kostenanalyse ermöglicht ihm diesen Vergleich.

17. Viele Bauelemente, besonders jene, die sich auf den Innenausbau beziehen, wie der Ausbau der Fußböden und Decken

oder die Ausstattungen, können in ihren Kosten direkt miteinander verglichen werden. Andere Elemente, vor allem Gebäudeteile wie z.B. die Außenwände, müssen erst vergleichbar gemacht werden, in dem man den Einfluß der Grundrißgestalt ausschaltet; das kann mit Hilfe von Mengenfaktoren geschehen, die im Anhang, Teil 4, beschrieben werden. Weitere Bauelemente sollte man ebenfalls vergleichbar machen. Es handelt sich insbesondere um Versorgungsanlagen wie z.B. die Heizungsinstallation, die ebenfalls in gewissem Umfang von der Grundrißgestalt beeinflußt werden. Aber hier sind noch weitere Untersuchungen erforderlich, um Methoden für die Berechnung von Mengenfaktoren zu finden.

18. Wichtiger ist jedoch der Kostenvergleich verschiedener Typen von Gebäuden oder Gebäudeteilen ohne Berücksichtigung der Ausbau- und Installationsarbeiten; diese sind ja nicht nur vom Gebäudetyp abhängig. Angenommen, ein Gebäude setzt sich aus einem Stahl- oder Betontragwerk mit einer Betonplattenverkleidung und einer Dachkonstruktion zusammen. Seine Kosten können mit denen einer herkömmlichen Konstruktion aus tragenden Ziegelwänden und einem unabhängigen Dach dadurch verglichen werden, daß die Kosten aller Bestandteile, die die Konstruktion ausmachen, addiert werden; die Elemente werden dabei noch, wo es notwendig ist, entsprechend der Grundrißgestalt berichtigt. (Es ist natürlich nicht möglich, die Dachkonstruktionen der beiden Gebäude direkt zu vergleichen; denn im ersten Fall sind seine Träger, obgleich zum Dach gehörig, im Element "tragende Konstruktion" enthalten; im zweiten Fall hingegen müssen die Dachträger dem Bauelement "Dachkonstruktion" zugerechnet werden. Trotz dieser Einschränkung ist es aber von großem Vorteil, wenn man die Kosten zweier verschiedener Gebäudearten als Ganzes vergleichen kann). Diese Vergleiche können auch zwischen mehrstöckigen Gebäuden angestellt werden. Die Kosten der Bauelemente "Obergeschoßdecke" und "Treppen" rechnen dann zu den Kostenelementen des Gebäudes.

Diagramm 4: Ein Kostenvergleich von Konstruktionselementen
- Kosten je qm Nutzfläche in DM -



Eine Methode der Kostenanalyse

Notwendige Arbeitsunterlagen

19. Eine Kostenanalyse wird den höchsten Grad an Genauigkeit erreichen, wenn die Kosten in allen Einzelheiten endgültig feststehen und verfügbar sind; das ist der Fall, wenn die Schule fertiggestellt ist und die Kostenendabrechnung vorliegt. In den meisten Fällen wird es jedoch notwendig sein, eine Kostenanalyse schon zu einem früheren Zeitpunkt vorzunehmen. Eine vorläufige und hinreichend genaue Kostenanalyse kann man auf die Leistungsverzeichnisse stützen, die den Angeboten zugrundeliegen: man muß sich nur bewußt bleiben, daß Abweichungen vom ursprünglichen Plan, die erst während der Bauausführung vorgenommen werden, dann nicht in die Kostenanalyse eingehen.

20. Folgende Arbeitsunterlagen werden benötigt:

- (1) Ein vollständiges, mit Preisen versehenes Leistungsverzeichnis; Beträge, die darin als Gesteungskosten oder als vorläufige Kosten aufgeführt sind, müssen detailliert geschätzt sein.
- (2) Bauzeichnungen und Leistungsbeschreibungen; diese werden gebraucht, um die Mengenfaktoren zu errechnen, wie sie im Anhang, Teil 4, listenmäßig aufgeführt und erläutert sind; sie werden auch benötigt, wenn bestimmte Positionen auf zwei oder mehr verschiedene Bauelemente aufgeteilt werden müssen; und ferner, um bei unklaren Rechnungspositionen zu klären, welchem Bauelement sie zugeordnet werden müssen.

21. Der Zeitaufwand zur Erstellung einer Kostenanalyse hängt großenteils von der Aufmachung des Leistungsverzeichnisses ab. Wenn sich dort Positionen auf mehrere Bauelemente oder gar Gebäude gleichzeitig beziehen, geht viel Zeit für die einwandfreie Verteilung der Kosten verloren. Im März 1955 wurden daher **Gemeinde**architekten zu einer gemeinsamen Besprechung über die Aufmachung ihrer Leistungsverzeichnisse eingeladen.¹⁾ Ziel: Die Kosten bestimmter Elemente, wie z.B. Fundamente, Ausstattungen und Zusatzkosten, sollten einwandfrei erkennbar sein. Es wurde auch empfohlen, gesonderte Leistungsverzeichnisse für jede einzelne Raumgruppe einer Schule aufzustellen. Diese Informationen vereinfachen - ganz abgesehen von ihrem Wert für die Behörden - die Erstellung von Kostenanalysen sehr.

¹ Es handelte sich hier um eine Konferenz im englischen Erziehungsministerium.

Rechnerische Kontrollen

22. Beim Einsetzen der Preise in die Leistungsverzeichnisse unterlaufen sehr leicht Fehler, Widersprüche und Auslassungen. Natürlich wird unterstellt, daß alle Verzeichnisse rechnerisch überprüft und etwaige Fehler in den Mengenangaben und Additionen berichtigt sind. Etwaige Abweichungen zwischen den aus dem Leistungsverzeichnis errechneten Gesamtkosten und der Kostensumme des Kostenanschlags müssen beachtet werden. Nach dem Kostenübertrag von dem Verzeichnis auf die entsprechenden Bauelemente müssen die Abweichungen proportional zu den Herstellungskosten der einzelnen Bauelemente auf alle Bauelemente verteilt werden. In allen Stadien einer Analyse ist eine rechnerische Überprüfung notwendig. Sie soll sicherstellen, daß die gesamten Kosten aller Bauelemente mit der Kostensumme des Kostenanschlags übereinstimmen.

Rechnungsvorgänge

23. Eine Kostenanalyse stellt gewöhnlich die Aufarbeitung einer normalen Rechnung in umgekehrter Richtung dar. Während der Mitarbeiter des Kalkulators Rechnungspositionen und Mengen aus den Massenberechnungen auf das Rechnungsschema überträgt, bevor er die Rechnung ausstellt, überträgt er im Falle der Kostenanalyse Rechnungspositionen oder Gruppen von Rechnungspositionen mit ihren gesamten Kosten auf die entsprechenden Bauelemente, die vorher in einem anderen Schema zusammengestellt wurden. Ein Muster für die Zusammenstellung der Positionen, die in jedem Element enthalten sind, ist im Anhang, Teil 3, wiedergegeben.

24. Eine Musterrechnung für eine Kostenanalyse wird im Anhang, Teil 5, gezeigt. In der linken Spalte stehen kurze Beschreibungen der Positionen, die in jedem Element enthalten sind. Diese Beschreibungen werden später in die Spalte "Leistungsbeschreibung" der Kostenanalyse übertragen. In die rechte Spalte wird der Rechnungsbetrag in DM, der diesem Posten im Leistungsverzeichnis entspricht, eingesetzt,

zusammen mit einer Kennziffer, die ebenfalls schon auf die Position in der Abrechnung angewendet wurde. Die Beträge für jedes Element werden addiert, kontrolliert und die Gesamtsumme mit dem Kostenanschlag verglichen und, falls notwendig, auf diesen abgestimmt.

25. Nach Ermittlung der Kosten für jedes Bauelement sind diese Kosten auf den gemeinsamen Nenner "Quadratmeter Nutzfläche" zu beziehen, indem man die Kosten jedes Elements durch die Gesamtzahl der Quadratmeter Nutzfläche dividiert; ferner sind die Mengenfaktoren zu berechnen. Methoden für ihre Berechnung werden im Anhang, Teil 4, beschrieben. Dort, wo solche Faktoren nicht zur Verfügung stehen, sollten die funktionellen Normen angewendet werden, auf die hin die Elemente entworfen und bewertet worden sind.

26. Das Rechnungsverfahren, das in den Abschnitten 23 bis 25 beschrieben wurde, ist notwendig, wenn die Leistungsverzeichnisse nach Bauleistungen aufgestellt wurden. Diese Arbeit läßt sich vermeiden, wenn die Leistungsverzeichnisse schon nach Bauelementen gegliedert sind. Zur Kostenanalyse sind dann nur die im Abschnitt 25 beschriebenen Umrechnungen erforderlich. Die Gliederung nach Bauelementen bietet neben ihren offenkundigen Vorteilen für den Architekten und den Kalkulator auch dem Bauherrn wirklichen Nutzen. Leistungsverzeichnisse nach Elementen werden im Anhang, Teil 10, erörtert.

Darstellung der Ergebnisse

27. Das endgültige Ergebnis sind die Kosten für jedes Bauelement, ausgedrückt in DM je Quadratmeter Nutzfläche. Dieses Ergebnis sollte in übersichtlicher Form dargestellt werden, so daß man bequem damit arbeiten kann. Die Kostenanalyse kann etwa wie im Anhang, Teil 6, aufgestellt werden. In dieser Form beschreibt sie für jedes Bauelement Quantität, Kosten und Qualität. Sie ähnelt so einem Leistungsverzeichnis in Kurzfassung. Die linke Spalte enthält in vielen Beispielen

eine Zahlenangabe, die einen Rückschluß auf die ungefähre Menge erlaubt; der Faktor kann eine Relation, eine Fläche oder einfach eine Anzahl bezeichnen. Allgemein sollten dort, wo solch ein Faktor nicht aufgeführt ist, die funktionellen Normen festgestellt werden, um so eine Einschätzung der relativen Wirtschaftlichkeit der Bauelemente zu ermöglichen. Die Kosten der Bauelemente werden in der mittleren Spalte angegeben, während die rechte Spalte eine kurze Leistungsbeschreibung bietet, nach der die Qualität der Bauelemente beurteilt werden kann.

In den Analysen im Anhang, Teil 6, werden die Kosten der Bauelemente bis auf den Pfennig genau ausgerechnet. Für den Vergleich einer Kostenanalyse mit einer anderen wird einer so feinen Unterteilung kaum größere Bedeutung zukommen. Sie ist dennoch angebracht, denn sie verhindert, daß die Gesamtkosten der Bauelemente infolge des Auf- und Abrundens von den tatsächlichen Kosten je Quadratmeter abweichen.

28. Die Lage auf dem Baumarkt beeinflußt die Höhe der Kosten; z.B. kann es in einem Fall notwendig sein, Arbeitskräfte von weit her heranzuführen und in einem anderen nicht. In einem bestimmten Gebiet mag die günstige Auftragslage verhindern, daß die Angebote scharf kalkuliert werden; in einem anderen kann der örtliche Mangel an Arbeitskräften die Löhne in die Höhe treiben. Wichtig ist auch das Verfahren, nach dem man die Angebote einholt, etwa in offener Ausschreibung, beschränkter Ausschreibung oder in Verhandlungen mit einem einzigen Bauunternehmer. Solche Bedingungen sollten, sofern sie sich auf die Höhe der Angebote auswirken, in der Kostenanalyse vermerkt werden; sie sind bei Vergleichen in geeigneter Weise zu berücksichtigen. Auch bei der Kostenplanung wirkt sich die Lage auf dem Baumarkt aus; siehe hierzu Abschnitt 38.

29. Die Zurechnung der oben erwähnten Kosten auf die Bauelemente wird unterschiedlich ausfallen, je nachdem wie der

ausführende Bauunternehmer diese Kosten im Leistungsverzeichnis ausweist. Beispielsweise sind die Kosten für An- und Abtransport außerhalb wohnender Arbeitskräfte auf alle Fälle im Angebot enthalten. Sie können jedoch einmal als Globalsumme aufgeführt werden, entweder gesondert oder als Bestandteil der Vorkosten; ebenso gut ist es möglich, sie auf die Lohnkosten der betreffenden Einzelpositionen aufzuteilen.

Auf jeden Fall muß man feststellen, welches Verfahren gewählt wurde. Das Ergebnis ist in der Kostenanalyse in geeigneter Weise, etwa unter "Besonderheiten der Arbeitsmarktsituation", zu vermerken.

III. K o s t e n p l a n u n g

Der Zweck der Kostenplanung

Kostenziele:

30. Kostenplanung verfolgt die Zwecke 5 und 6 in Abschnitt 1, nämlich die durch die Kostenanalyse bereitgestellten Kostendaten bei der Planung weiterer Gebäude anzuwenden, um damit sicherzustellen, daß im Rahmen der Gesamtkosten ein ausgewogenes Gleichgewicht besteht:

- (1) zwischen der Nutzfläche und den Kosten je Quadratmeter und
- (2) zwischen den einzelnen Bauelementen.

Die Kostenplanung gestattet dem Architekten, die Kosten eines Gebäudes schon in der Entwurfsphase auf die Kostenlimits hin zu überprüfen; in dieser Phase besteht noch reichlich Spielraum für die Festlegung der endgültigen Kosten und Qualitäten. Sie gibt ihm eine Methode in die Hand, mit deren Hilfe er beurteilen kann, welche Geldmittel für jedes Bauelement aufgewendet werden sollten; sie ermöglicht ihm, so gleichermaßen Wirtschaftlichkeit, Qualität und Zweckmäßigkeit des Gebäudes zu erhöhen. Dadurch, daß er seinen Entwurf immer wieder mit den vorgegebenen Kosten je Element vergleicht, kann er ziemlich sicher sein, daß er im Rahmen der genehmigten Gesamtsumme plant. Ein Kostenplan kann so als ein Plan zur Verteilung der Gesamtkosten eines projektierten Gebäudes auf dessen Bauelemente definiert werden.

31. Beim Entwurf einer Schule muß der Architekt die Gesamtkosten seines Bauplans kennen. Er muß eine große Anzahl von Bauteilen, Ausstattungen, Ausbauten und Installationen, alle mit einer eigenen breiten Kostenskala, so auswählen, daß er nicht die geltenden Kostenlimits überschreitet. Bei

wechselnden Anforderungen und einer Vielzahl von technischen Neuerungen wird das eine immer schwierigere Aufgabe. Es gibt zwar bewährte Methoden, das reibungslose Funktionieren von Gebäuden und die geeignete Auswahl von Baumaterialien und Konstruktionsverfahren zu gewährleisten; hingegen bereitet es wachsende Schwierigkeiten, genügend sichere Kostent-scheidungen während der Entwurfsphase zu treffen.

32. Im Schulbau erwiesen sich die üblichen Methoden der Kostenvorausberechnung oft als unbefriedigend. Sie erforderten oft beträchtlichen Zeitaufwand, bevor die eigentliche Arbeit auf dem Bauplatz beginnen konnte, und resultierten häufig in wesentlichen Einbußen an Qualität auf Grund von Einsparungen, die in letzter Minute erforderlich wurden, um Kostenanschlag und Kostenlimits miteinander in Übereinstimmung zu bringen.

33. Die "Kubikmetermethode", bei der der Rauminhalt des vorgesehenen Gebäudes nach bestimmten Regeln¹⁾ berechnet und mit einem Preis multipliziert wird, ist für Schulgebäude nur begrenzt von Nutzen. Sie läßt nur ein sehr globales Urteil über die Kostenwirkungen der Planung und des Leistungsverzeichnisses zu und gibt dem Architekten in Grunde nur Anhaltspunkte dafür, ob der Raum zu groß oder zu klein ist. Dem Wunsch eines Architekten, verschiedene Arten der Planung, Bauverfahren und Baumaterialien für Schulen auszuwerten, kommt sie kaum entgegen, da sie ihm keine Kostenmaßstäbe für die einzelnen Konstruktionsteile des Gebäudes in die Hand gibt.

34. Die "Kubikmetermethode" wird häufig angewendet, weil Zeitmangel die Aufstellung einer ausreichenden Kostenvoraus-schätzung verbietet. Zahlreiche Faktoren beeinflussen jedoch die Kosten eines Gebäudes, und man braucht Zeit, um sie genau

¹ R.I.B.A. Rules for Cubing Buildings for Approximate Estimates (Ref. DII56/54). Im Deutschen: Hochbaukosten und umbauter Raum, Erläuterungen zu DIN 276/277/283 u. 18227. Verlag Ullstein, Berlin u. Frankfurt/M.

zu bewerten. Der Architekt sollte sich deshalb genügend Zeit ausbedingen, damit er die Faktoren, die wahrscheinlich die Kosten beeinflussen, sorgfältig untersuchen kann.

35. Der Architekt sollte wissen, wieviel Mittel er mit gutem Gewissen für jedes einzelne Bauelement aufwenden darf, bevor er es in seinen Entwurf aufnimmt. Bei der Aufstellung seines Leistungsverzeichnisses muß er die vollen Auswirkungen seiner Entscheidung auf die Gesamtkosten der Schule kennen. Sollte er kein Material finden, das seinen Wünschen entspricht, kann er sich an einen Produzenten wenden und ihn auffordern, einen Baustoff oder ein Bauteil zu entwickeln, das nicht nur bestimmten funktionellen, sondern auch preislichen Anforderungen genügt. Das kann einen Produzenten vor der unnötigen Entwicklung eines Produktes bewahren, das später infolge zu hoher Kosten abgelehnt wird; und der Architekt weiß seinerseits, daß das verwendete Material seinen Kostenvorstellungen entspricht.

36. Die Kosten, die die Kostenanalyse für jedes Bauelement eines Gebäudes vorgibt, liefern hierfür geeignete Anhaltspunkte. Nach Abschätzung und Vergleich der Kosten der Bauelemente kann der Architekt beurteilen, wieviel Mittel er jedem Bauelement zuweisen sollte. Dann kann er sich den Detailproblemen zuwenden. Durch regelmäßige Überprüfung beim Anfertigen des Entwurfs kann der Architekt die Gesamtkosten unter Kontrolle halten. Sollten Änderungen verlangt werden, ermöglicht es die Kostenplanung ihm auch, sehr schnell den Einfluß solcher Änderungen auf die Kosten abzuschätzen, bevor er sie in die endgültigen Bauzeichnungen aufnimmt.

37. Die Kostenplanung sollte helfen, die Gesamtqualität einer Schule zu verbessern. Sie ermöglicht dem Architekten eine zweckmäßigere Auswahl von Konstruktionen, Baumaterialien usw., so daß eine Entscheidung, die in einem frühen Entwurfsstadium gefällt wird, nicht durch Abstriche in letzter Minute wieder aufgehoben werden muß, wenn schon ein Kostenanschlag vorliegt. Sie sollte beispielsweise verhindern helfen, daß die Schalldämmung der Decken

unterbleibt, weil zu hohe Mittel für das Bauelement "tragende Konstruktion" vorgesehen sind, Verbilligungen aber nach Erhalt des Angebots und nach Abschluß des Entwurfs beträchtliche Schwierigkeiten bereiten. Deshalb sollte auch die Gefahr soweit wie möglich vermieden werden, daß man wegen ungünstiger Angebote zu unbefriedigenden Änderungen gezwungen wird.

38. Die Marktsituation muß bei der Kostenplanung mit berücksichtigt werden. Der Architekt sollte daher in der Gegend, in der er bauen will, Untersuchungen über die Versorgung mit Baumaterialien und über das gegenwärtige und künftig zu erwartende Angebot an Arbeitskräften anstellen, bevor er Angebote einholt. Werden die Angebote durch eine beschränkte Ausschreibung eingeholt, dann ist der Architekt in einer günstigeren Lage. Die Bauunternehmer werden schon nach ihrer allgemeinen Eignung ausgewählt; schon vor ihrer Auswahl werden die Besonderheiten der lokalen Marktlage erörtert. Der Architekt wird sie daher in seinem Kostenplan angemessen berücksichtigen können.

39. Gelegentlich bietet ein Bauunternehmer von vornherein zu überhöhten Preisen an, nämlich dann, wenn er glaubt, daß sein Angebot beträchtlich gekürzt und der Bau im Verlauf seiner Errichtung größeren Veränderungen unterzogen wird. Wenn er jedoch darauf vertrauen kann, daß das Gebäude sorgfältig entworfen und hinsichtlich der Kosten wirtschaftlich geplant ist, wird er in die Lage versetzt, seine Arbeit sorgfältig vorzubereiten. Seine Preisforderung wird dadurch wahrscheinlich niedriger ausfallen.

40. In einigen Fällen bereitet die Kostenplanung dem Kalkulator mehr Arbeit, als er sie normalerweise bei der Anfertigung üblicher Kostenvorausberechnungen erwartet. Eine Schulbehörde will jedoch weder die Kostenlimits überschreiten noch den Zeitverlust und die zusätzlichen Ausgaben auf sich nehmen, die bei der Kürzung überhöhter Angebote auftreten. Sie gibt

sich auch nicht allein damit zufrieden, ein Gebäude innerhalb der Kostenlimits zu erhalten. Sie wird vielmehr darauf bestehen, daß ihr Geld in der bestmöglichen Art und Weise ausgegeben wird: Das zu erreichen, ist Ziel der Kostenplanung.

Entwurf und Kosten

41. Die Gesamtkosten eines Gebäudes hängen von der vorgesehenen Nutzfläche und ihren Kosten je Quadratmeter ab. Innerhalb eines vorgegebenen Kostenlimits von z.B. 3.100 DM je Schülerplatz in einer Sekundarschule wäre es daher möglich, in der Planung mit 6,87 qm je Schülerplatz zu Kosten von 451,50 DM je qm zu arbeiten. Alternativ könnte der Plan auch 6,32 qm je Schülerplatz zu Kosten von 490,50 DM je qm vorsehen. Unter bestimmten Bedingungen könnte eine Sekundarschule sogar mit einer Fläche von 6,87 qm je Schülerplatz zu Kosten von 443,00 DM je qm entworfen werden. Die Kosten je Schülerplatz betragen dann 3.040 DM.

42. Innerhalb eines Kostenbetrages je Schülerplatz sind zahlreiche Kombinationen möglich. Das Verteilungsdiagramm im Anhang, Teil 7, zeigt das deutlich. Es gibt die Fläche je Schülerplatz und die Kosten je Quadratmeter von 64 Sekundarschulen mit eigenen Küchen in einer graphischen Darstellung wieder; die Angebote wurden zwischen dem 1. Mai 1955 und dem 31. Januar 1956 eingereicht. Während dieser Zeit gab es keine Lohnerhöhungen für die Bauarbeiter. Die Materialkosten stiegen dagegen im Baugewerbe um $3\frac{3}{4}\%$.¹⁾ Abgesehen von extremen Fällen schwanken die Nutzfläche je Schülerplatz zwischen 6,40 - 7,25 qm und die Kosten je qm zwischen 360 - 475 DM. Die Verteilung innerhalb dieser Spanne ist auffallend gleichmäßig. Es zeigt sich keine nennenswerte Häufung, weder um einen Mittelwert für die

¹ The Board of Trade Materials Price Index.

Fläche je Schülerplatz noch für die Kosten je Quadratmeter.

43. Nicht nur diese Werte zeigen erhebliche Abweichungen: Auch die relativen Kostenanteile der einzelnen Bauelemente oder Elementgruppen sind von Schule zu Schule unterschiedlich, trotz annähernd gleicher Kosten je Quadratmeter. Die Kostenabweichungen bei den Bauelementen wurden schon im Abschnitt 13 erörtert. Das Diagramm im Anhang, Teil 8, zeigt, wie die Kosten je Quadratmeter bei fünf Primarschulen auf sechs Hauptgruppen von Bauelementen verteilt wurden.

44. Die Ursachen für die vielfältigen Kostenunterschiede, und zwar sowohl zwischen einzelnen Schulen als auch zwischen den Bauelementen, sind sehr zahlreich. Sie liegen zum Teil in den Zielsetzungen der Schulbehörde, zum Teil im Können des Architekten. Auch die Lage der Schule, die Marktlage und die Methoden der Kostenvorausschätzung spielen eine Rolle. Die Spannweite der Kosten und ihre gleichmäßige Verteilung, wie sie im Anhang, Teil 7, sichtbar werden, deuten jedoch darauf hin, daß der Architekt seinen Entwurf allen möglichen Bedingungen anpassen und dennoch innerhalb der Kostenlimits befriedigende Schulen bauen kann. Er verfügt demnach über einen gewissen Gestaltungsspielraum; innerhalb dieses Spielraums kann er selbständig über die Gesamtfläche und die Kosten je Quadratmeter entscheiden.

45. Aber sein Spielraum ist begrenzt. Er kann die Nutzfläche nicht völlig frei festlegen. Pädagogische Erfordernisse und Verwaltungsentscheidungen bestimmen die Größe der meisten Teile einer Schule. Er kann auch nicht gänzlich frei über den erforderlichen technischen Standard des Gebäudes entscheiden, denn er muß den Mindestanforderungen der Baurichtlinien nachkommen. Entscheidungsfreiheit besitzt der Architekt aber in der Raumeinteilung, die ihrerseits für die Gesamtfläche Bedeutung hat. Auch die Entscheidung über Bauweise, Innenausbau und Installationen beeinflusst die Kosten.

46. Aus der gegenseitigen Abhängigkeit von Bauplanung und Kosten ergibt sich also, daß weder die Nutzfläche eines

Schulgebäudes noch seine Kosten frei gewählt werden können; pädagogische Erfordernisse und die Notwendigkeit, solide zu bauen, setzen Grenzen. Doch ein Spielraum bleibt. Es ist der Umsicht des Architekten und seinem planerischen Geschick überlassen, diesen Spielraum zum Vorteil aller zu nutzen.

47. Gelingt es, Räume und Bauelemente für mehrere Zwecke gleichzeitig nutzbar zu machen, dann kann kompakter und kostengünstiger geplant werden. Ein Raum kann z.B. für den Unterricht, zum Essen und als Flur genutzt werden; die Ersparnis an Nutzfläche ist aus Diagramm 5 zu ersehen. Diagramm 6 zeigt, wie die Zugänge zu den Treppen besser genutzt werden können.

Diagramm 5: Kombinierte Raumnutzung

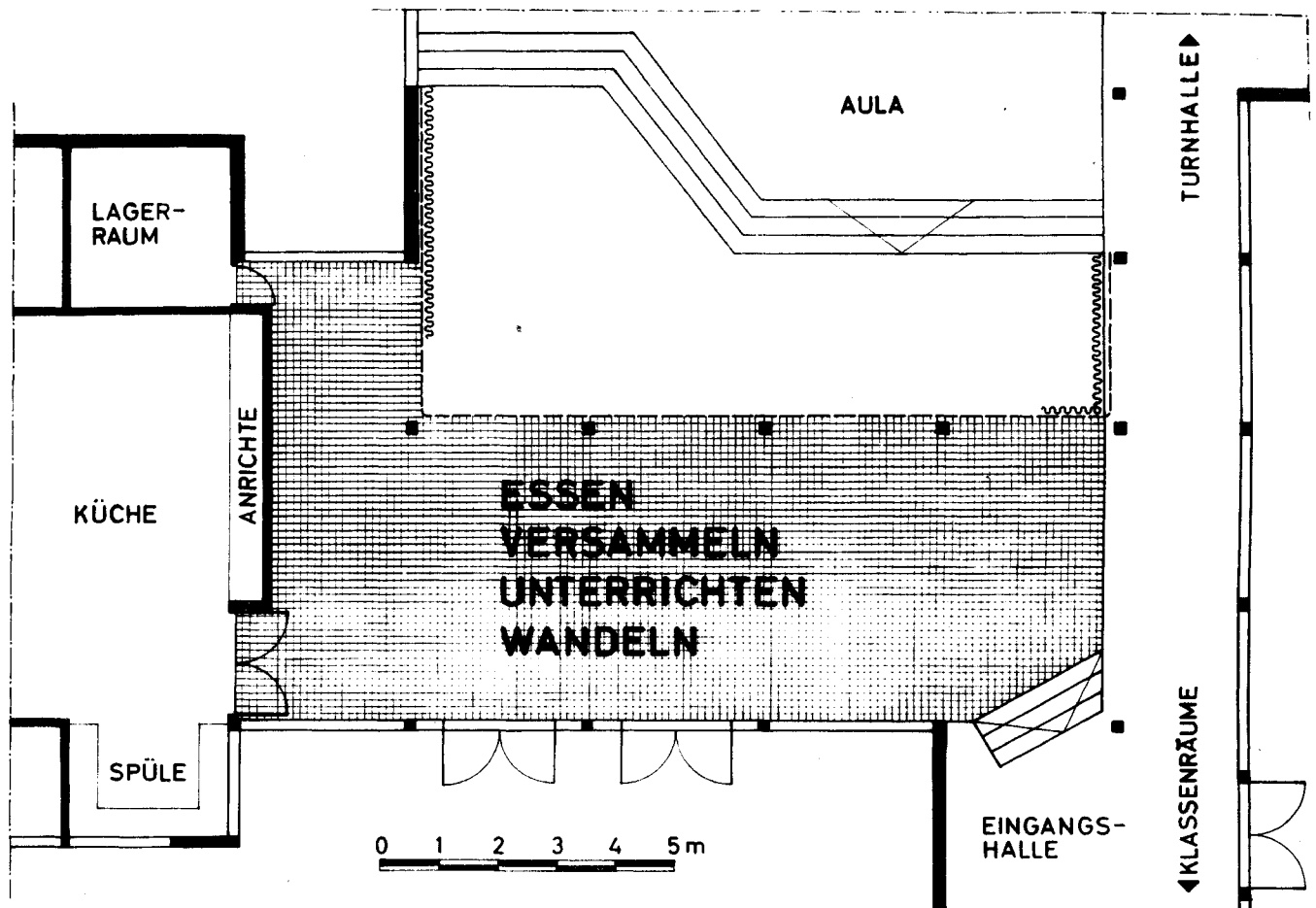
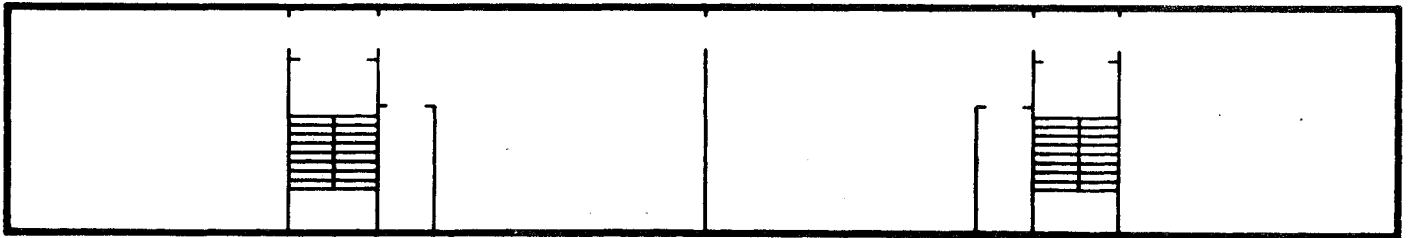
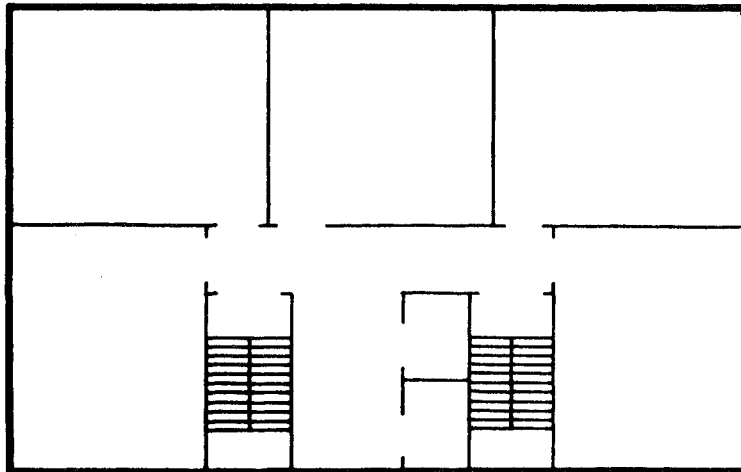


Diagramm 6: Nutzung der Treppenzugänge

PLAN A



PLAN B



	Kosten von zwei Treppen	Nutzfläche qm	Kosten je qm in DM
Plan A	7056 DM	316	22,33
Plan B	7056 DM	381	18,52

48. Theoretisch erscheint ein vollkommen quadratischer Bauplan als der wirtschaftlichste von allen, obgleich er vom pädagogischen Standpunkt aus wahrscheinlich gänzlich unerwünscht ist. In der Praxis stellt sich daher das Problem, den wirtschaftlichsten Grundriß, der mit den schulischen Anforderungen vereinbar ist, zu erarbeiten.

49. Wenn es auch bis jetzt keine Faustregel gibt, um den Einfluß der Grundrißgestalt auf die Kosten zu berechnen, so wird doch eine Methode, die es erlaubt, die Kostenwirkungen unterschiedlicher Grundrisse grob zu vergleichen, für den Architekten von Nutzen sein. Ein einfaches Verfahren wird im Anhang, Teil 1, dargestellt. Es wird dort der Einfluß der Grundrißgestalt auf die Fläche und die Kosten eines zusammengesetzten Bauelementes, die Außenwände, untersucht. Das

Ergebnis zeigt, daß ein Bauplan mit einer unregelmäßigen äußeren Gestalt eine um 15 % größere Fläche an Außenmauern (das ist Länge x Höhe der Mauern vom Fundament bis zur Traufe) erfordert als ein kompakterer Grundriß. Nimmt man im Fall 2 die Kosten der Außenmauern mit 31,65 DM je Quadratmeter Nutzfläche an, dann belaufen sie sich für den ersten, komplizierteren Grundriß auf 36,40 DM je Quadratmeter Nutzfläche.

Eine Methode der Kostenplanung

Die Arbeit des Architekten

50. Die Kostenplanung muß auf die Arbeitsweise des Architekten abgestimmt sein. Es ist daher notwendig, den Arbeitsprozeß, auf dem sie aufbaut, zu beschreiben; dies geschieht in einer Übersicht im Anhang, Teil 11.

51. Bevor der Architekt Angebote einholt, gliedert sich seine Arbeit in drei Hauptabschnitte - Untersuchung, Entwurf und Bauzeichnungen. In der Praxis sind diese Arbeitsphasen natürlich nicht so scharf abgegrenzt wie im Schaubild. Vielmehr überschneiden sie sich mehr oder minder, je nach dem genauen Arbeitsplan des Architekten und den besonderen Bedingungen des jeweiligen Bauvorhabens.

52. Der Architekt sollte, bevor er wirklich in die Untersuchungsphase eintritt, seine schriftlichen Instruktionen und genügend Zeit erhalten, um sie sich zu eigen zu machen. Weiterhin sollte er alle erdenklichen Nachforschungen anstellen, um sich zu vergewissern, daß er auch alle notwendigen und relevanten Informationen erhalten hat.

53. Während der eigentlichen Untersuchungsphase stellt der Architekt technische Nachforschungen an, besichtigt das Baugelände und sucht seine Instruktionen in einen Vorentwurf

zu übersetzen. Zwar ist der Architekt in erster Linie mit der Planung befaßt; dennoch muß er auch in groben Umrissen die relativen Vorteile und Kosten unterschiedlicher Bauweisen gegeneinander abwägen und sich Gedanken machen über die Installationen, den Innenausbau und die Ausstattungen. Er dürfte bestrebt sein, am Ende dieses Zeitabschnitts die Genehmigung für seinen Vorentwurf zu erhalten.

54. Während der Entwurfsphase fertigt der Architekt dann im Rahmen seines Vorentwurfs eine ins einzelne gehende Ausarbeitung über die Bauweise, das Baumaterial, die Installationen, den Innenausbau und die Ausstattungen an, die erforderlich sind, um den Funktionen des Gebäudes gerecht zu werden. Beim Abschluß dieser Phase sollte der Architekt alle notwendigen Entscheidungen getroffen haben. Er sollte dann genau wissen, wie sich das Gebäude zusammensetzen wird.

55. Darauf erarbeitet der Architekt die endgültigen Bauzeichnungen. Sie dienen dazu, dem Bauunternehmer alle notwendigen Informationen zu liefern, und zwar in möglichst klarer Form. Am Ende dieses Arbeitsabschnitts werden die Zeichnungen dem Kalkulator übergeben.¹⁾

Die Anfertigung des Kostenplans

56. Schulen müssen innerhalb festumrissener Kostenlimits gebaut werden. Auch wenn der Kostenplan normalerweise nicht angefertigt wird, bevor nicht der Vorentwurf vorliegt, wird der Architekt dennoch schon in einem frühen Stadium der Untersuchungsphase eine ungefähre Entscheidung über die Kosten treffen müssen. Bei der Planung der Schulen muß zunächst das Verhältnis zwischen der vorgesehenen Anzahl Quadratmeter je Schülerplatz und den geplanten Kosten je

¹ Anmerkung zur Übersetzung: In Deutschland liegen Architektur- und Kalkulationsarbeiten in den Händen des Architekten. In England gibt es neben dem Architekten den Kalkulator, den "quantity surveyor", als selbständigen Beruf.

Quadratmeter festgelegt werden. Dies wurde in den Abschnitten 41 bis 49 erörtert. Mit Hilfe dieser einfachen Berechnung kann man sich vergewissern, ob beide Größen innerhalb der Kostenlimits richtig bemessen wurden; ferner dient die Berechnung als Richtschnur bei der Anfertigung des Vorentwurfs.

57. Der Kostenplan wird gewöhnlich ausgearbeitet, wenn der Vorentwurf so gut wie abgeschlossen ist, d.h. am Ende der Untersuchungs- oder am Anfang der Entwurfsphase. Um den Kostenplan anzufertigen, werden folgende Unterlagen benötigt:

- (1) der erste Vorentwurf. Für den Kostenplan reichen Grundriß und Ansichten aus (Siehe Anhang, Teil 12, Diagramm 27);
- (2) die Nutzfläche und die Mengenfaktoren, die im Anhang, Teil 4, beschrieben und nach dem Vorentwurf berechnet werden (Siehe Anhang, Teil 12, Tab. 10);
- (3) Angaben über die Art der Konstruktion, die ins Auge gefaßt wird, z.B. eine tragende Ziegelsteinkonstruktion oder eine tragende Stahl-, Beton- oder Holzkonstruktion;
- (4) eine Angabe über den Standard des verlangten Innenausbau, der Ausstattungen und Versorgungsleitungen. Diese sollten soweit als möglich auf Grund der Erfahrungen mit anderen Gebäuden geplant werden, für die Kostenanalysen zur Verfügung stehen und mit denen beide, Architekt und Kalkulator, vertraut sind;
- (5) einige Kostenanalysen von Gebäuden eines ähnlichen Typs;
- (6) Angaben über das Baugrundstück und die funktionellen Erfordernisse, z.B. zulässige Bodenpressung, Lage der Hauptversorgungsleitungen, erforderliche Temperaturen für die Heizung usw.

58. Mit diesen Daten kann der Kostenplan erstellt werden. Die Nutzfläche im ersten Vorentwurf sollte jedoch zunächst mit der Entscheidung des Architekten, die er am Anfang der Untersuchungsphase traf, verglichen werden. Man kann sich so vergewissern, ob die Nutzfläche mit der Fläche je Schülerplatz übereinstimmt, die den Kosten je Quadratmeter zugrunde liegt. Bei Abweichungen müssen entweder die Fläche oder die Kosten je Quadratmeter korrigiert werden.

59. Noch vor der Verteilung der beschlossenen Kosten je Quadratmeter auf die verschiedenen Bauelemente ist es notwendig, sie um eine Risikospanne für Nichtvorhergesehenes zu senken; denn hierauf hat der Architekt nur wenig Einfluß, und doch beeinflusst es die Angebotspreise. Solche nicht abwägbaren Faktoren sind:

- (1) Schwankungen in den Preisen zwischen den Bauunternehmern;
- (2) Veränderungen in den Arbeits- und Materialkosten;
- (3) unvorhergesehene Schwierigkeiten (um eine nochmalige eingehende Überprüfung aller Details einer Konstruktion während der Entwurfsphase zu vermeiden).

Eine Risikospanne sähe einen Puffer vor, um diesen Preis- und Konstruktionsrisiken zu begegnen. Wenn alle diese Faktoren ungünstig ausfallen, sollte sie wenigstens einen Teil der zusätzlichen Kosten abfangen.

60. Die Höhe der Risikospanne hängt natürlich in weitem Umfang von der Beurteilung der künftigen Preisentwicklung durch den Architekten ab; aber ebenso wie der Schütze den Seitenwind beim Zielen berechnen muß, muß der Architekt den aufwärts gerichteten Preistrend in seinem Risikozuschlag berücksichtigen, um seine Kostenziele zu treffen. Bei außergewöhnlichen und unerwartet starken Preisanstiegen könnten die Risikospannen z.B. einmal ungenügend sein. Aber sie verringern doch das Risiko schwerwiegender Abänderungen an dem Bau, noch

bevor er auf der Baustelle beginnt. Auf der anderen Seite können Architekten, die Erfahrungen mit dieser Technik haben, durchaus mit einer knapperen Risikospanne arbeiten. Nach Abzug der Risikospanne sollten die sich nun ergebenden Kosten auf die verschiedenen Bauelemente verteilt werden. Insgesamt sähe es folgendermaßen aus: Wenn das Kostenlimit bei 443 DM je Quadratmeter läge und die Risikospanne 5 % betrüge, würden 420,90 DM auf die Bauelemente verteilt und 22,10 DM in Reserve zurückgehalten.

61. Der Architekt muß nun die Auswahl eines Kostensatzes für jedes Bauelement vornehmen. Dabei helfen ihm die Ergebnisse vorhergehender Kostenanalysen. Denkt er jetzt an die Qualität, die er erreichen will, wird ihm die Entscheidung leicht gemacht, welchen Anteil der 420,90 DM er jedem Bauelement zumißt. Im allgemeinen wird sich eine passende Kostenanalyse finden. Aber diese enthält in manchen Fällen nicht alle Bauelemente, die in dem geplanten Gebäude benötigt werden. Dann müssen z.B. bei der Kostenplanung für ein mehrstöckiges Gebäude aus der Kostenanalyse eines einstöckigen Gebäudes die Kostensätze für die zusätzlichen Bauelemente "Obergeschoß" und "Treppen" aus anderen Analysen genommen werden. Umgekehrt müssen die Kosten von Bauelementen aus vorangegangenen Analysen, die für das geplante Gebäude nicht benötigt werden, auf bestimmte andere Posten verteilt werden. Die Mengenfaktoren gestatten es, diese Kostensätze mit einiger Genauigkeit zu kalkulieren.

62. Aus vorhergehenden Kostenanalysen werden ohne Abänderungen nur wenige Kostenansätze für die Bauelemente übernommen werden können. Neben den Berichtigungen auf Grund der Mengenfaktoren müssen die Kostensätze insbesondere

- (1) den Schwankungen im Preisniveau und
- (2) den abweichenden Qualitätsnormen angeglichen werden.

Die Anpassungen der Kosten an diese zwei Gruppen von Kostenbeeinflussungsfaktoren können durch prozentuale Zu- oder

Abschläge vorgenommen werden. Für die erste Kostenfaktorengruppe gründen sie sich auf die Kostenberichte des Architekten und des Kalkulators, für die zweite erfordern sie dagegen bei der Anwendung ein bestimmtes Maß an Urteilsfähigkeit. Dem Architekten steht es aber immer frei, die Kosten je Quadratmeter für ein Bauelement beliebig anzugleichen, sofern nur die Gesamtkosten innerhalb der reduzierten Kostenlimits bleiben (z.B. 420,90 DM je Quadratmeter im Beispiel des Abschnitts 60).

63. Bei der Zuweisung eines Kostenanteils entsteht die Frage, mit welcher kleinsten Kosteneinheit je Quadratmeter man rechnet. Je größer die Gesamtsumme ist, desto kleiner wird man die Maßeinheit wählen müssen. Wo z.B. ein Pfennig 120,-- bis 140,-- DM repräsentiert, kann ein Pfennig als kleinste Einheit angemessen sein. Wo ein Pfennig jedoch, um eine Zahl zu nennen, für eine Gesamtsumme von 1.200,-- DM steht, kann vielleicht ein zehntel Pfennig eine angemessenere Größe sein. Und für größere Bauvorhaben dürfte schließlich eine noch kleinere Maßeinheit erforderlich werden.

64. Wenn jedem Bauelement ein Anteil an den verfügbaren Kosten zugemessen ist, sollten die einzelnen Posten zu einer Gesamtsumme addiert werden, um so sicherzustellen, daß sie noch unter die reduzierten Kostenlimits fallen. Falls nicht, muß der Kostenplan beschnitten werden. Wenn jedoch nach weiteren Abstrichen der Architekt der Meinung ist, daß die Qualität des Gebäudes zu niedrig ausfällt, muß die ursprüngliche Entscheidung am Anfang der Untersuchungsphase über die Fläche je Schülerplatz und die Kosten je Quadratmeter revidiert werden.

65. Bei der Anfertigung des Kostenplans ist der Architekt auf den Kalkulator angewiesen, der die Kostenanalysen beschaffen und den Kostenplan aufstellen muß. Daher ist es wichtig, daß beide nicht nur mit den vorgeschriebenen Bau-normen, sondern auch mit der Qualität der Gebäude, deren Kostenanalysen sie verwenden, völlig vertraut sind, so daß

sie genau wissen, was denn eigentlich jeder einzelne Kostenansatz für die Bauelemente bedeutet. Es ist also erforderlich, daß der Kostenplan gemeinsam angefertigt wird. Eine enge Zusammenarbeit ist daher schon während der Untersuchungs- und der Entwurfsphase notwendig. Soweit wie möglich sollten Architekt und Kalkulator Kostenanalysen von Gebäuden benutzen, die sie genau kennen. Besteht diese Möglichkeit nicht, sollten sie wenigstens das bzw. die entsprechenden Gebäude gemeinsam besichtigen, bevor sie den Kostenplan ausarbeiten. Damit sollte gewährleistet sein, daß beide von gemeinsamen Voraussetzungen ausgehen. Wo noch kein Bauvertrag abgeschlossen, aber ein Bauunternehmer schon genannt ist, sollte dieser ebenfalls an der Aufstellung und der Anwendung des Kostenplans beteiligt werden.

66. Bisweilen kann es notwendig sein, einen ersten Kostenplan am Anfang der Untersuchungsphase zu entwerfen, noch bevor ein erster Vorentwurf zur Verfügung steht. Dies kommt wahrscheinlich vor, wenn der Architekt neuartige Konstruktionen entwickeln oder erforschen muß und wenn es unklug wäre, die ins einzelne gehende Studie der Konstruktion aufzuschieben, bis ein Vorentwurf zur Verfügung stünde. Dieser Kostenplan wird seinerseits auch den Vorentwurf beeinflussen. Aber der vorläufige Kostenplan ist nur ein grober Anhalt hinsichtlich der Kosten der Bauelemente. Sobald der Vorentwurf ausgearbeitet ist, müssen seine Mengenfaktoren mit jenen verglichen werden, die anfangs angenommen wurden. Bei Abweichungen ist es von den Umständen jedes einzelnen Falles abhängig, für welche Faktoren man sich entscheidet.

67. Bei der Aufstellung eines Kostenplans können Architekt und Kalkulator auch vor der Notwendigkeit stehen, die Kostenwirkung funktioneller Anforderungen zu kennen, um die Kostenansätze einzelner Bauelemente entsprechend bemessen zu können: z.B. wie beeinflussen Spannweiten und Tragfähigkeit die Kosten der Dachkonstruktion, die Konstruktion der

oberen Stockwerke und der Fundamente? Oder wie beeinflusst die Notwendigkeit, Feuerschutzmaßnahmen zu treffen, den Deckenausbau und die Treppenhäuser? Ähnliche Fragen tauchen auf, wenn eine Überprüfung der Wirkung alternativer Konstruktionen auf die Kosten der Bauelemente gewünscht wird. Um derartige Angaben zu beschaffen, müssen vielleicht Kostenstudien über spezielle Gegenstände unternommen werden. Ein Beispiel für eine solche Untersuchung - die Überprüfung des Einflusses variierender Höhen auf die Kosten einer vorgefertigten Betonrahmenkonstruktion - wird im Anhang, Teil 9, wiedergegeben, um die Anwendung der Kostenanalyse auch auf solche Fälle zu zeigen.

Die Anwendung des Kostenplans

68. Nach Ausarbeitung des Kostenplans hat der Architekt einen Kostensatz für jedes Bauelement zur Hand, ausgedrückt in DM und Pfennigen je Quadratmeter Nutzfläche. Solche Kostensätze sind für ihn jedoch bei der Auswahl eines Baumaterials oder sonstigen Bauteils oder bei der Festsetzung eines Höchstpreises für ein neues Material nur von geringem Wert. Sie müssen vielmehr in Kosten je Quadratmeter oder andere Maßeinheiten übersetzt werden, die für Architekt, Hersteller und Bauunternehmer gleichermaßen verwertbar sind. Dieser Schritt wird am besten an einem einfachen Beispiel gezeigt.

69. Vor der Auswahl der Bauteile für das Bauelement "Dachkonstruktion" sollte der Architekt außer den erforderlichen Leistungen auch die Preise kennen, die er dafür höchstensfalls bezahlen kann. Der Gesamtbetrag, der für das entsprechende Bauelement aufgewandt wird, kann in der Weise berechnet werden, daß die gesamte Nutzfläche mit dem Betrag, der für das Element in DM je Quadratmeter eingesetzt ist, multipliziert wird. Wenn angenommen wird, daß die Nutzfläche 1.115 qm und der Betrag für das Bauelement 49,05 DM je qm beträgt, beläuft sich der Gesamtbetrag auf 54,690 DM.

70. An Hand des Vorentwurfs kann der Architekt berechnen, daß er 117 qm Dachkonstruktion zu der Spannweite von 12,2 m,

802 qm Dachkonstruktion zu der Spannweite von 7,6 m und zusätzlich 914 lfd. m Dachrinnen vorsehen muß. Einen Kostensatz für jeden einzelnen Bestandteil der Konstruktion kann er dann dadurch erhalten, daß er die Gesamtkosten wie folgt aufteilt:

Dachkonstruktion, Spannweite 12,2 m:			
117 qm	à	56,25 DM/qm	= 6.581 DM
Dachkonstruktion, Spannweite 7,6 m:			
802 qm	à	38,68 DM/qm	= 31.022 DM
Dachrinnen:			
914 m	à	18,33 DM/m	= 16.754 DM
		insgesamt	= <u>54.357 DM</u>
			=====

71. Schließlich kann jeder dieser Bestandteile, falls notwendig, weiter untergliedert werden, um für jede Funktion Kostensätze zu ermitteln. Z.B. kann der Kostensatz der Dachkonstruktion, Spannweite 7,6 m, etwa folgendermaßen weiter aufgeteilt werden.

Dämmung	12,65 DM je qm
Abdecken	17,58 DM je qm
Träger	8,44 DM je qm
	<hr/>
insgesamt	38,67 DM je qm
	=====

Mit diesen Angaben stehen dem Architekten Ausgangsgrößen für die Kosten und die Qualität zur Verfügung, an denen er jede Alternativkonstruktion oder Ausführung messen und eine Auswahl des Baumaterials und der Bauteile in völliger Kenntnis ihrer Einflüsse auf die Kosten seines Werkes treffen kann.

72. Die in den Abschnitten 69 bis 71 beschriebenen Berechnungen werden gewöhnlich nach Bedarf während der Entwurfsphase angestellt, wenn der Architekt sich schon auf

eine mögliche Konstruktionsmethode festgelegt, diese jedoch noch nicht in allen Einzelheiten durchgearbeitet hat. Die Kosten je Quadratmeter Dachkonstruktion können natürlich auch völlig anders aufgeteilt werden, solange sie nur die Gesamtkosten von 54.690 DM nicht überschreiten. Wenn der Architekt sich aber dazu entschließen sollte, eine andere Konstruktion auszuarbeiten, müssen im allgemeinen ganz neue Berechnungen angestellt werden.

73. Obgleich hier ein einfaches Beispiel ausgewählt worden ist, läßt sich diese Technik der Kostenplanung auf die meisten Bauelemente anwenden. Die Installationen, z.B. "Wasser- und Abwasserinstallationen", "Heizungsinstallationen" und "Elektroinstallationen" lassen sich allerdings nicht ganz in derselben Art und Weise behandeln, da der Architekt sie gewöhnlich nicht entwirft. Deshalb sollte er dafür sorgen, daß, wenn die Installateure der Versorgungsleitungen ihre Arbeitsanweisungen erhalten, auch ihnen Kostenlimits vorgegeben werden, innerhalb deren sie arbeiten müssen. Bei der Festsetzung dieser Limits sind, falls erforderlich, Maurerarbeiten ebenso zu berücksichtigen wie Leistungen und Gewinn des Bauunternehmers. Gewöhnlich werden Heizungs- und Elektroinstallationen von Spezialfirmen angeboten. Man erkennt daher bald, ob diese Kostenansätze innerhalb der Kostenlimits liegen. Bei den "Wasser- und Abwasserinstallationen" ist es hingegen notwendig, angenäherte Mengenüberschläge anzufertigen und sie in einem Kostenanschlag näherungsweise zu bewerten, um zu sichern, daß diese Installationen innerhalb der geplanten Kostenlimits bleiben.

74. Hat man eine Bauweise gewählt, die den Anforderungen an ein Bauelement genügt, dann sollten ihre Kosten sorgfältig mit den Kostensätzen im Kostenplan verglichen werden, bevor sie in den Entwurf übernommen wird. Normalerweise geschieht das auf der Grundlage geschätzter Mengen. Müssen Spezialfirmen beteiligt oder neue Baustoffe verwendet werden, dann sollten auch vorläufige Kostenanschläge eingeholt werden. In dieser Weise ist jedes einzelne Bauelement

mit dem Kostenplan zu vergleichen, sobald es durchkonstruiert ist.

75. Von Zeit zu Zeit ist es überdies notwendig, alle angestellten Kostenkontrollen zusammen einer Prüfung zu unterziehen und sie mit dem Kostenplan zu vergleichen. Der Architekt kann sich so vergewissern, daß der Entwurf, soweit er ihn ausgearbeitet hat, auch wirklich den Kostenanforderungen gerecht wird. Dabei kann er auch noch Berichtigungen an dem Kostenplan vorzunehmen, die er für notwendig hält und die er innerhalb der Kostenlimits unterbringen kann.

76. Am Abschluß der Entwurfsphase sollte jedes Bauelement bis ins einzelne durchkonstruiert und seine Kosten auf den Kostenplan abgestimmt sein. Der Architekt sollte von da an ein ganz genaues Bild darüber haben, was er nun baut und welchen Preis er dafür bezahlen muß. Die Arbeitszeichnungen können jetzt gemäß den Einzelheiten im Entwurf angefertigt werden, und man kann einigermaßen sicher sein, daß der Kostenanschlag befriedigen wird.

77. Ein ausgearbeitetes Beispiel für einen Kostenplan wird im Anhang, Teil 12, beschrieben.

78. Ein einmal aufgestellter Kostenplan sollte nicht als unveränderbar angesehen werden. Wenn eine bestimmte Kostenverteilung den Anforderungen an ein Schulgebäude nicht gerecht wird oder wenn eine der Voraussetzungen, auf denen sie aufbaut, sich wesentlich ändern sollte - z.B. die Verteilung der Räumlichkeiten auf ein- und mehrstöckige Gebäude -, dann sollte ein neuer Kostenplan ausgearbeitet werden. Selbst wenn solche größeren Veränderungen nicht anfallen, sollte man nicht um jeden Preis an den einmal gewählten Kostensätzen für die Bauelemente festhalten, nur müssen alle Veränderungen im Rahmen der reduzierten Kostenlimits ausgeführt und genau kontrolliert werden. Am besten werden solche Abänderungen bei der periodischen Überprüfung während der Entwurfsphase vorgenommen.

Anhang, Teil 1

Der Einfluß der Gestaltung des Grundrisses auf die Kosten

1. Es ist offensichtlich, daß ein gedrängter und ein weit verzweigter Grundriß trotz gleichen Flächeninhalts ganz unterschiedliche Auswirkungen auf die Mengen und die Kosten einiger anderer Bauelemente in einem Gebäude haben, wie z.B. die Heizungsinstallationen, die Wasser- und Abwasserinstallationen und die Innenwände. Da aber die Mengen und die Anordnung dieser Bauelemente nicht direkt durch die Gestalt des Grundrisses bedingt werden, ist es nicht möglich, mit Hilfe einer einfachen Methode den Einfluß der Gestaltung des Grundrisses auf die Kosten zu messen. Die Anlage des Grundrisses bestimmt jedoch direkt die Bauelemente "Außenmauern", "Fenster" und "Außentüren", die insgesamt ein zusammengesetztes Bauelement "Umfassungswände" bilden. Hier gibt es eine einfache Methode, die Fläche der Außenmauern auf die Grundfläche zu beziehen und so den Einfluß verschiedener Grundrißgestaltungen auf die Kosten sichtbar zu machen.

2. Der gedrängte Grundriß kann wie in Diagramm 7, der unregelmäßige Grundriß nach Diagramm 8 wiedergegeben werden. Die Diagramme sind für einstöckige Gebäude mit einheitlicher Höhe gedacht. Die Aufgabe besteht darin, die Grundflächen, die in beiden Fällen die gleichen sein sollen, und die Flächen der zusammengesetzten Bauelemente "Außenwände" (sie errechnen sich aus Länge mal Höhe vom Fundament bis zur Traufe) miteinander in Beziehung zu setzen. Es wäre natürlich auch möglich, das Bauelement "Außenwand" in seine Einzelteile, festes Mauerwerk, Außentüren, feststehende Fenster und zu öffnende Fenster aufzugliedern und diese dann getrennt, in Kombinationen oder auch als Ganzes auf die Grundfläche zu beziehen. Die Beziehung kann als Relation "Außenwände in Quadratmetern" zu "Grundfläche in Quadratmetern" wie folgt ausgedrückt werden:

Tabelle 1:

Beispiel	Fläche der Außenwände qm	Grundfläche qm	Relation Außenwandfläche zu Grundfläche
Diagramm 7	750	1,000	0,75
Diagramm 8	862,5	1,000	0,86

Insgesamt ist der Grundriß nach Diagramm 8 der um

$$\frac{0,11 \times 100}{0,75} = 15 \%$$

teuerere, soweit nur die Fläche der Außenmauern betrachtet wird. Beim Vergleich von zwei Gebäuden mit verschiedener Höhe können Umrechnungen zur besseren Vergleichbarkeit vorgenommen werden.

3. Kleine Gebäude weisen im allgemeinen eine höhere Verhältniszahl "Außenwände" zu "Grundfläche" auf als große. Es wird nicht immer möglich sein, das Verhältnis zu senken, auch wenn es hoch erscheint. Diese Tatsache wird in den Diagrammen 9 und 10 und Tabelle 2 deutlich.

Tabelle 2:

Beispiel	Fläche der Außenwände qm	Grundfläche qm	Relation Außenwandfläche zu Grundfläche
Diagramm 9	120	900	0,133
Diagramm 10	1200	90000	0,01333

4. Diese Methode, den Einfluß der Gestaltung des Grundrisses auf die Fläche der Außenwände abzuschätzen, ist von Nutzen, wenn der Einfluß der Grundrißgestaltung auf die Kosten für den Zweck, ein spezielles Wandsystem für eine andere Grundrißart vorzuschlagen, bekannt sein muß. Ein Beispiel: Die Kosten des zusammengesetzten Bauelements "Außenwände" in

Diagramm 7 sollen sich auf 31,65 DM je Quadratmeter Grundfläche belaufen. Ein Architekt kann nun an den Kosten interessiert sein, die entstehen, wenn er jenes Wandsystem für den Grundriß in Diagramm 8 verwendet. Die Kosten würden dann betragen

$$\frac{31,65 \text{ DM/qm} \times 0,86}{0,75} = 36,30 \text{ DM je qm}$$

Diagramm 7:

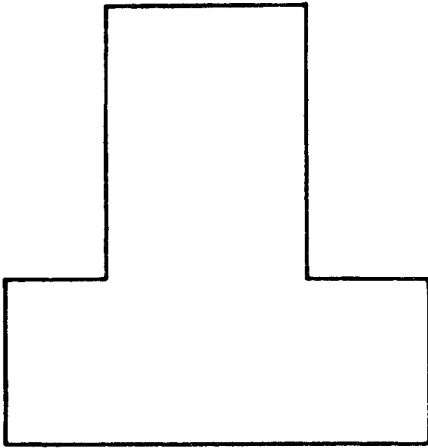


Diagramm 8:

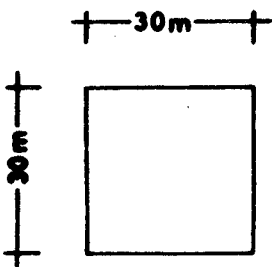
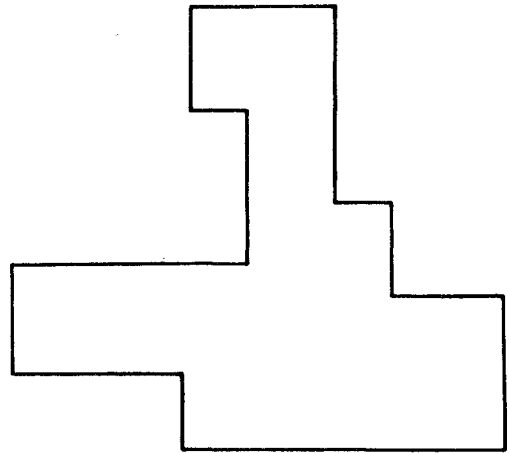
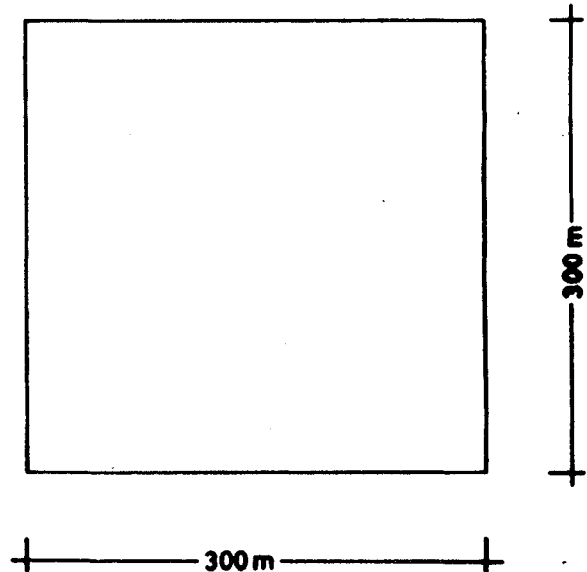


Diagramm 9:

Diagramm 10:



Anhang, Teil 2

Die Definition der Netto-, der zusätzlichen und der Bruttokosten

1. Die "Nettokosten" einer Schule umfassen die Kosten für

- (a) die Schulgebäude, einschließlich des Einbaumobiliars und zugehöriger Ausstattungen, der Fundamente und Drainagen (bis einschließlich der Revisionsschächte, die direkt an die Schule angrenzen);
- (b) die Ausschachtungen und Nivellierungen für die Gebäude und die befestigten Spielfelder, die in den Baurichtlinien vorgeschrieben werden;
- (c) die Anlage und die Befestigung von Spielfeldern;
- (d) alle Reservefonds für la - c;
- (e) die Anteile an den Vorkosten und Versicherungen für la - c.

2. Die zusätzlichen Kosten einer Schule umfassen die Kosten für

- (a) Drainagearbeiten jenseits der Revisionsschächte, die unmittelbar an die Schule angrenzen;
- (b) Straßen, Fußwege und befestigte Plätze für Freizeitspiele (Plätze, die in den Baurichtlinien nicht vorgeschrieben sind);
- (c) Wasser-, Gas- und elektrische Hauptleitungen (vom Zähler im Gebäude bis zur Verbindung mit dem bestehenden Versorgungsnetz);
- (d) gärtnerische Anlagen und Bepflanzungen;
- (e) Grenzmauern und Einfriedigungen;
- (f) Anlage von Spielfeldern einschließlich Erdbewegungen;
- (g) das Haus des Schulleiters (einschließlich der Drainage);

- (h) das Haus des Hausmeisters (einschließlich der Drainage);
- (i) Fahrradschuppen, Gewächshäuser etc. (wenn sie von dem(n) eigentlichen Schulgebäude oder -gebäuden abgesondert sind);
- (j) sonstige Sondereinrichtungen, z.B. Transformatorstationen, Abwässerverteilungsanlagen etc.;
- (k) alle Reservefonds für 2a - j;
- (l) die Anteile an den Vorkosten und Versicherungen für 2a - j.

3. Die "Bruttokosten" ergeben sich aus der Summe der "Netto-" und der "zusätzlichen Kosten".

Anhang, Teil 3

Zusammenstellung und Beschreibung der Bauelemente

I Bauelemente, aus denen sich die Nettokosten zusammensetzen

Baunebenkosten

- | | |
|---|--|
| 1. Vorkosten und Versicherungen (sie umfassen alle Kosten, die in der Vorkostenrechnung im einzelnen aufgeführt sind; ferner Kosten für Positionen in der Schlußabrechnung wie Wasser für die Baustelle, "Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung", "Arbeitgeberhaftpflicht" usw.) | Vertragskosten und vorläufige Kostenansätze, Versicherungskosten und andere Kostenansätze, die normalerweise am Ende der Schlußabrechnung stehen |
| 2. Risiken | Nur die Summe, die von dem Ansatz für unvorhergesehene Ausgaben gedeckt wird |

Eigentliche Bauelemente

- | | |
|---|---|
| 3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses (sie umfassen alle Arbeiten bis zur Unterseite des Fußbodenbelags, um in diesem Element die meisten Faktoren des Baugeländes zu isolieren, die die Gebäudekosten beeinflussen). | Alle Ausschachtungsarbeiten, Erdbewegungen, Verschalung und Aussteifung, Beton Gründungen, Fußbodenunterfüllungen, Betonbodenplatten, Feuchtigkeitssperren und -ableitungen, Versorgungsleitungen, Kanalabdeckungen |
| 4. Tragende Konstruktion (jede Art von Stahl- oder Betonrahmen, Skelettbauweise) | Tragende Stahl- oder Betonkonstruktionen, Aussparungen in den Decken zur Verankerung von Stützen und Bolzen, Verankerung der Bolzen und Einzementieren von Trägern und Stützen, Betonschüttarbeiten, Verschalung |
| 5. Außenwände (Umfassungswände des Gebäudes und Außenputz. Nicht eingeschlossen ist dagegen der Innenputz, der in dem Element Wandverkleidung erfaßt wird). | Ziegelsteinwände einschl. Verblendmauerwerk und Außenputz etc., Sockel und Simse, Stürze und Brüstungen, Schwellen, Stufen, gewölbte Platten über Öffnungen in Wandnischen, Vordächer |

6. Fenster
(einschl. Rahmen und Beschläge, aber ohne Glas)
Nicht eingeschlossen sind Stürze, Brüstungen oder dekorative Fensterpfosten
7. Außentüren
(einschl. Rahmen und Beschläge, aber ohne Glas)
Nicht eingeschlossen sind Stürze und Schwellen oder dekorative Türpfosten
8. Dachkonstruktion
(wie Dachdecke und -träger, einschließlich Dachbalken und einer wasserfesten Abdeckung, jedoch ohne Innendeckenausbau und dazu nötiger Halterung).
Schwellenhölzer und Dachbinder, Schalung; Dachlatten, Dachziegel, Mauersteinwände im Dachraum und bei Giebeldächern einschl. Verblendmauerwerk und Sims, Traufen, Hohlkehlen u. Gurtsims, Stahl- oder Betonträger
(Anm.: Träger, die einen Teil der tragenden Konstruktion bilden, werden diesem Bauelement zugeordnet),
Stählerne Dachbinder, Mauersteinpfeiler zur Unterstützung von Dachbalken,
Armierung,
Schalung,
Balken, Latten,
Dämmplatten,
Bitumenfilz,
Asphalt,
Gesimsblech,
Betondecken oder Betonplatten
9. Dachoberlichter
(Dachoberlichter einschl. aller Arten von Einfassungen, besonderen Halterungen und Verkleidungen)
Dach- oder Kuppeloberlichter einschl. Glas,
Betoneinfassungen,
Blecheinfassungen, besondere Halterungen,
innere Verkleidungen;
Bedienungsgestänge.
10. Konstruktion der Obergeschoßdecke
(wie Betonplatten und -träger ausschließlich der Ausbauarbeiten an der Ober- und Unterseite)
Balken, die nur zum Tragen der Decke erforderlich sind.
(Anmerk.: Träger, die einen Teil der tragenden Konstruktion bilden, werden dem Element tragende Konstruktion zugeordnet),
Kragbalken,
Mauerwerkspfeiler nur zur Unter-
stützung von Trägern,
Beton- oder Hohlsteinfliesen,
Armierung,
Schalung

11. Treppen
(Wangen, Stufen, Podeste, Handläufe und Treppengeländer, außer Endbearbeitung)
12. Verglasungen
- Trennelemente
13. Innenwände
(alle Mauerwerks- und leichten Trennwände zur Unterteilung des Grundrisses in kleinere Räume)
14. Innentüren
(einschl. Rahmen und Beschläge, aber ohne Verglasung)
- Ausbaulemente
16. Wandverkleidungen
(einschließlich Wandleisten und vorbereitende Arbeiten für die Wände)
17. Fußbodenausbau
(einschl. Dielung und Scheuerleisten)
18. Deckenausbau
(einschl. aller besonderen Halterungen, Endarbeiten an Trägern u. vorbereitender Arbeiten)
- Wangen, Stufen, Podeste, Treppengeländer und Handläufe
- Das gesamte Glas für Fenster, Türen und Glaswände
- Trennwände, Glaswände, Falt- und Schiebetüren zur Unterteilung von Räumen. Sturzbalken über Öffnungen in Trennwänden, Oberlichter in Trennwänden
- Türen, Türrahmen, Bekleidungen, Anker und Dübel, Beschläge
- Wandtäfelungen, Putz, Wandfliesen, Deckleisten, Verputzarbeiten, Aufrauhnen des Betons, Sonstige Verkleidungen
- Fußbodenausbau, Dielung, Scheuerleisten
- Putz, Streckmetall, Rohrung,* isolierende Holzverschalungen, Aufrauhnen des Betons, Verkleiden der Träger, Deckleisten
- *falls Stahlgewebe sowohl als Schalung und Armierung für Beton als auch gleichzeitig als Putzträger verwendet wird, zählt es zu den Elementen "Dachkonstruktion" oder "Konstruktion der Obergeschoßdecke"

19. Dekorationen (Malerarbeiten)

Alle Malerarbeiten,
Wandmalereien,
Skulpturen,
Inschriften

Ausstattungs-elemente

20. Garderobenausstattung
(für Schüler)

Kleiderständer,
Sitze,
Kleiderhaken,
Schuhablagen,
Eisenbeschläge

21. Ausstattungen

(alle weiteren Positionen,
die nicht in irgendeinem
anderen Element erfaßt sind,
insbesondere Positionen, die
nicht für die Konstruktion
oder den Ausbau des Gebäudes,
jedoch für den eigentlichen
Gebrauch als Schule wesent-
lich sind)

Vorrats- und Geräteregele,
Schienen für Gardinen und
Vorhänge, Jalousiekästen,
Bühnenstufen,
Fußabtreter,
Uhren,
Fensterbänke,
Fensterbänke zur Ausstellung
von Gegenständen,
Kleine Eisenleitern,
Serviertische,
Durchreiche für Küche,
Küchenregale,
Geschirrschränke,
Schränke für Turngeräte,
Bänke in Umkleideräumen,
Trockenständer

22. Einbaumöbel

(Positionen, die hier nicht
innerhalb der Nettokosten
vorgesehen sind, müssen
innerhalb der Kostenlimits
für Möbel veranschlagt
werden)

Bücherschränke,
Klassenschränke,
Geräteschränke,
Laboratoriums- und
Arbeitstische,
Zeichentafeln,
Wandtafeln,
Sonnenblenden,
Anschlagbretter,
Vorhänge,
Bücher- und Ausstellungs-
regale

Installationen

23. Klempnerarbeiten

(alle Positionen, die
erforderlich sind, um
Regenwasser vom Dach in die
Kanalisation zu führen)

Dachrinnen und Fallrohre

24. Wasser- und Abwasser-
installationen
(alle Rohrleitungen und
Behälter für Heiß- und
Kaltwasser, Abwasser- und
Überlaufleitungen)
- Steigrohre,
Kaltwasserleitungen,
Wasserspeicher,
Aufstellen, Abdecken und
Isolieren des Wasserspeichers,
Heißwasserleitungen (vom
Warmwasserbereiter bis zu den
Zapfstellen),
Abwasser und Überflußleitungen,
Abläufe,
Feuerhydranten
25. Sanitäre Einrichtungen
(einschl. Anschluß-
arbeiten)
- Sanitäre Anlage einschl.
Abscheider,
Toilettrollenhalter,
Handtuchhalter,
Spiegel
26. Gas-Installationen
(einschl. Anschlußarbeiten)
- Alle Leitungen vom Zähler
innerhalb des Gebäudes zu
und einschl. der Öffnungshähne,
Anbringen der Gaskocheinrich-
tungen, die von der Schul-
behörde gestellt werden
27. Elektro-Installationen
(einschl. Anschluß-
arbeiten)
- Alle Schalter, Sicherungen,
Kabel, Leitungen und Zubehör-
teile vom öffentlichen Haupt-
anschluß für folgende Anlagen:
Beleuchtung und Kraftstrom,
Klingeln,
Uhren,
Lautsprecher,
Feueralarm,
Transformatoren,
Beleuchtungskörper
28. Heizungsinstallationen
(einschl. Anschluß-
arbeiten)
- Hauptheizungsanlage,
Warmwasserbereitung
(wie Leitungen zu und einschl.
des Warmwasserbehälters)
- Anmerkung: Leitungen vom
Warmwasserbereiter zu den
Zapfstellen werden in dem
Bauelement "Sanitäre An-
lagen" erfaßt"
- Heizkessel,
Kesselhalterungen,
Füchse (Abgaskanäle),
Installationen für elektrische
Heizsysteme

(Leitungen unterhalb des Erdgeschoßbodens werden in das Element "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses" aufgenommen)

29. Küchenventilation
(einschl. Anschlußarbeiten)

Zuluft- und Abluft-Ventilatoren,
Dampf- und Rauchabzug

30. Drainagen
(Netto-Kosten)

Alle Leitungen vom letzten Sammelschacht zu und einschl. der Gullies und WC-Anschlüsse, Einsteigeschächte, Schmutzabscheider

Element "Spielplätze"

31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze
(befestigte Spielflächen nach den Baurichtlinien)

Höfe und Plätze,
gepflasterte Eingänge,
Spielwände

II Bauelemente, die aus den Nettokosten ausgeschlossen sind

Außenanlagen

Zäune und Tore,
Begrenzungsmauern,
Herstellung und Einsaat der Spielwiesen,
Anpflanzen von Blumenbeeten und Sträuchern,
Häuser des Hausmeisters und der Lehrer,
Fahrradständer und -schuppen,
Straßen und Wege,
Stützmauern,
Hauptversorgungsleitungen bis zum Erdgeschoß der Gebäude,
Anschlüsse an die Hauptversorgungsleitungen für Wasser, Gas, Elektrizität,
Drainagenanschlüsse an das öffentliche Abwässernetz,
Kontrollschächte

Anhang, Teil 4

Verzeichnis und Beschreibung der Mengenfaktoren

1. Als Nutzfläche gilt die gesamte Fläche bis Innenkante der Außenmauern, einschließlich Trennwände und Treppenhäuser.

2. "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses". Die Nutzfläche ist nach Gebäudeeinheiten getrennt aufzuführen; die Einheiten sind nach Stockwerksanzahl zu ordnen. Zusätzlich sind genaue Angaben über zulässige Bodenpressung, Bodenart, Tiefe der tragenden Erdschicht und Tiefe des Grundwasserspiegels zu machen.

3. "Tragende Konstruktion". Die Nutzfläche ist für jedes Stockwerk getrennt festzustellen; gleichzeitig sind die Spannweiten, die Belastungen und die Geschoßhöhen anzugeben. Überdeckte Flächen, die innerhalb der tragenden Konstruktion, jedoch außerhalb der Außenmauern auftreten (z.B. eine Wageneinfahrt), werden in die Fläche des entsprechenden Stockwerks einbezogen. Ihre Abmessungen werden in einer Anmerkung ausgewiesen. In solchen Fällen wird die gesamte Fläche, die sich als Summe der verschiedenen Stockwerksflächen ergibt, größer als die Nutzfläche sein. Ein Beispiel wird unten in Tabelle 3 gegeben.

Tabelle 3:

Anzahl der Stockwerke	Spannweite m	Stockwerkshöhe Fußboden/Decke m	Belastung kg/qm	Geschoß- flächen qm
Einstöckig	7,62	3,05	Dach 146	465
Einstöckig	12,19	5,43	Dach 146	139
Zweistöckig	7,62	3,05	Fuß- boden 293 Dach 146	(557 { eingeschlos- { sen 28 m ² { überdeckte { Zwischen- { räume

Nutzfläche insges. 1.161

4. Die Relation für die "Umfassungswände" erhält man, indem man die Wandfläche der festen Wände durch die Nutzfläche teilt. Die Wandfläche wird an der Außenseite gemessen; in der Höhe wird sie unten von der Unterseite der Fußbodenplatte, oben von der Unterseite der Traufsteine begrenzt. Öffnungen für Fenster und Türen, die abgezogen werden müssen, werden entsprechend den Regeln in Abschnitt 5 errechnet.

5. Die Relation für "Fenster" und "Außentüren" erhält man, indem man die Fläche der Fenster und Türen durch die Nutzfläche teilt. Die Fläche der Öffnungen wird mit den Rohbaumaßen der Mauer berechnet.

6. Die "Dach" -Fläche wird von den Außenkanten der Traufsteine begrenzt; alle Öffnungen für Dachoberlichter etc. werden abgezogen.

7. "Dachoberlichter". Die Fläche wird von den äußeren Seiten des Rahmens begrenzt.

8. Die Fläche der "Obergeschoßdecke" wird wie die Nutzfläche berechnet. Es werden keine Abzüge für Treppenhäuser gemacht. Zusätzlich werden Belastungen und Spannweiten angegeben.

9. "Treppen". Erforderlich sind Angaben über die Anzahl und eine Beschreibung der einzelnen Treppen bezüglich des Steigungsverhältnisses und der Wangenabstände.

10. "Trennwände". Nur die Wandfläche wird gemessen.

11. "Innentüren". Die Anzahl der Einzel- und Doppeltüren wird getrennt aufgeführt.

12. "WC-Türen und Unterteilungen". Es wird die Anzahl der daraus bestehenden WC-Kabinen angegeben.

13. "Wasser- und Abwasserinstallationen". Folgendes wird aufgeführt: Art der Versorgung, Beschaffenheit des Wassers, Speicherkapazität, Lage der Zapfstellen.

14. "Sanitäre Einrichtungen". Es wird die Anzahl der Einrichtungsteile aufgeführt.

15. "Gasinstallation". Es werden die Anzahl und die Lage der Anschlüsse angegeben.

16. "Elektroinstallation". Die Anzahl der Anschlüsse wird nach den einzelnen Typen getrennt angegeben. Ebenso wird die Art der Versorgung und der erforderliche Lumenwert aufgeführt.

17. "Heizungsinstallation". Die Temperatur und der Luftaustauschwert, nach denen das System entworfen worden ist, und die Wärmedurchlasswerte für Wände und Dach werden aufgeführt.

18. "Spielfelder und gepflasterte Freiplätze". Es wird die Fläche, die als Spielfeld vorgesehen ist, angegeben.

Anhang, Teil 5

BEISPIEL EINER KOSTENAUFSTELLUNG

(Nutzfläche 1 438 qm)

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer ¹⁾
<u>Vorkosten und Versicherungen</u>			
Vorkosten	20 357		1/A-12/E
Versicherungen	2 399		99/F-K
	<u>22 756</u>	<u>15,82</u>	
<u>Risiken</u>			
Risikosumme	13 653	9,47	12/G
<u>Arbeiten unterhalb des Erdges- schosses</u>			
15 cm starke Mutterbodenschicht (1 170 qm)	904		13/A
Erdaushub für Fundament- gräben (236 m ³)	2 178		13/B-C
Erdaushub für Stützen- fundamente (76 m ³)	721		13/D-F
25 cm starke Packlage (671 qm)	3 774		13/G
Packlage zum Höhen- ausgleich (125 m ³)	2 364		13/H
Beton (1:2:4), Korn- größe in Funda- menten < 38 mm (40 m ³)	2 339		25/A-26/B
13 cm Beton (1:2:4), Korngröße in Bettung < 19 mm (1 087 qm)	8 790		26/C-27/B
Bewehrungseisen in Fundamenten (1 524 kg)	1 079		28/B-E
Bewehrung in Bettung (41 qm)	95		28/F-G
Schalarbeiten	259		29/B-D

¹ Die Kennziffern beziehen sich auf ein englisches Leistungsverzeichnis, das nicht mehr veröffentlicht worden ist.

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
Bitumenpappe als horizontale Feuchtigkeitssperre für Wände	717		32/F-H
Ziegelmauerwerk (209 qm)	4 824		30/A-D
Winkelleisenstahlrahmen für die Abdeckung der Leitungskanäle	685		63/E-G
Gußeiserne Deckel für Leitungskanäle	901		64/A-B
etc.	<u>etc.</u>		
	38 685	<u>26,89</u>	
<u>Tragende Konstruktion</u>			
Veranschlagte Kostensumme für Stahltragwerk aus Walzstahlträgern, genietet und verbolzt	95 574	<u>66,45</u>	60/A-C
<u>Außenwände</u>			
vorgefertigte Betonsturzbalken (1:2:4, Korngröße <19 mm)	323		27/G-L
vorgefertigt Betonschwellen (1:2:4, Korngröße <19 mm)	299		27/M-P
Halbsteinstarke innere Schale des Hohlmauerwerks in Hintermauerziegeln (1 131 qm)	13 526		30/A-L
Bitumenpappe auf Sturzbalken in Hohlwänden	530		33/D-N
Schließen des Hohlmauerwerks bei Fenstern (o.ä.) mit Schieferplatten in Zement	245		34/B-D
Ziegelverblendung (176.- DM per Tsd.) als halbsteinstarke Schale des Hohlmauerwerks (60 qm)	9 182		37/B-H
etc.	<u>etc.</u>		
	31 929	<u>22,20</u>	

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
<u>Fenster</u>			
Veranschlagte Kostensumme für Fenster aus verzinktem Profil- stahl	21 168		62/L-N
Einsetzen in Mauerwerk	<u>1 799</u>		62/L-N
	22 967	<u>15,98</u>	
<u>Außentüren</u>			
50 mm starke gestemmte Türen aus Weichholz (Anzahl: 30)	2 132		47/D-F
Blendrahmen aus Weichholz 10,0 x 7,5 cm	1 179		47/G-J
Veranschlagte Kostensumme für eloxierte Aluminiumbeschläge	330		50/E-O
etc.	etc.		
	<u>4 606</u>	<u>3,21</u>	
<u>Dachkonstruktion</u>			
Veranschlagte Kostensumme für 15 cm starke vorgefertigte Betonplatten (300 qm)	7 665		28/A-C
5 cm (durchschnittl.) starker Schaumslaggenestrich (313 qm)	1 765		68/C
Zementvoute	177		68/P-R
Zwei Lagen Bitumenpappe und Perlkiesabschluß (313 qm)	3 183		45/A-C
etc.	etc.		
	<u>36 788</u>	<u>25,58</u>	
<u>Dachoberlichter</u>			
Veranschlagte Kostensumme für verzinkte Stahlrahmen der Dachoberlichter (16 qm)	3 083		61/D-F

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
Hartholzschwellen 15,0 x 7,5 cm (60 lfd. m)	1 181		48/A-D
Aluminiumleistenraster (13 qm)	706		61/H
etc.	etc.		
	<u>6 596</u>	<u>4,85</u>	
<u>Konstruktion der Obergeschoß- decke</u>			
Veranschlagte Kostensumme für vorgefertigte Betonplatten (576 qm)	14 184		29/E-G
5 cm starke Betonabdeckung (1:2:4, Korngröße ≤19 mm) (576 qm)	3 263		29/H
etc.	etc.		
	<u>17 652</u>	<u>12,28</u>	
<u>Treppen</u>			
Veranschlagte Kostensumme für Walzstahlträger, verbolzt und genietet in Wangen und Podesten	2 952		60/D-J
Vorgefertigte Betontritt- platten, 5 cm stark, (1:2:4, Korngröße ≤19 mm) (Anz. 42)	743		29/H
Hartholzhandläufe (35 lfd.m)	686		48/O-S
Veranschlagte Kostensumme für schmiedeeiserne Geländer	1 215		61/A-C
etc.	etc.		
	<u>9 156</u>	<u>6,38</u>	
<u>Verglasung</u>			
7,3 kg/qm Glas für Metall- fenster (124 qm)	1 179		95/D-G

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
6 mm starkes poliertes Tafel- glas für Metallfenster (55 qm)	2 102		96/A-E
etc.	<u>etc.</u>		
	5 932	<u>4,11</u>	
<u>Innenwände</u>			
Vorgefertigte Betonsturzbalken (1:2:4, Korngröße < 19 mm)	82		27/A-C
Halbsteinstarke Wände aus Hin- termauerungsziegeln (167 qm)	2 365		31/B-D
7,1 cm starke Betonhartstein- wand (668 qm)	6 470		38/M-R
etc.	<u>etc.</u>		
	16 236	<u>11,28</u>	
<u>Innentüren</u>			
Sperrholztürblatt; Buche auf Weichholzrahmen (Anz. 71)	6 047		47/A-C
Gestrichene Stahlzargen (Anz. 71)	2 353		120/E-G
Eloxierte Aluminiumbeschläge	592		51/F-O
etc.	<u>etc.</u>		
	11 605	<u>8,06</u>	
<u>W.C.-Türen und Unterteilungen</u>			
Glatte Türen, Hartfaser auf Rahmen (Anz. 22)	1 021		46/A-D
Hartfaser-verkleidete Fach- werkwände aus Weich- holz (23 qm)	832		46/E-M
eloxierte Aluminiumbeschläge	177		51/A-E
etc.	<u>etc.</u>		
	2 421	<u>1,68</u>	

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- ziffer
<u>Wandverkleidungen</u>			
Aufgerauhter Beton als Putzträger	325		27/C
Rauhputz und Feinputz, Gipsmörtel (598 qm)	2 527		66/B-J
Wandfliesen (125 qm)	305		71/A-D
etc.	etc.		
	<u>9 483</u>	<u>6,59</u>	
<u>Fußbodenausbau</u>			
4 cm starkes Hartterrazzo (68 qm)	601		70/G-L
Unglasierte Fliesen 10 x 10 x 1,2 cm (138 qm)	3 211		71/M-T
P.V.C.-Belag (501 qm)	7 323		72/A-D
Gummibelag (167 qm)	4 726		72/E-D
Hartholzscheuerleisten 7,5 x 2,5 cm (705 lfm)	5 449		48/A-J
Estrich, Zement: Sand = 1:3 (1 003 qm)	4 975		67/A-J
etc.	etc.		
	<u>36 864</u>	<u>85,63</u>	
<u>Deckenausbau</u>			
Rundstahl und Streckmetall für aufgehängte Decken (627 qm)	4 119		65/C-E
Unterputz, Rauhputz und Fein- putz, Kalkmörtel (234 qm)	1 190		66/F-J
Aufgehängte Decke aus Gips- faserplatten (480 qm)	11 892		67/A-E
etc.	etc.		
	<u>23 061</u>	<u>16,03</u>	

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
<u>Malerarbeiten</u>			
3 Anstriche für Metallfenster (außen)	472		88/A-D
3 Anstriche für Holz (außen)	976		88/E-K
3 Anstriche für Metallfenster (innen)	1 094		89/A-D
3 Anstriche für Holz (innen)	2 472		89/F-O
2 Anstriche Emulsionsfarbe für Putzflächen (5 351 qm)	9 422		90/A-D
etc.	<u>etc.</u>		
	21 846	<u>15,18</u>	
<u>Garderobenausstattungen</u>			
Stählerne Schuhablagen (Anz. 6)	1 951		55/A-C
Kleidergerüste (39 lfd.m)	320		50/F-G
Kleiderhaken (Anz. 280)	645		61/J
etc.	<u>etc.</u>		
	4 562	<u>3,16</u>	
<u>Ausstattungen</u>			
Regale (88 qm)	2 951		50/A-C
Bühnenstufen (eine Flucht)	248		50/D-H
Vorhangschienen (30 lfd.m)	188		52/O-Q
Kletterleiter (10 Sprossen)	118		60/D-F
Küchenschränke (Anz. 3)	615		
	<u>4 120</u>	<u>2,84</u>	

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
<u>Einbaumöbel</u>			
Schreibtafeln (11 qm)	496		51/B-G
Jalousien (21 qm)	6 153		52/L-M
Anschlagtafeln (101 qm)	786		53/B-F
Wandbänke (106 lfnd.m)	16 478		53/F-P
Schränke (Anz. 24)	2 917		54/A-O
etc.	etc.		
	<u>29 245</u>	<u>20,36</u>	
<u>Klempnerarbeiten</u>			
Regenrinnen 127 x 101 mm (170 lfnd.m)	1 977		72/G-H
Aluminiumfallrohre 76 mm (103 lfnd.m)	1 605		73/A-D
etc.	etc.		
	<u>3 463</u>	<u>2,16</u>	
<u>Wasser- u. Abwasser- installationen</u>			
Sanitär-Rohre, Kupfer	1 198		70/A-D
Kaltwasserleitungen, Kupfer, Klemmschraubfittings	3 595		71/A-O
Messingausführungen	345		72/A-N
Wasserspeicher aus verzinktem Stahl	602		73/A-F
Einbauarbeiten	353		74/A-O
etc.	etc.		
	<u>11 531</u>	<u>8,02</u>	

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
<u>Sanitäre Einrichtungen</u>			
Sanitär-Teile, Keramik, weiß- glasiert (Anz. 50)	7 056		75/A-K
Einbauarbeiten	267		76/A-N
etc.	etc.		
	<u>7 965</u>	<u>5,54</u>	
<u>Gasinstallationen</u>			
Schwarzstahlrohre	1 177		90/D-F
Weichgußfittings	601		90/G-M
Anschließen der von der ört- lichen Schulbehörde geliefer- ten Gasgeräte	123		90/N-R
Einbauarbeiten	25		90/S-V
etc.	etc.		
	<u>2 421</u>	<u>1,69</u>	
<u>Elektro-Installation</u>			
Veranschlagte Kostensumme für die isolierten und abgedeck- ten Leitungen zu 271 An- schlüssen	18 946		91/A-C
Veranschlagte Kostensumme für Lampen (Anz. 55)	1 783		91/D-E
Anbringen der Lampen	261		91/F-K
Einbauarbeiten	206		91/L-Q
etc.	etc.		
	<u>22 754</u>	<u>15,82</u>	
<u>Heizungsinstallation</u>			
Kesselfundamente aus Klinker- stein	608		

Bauelemente	Kosten in DM	Kosten je qm NFL in DM	Kenn- Ziffer
Veranschlagte Kostensumme für thermostatisch gesteuertes Warmluftsystem Warmwasser durch Pumpen von mit Kohle beschickten Heiz- kesseln zu den Wärmeaustausch- einheiten in Umlauf gebracht	44 928		39/C-F
Einbauarbeiten	730		93/D-W
Heizschächte aus Hartholz (Anz. 15)	3 647		49/A-O
etc.	etc.		
	<u>54 684</u>	<u>38,03</u>	
<u>Küchenventilation</u>			
Veranschlagte Kostensumme für elektrische Abluftventila- toren (Anz. 2)	884		92/A-C
Einbauen ders.	73		92/D
etc.	etc.		
	<u>1 973</u>	<u>1,37</u>	
<u>Drainage (Nettokosten)</u>			
Salz-glasierte Steingutrohre und Fittinge	8 240		35/N-O
Einsteigeschächte aus vorge- fertitem Beton (Anz. 18)	3 541		36/A-M
etc.	etc.		
	<u>13 722</u>	<u>9,54</u>	
<u>Spielplätze und gepflasterte Freiflächen</u>			
Erdaushub	1 189		105/A-D
8 cm Packlage (235 qm)	510		105/E-O
6 cm Teermakadamdecke (235 qm)	1 657		106/A
5 cm Betonsteinpflaster für Geländestufen (37 qm)	624		106/B
etc.	etc.		
	<u>16 498</u>	<u>11,50</u>	

Bauelemente	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	15,82	22.756
2. Risiken	9,49	13.653
3. Arbeiten unterhalb des Erd- geschosses	26,89	38.685
4. tragende Konstruktion	66,45	95.574
5. Außenwände	22,20	31.929
6. Fenster	15,98	22.967
7. Außentüren	3,21	4.606
8. Dachkonstruktion	25,58	36.788
9. Dachoberlichter	4,58	6.596
10. Konstruktion der Oberge- schoßdecke	12,28	17.652
11. Treppen	6,38	9.156
12. Verglasungen	4,11	5.932
13. Innenwände	11,28	16.236
14. Innentüren	8,06	11.605
15. WC-Türen u. Unterteilungen	1,68	2.421
16. Wandverkleidungen	6,59	9.483
17. Fußbodenausbau	25,63	36.864
18. Deckenausbau	16,03	23.061
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	15,18	21.846
20. Garderobenausstattungen	3,16	4.562
21. Ausstattungen	2,84	4.120
22. Einbaumöbel	20,36	29.245
23. Klempnerarbeiten	2,16	3.463
24. Wasser- u. Abwasserinstallationen	8,02	11.531
25. Sanitäre Einrichtungen	5,54	7.965
26. Gasinstallation	1,69	2.421
27. Elektroinstallationen	15,82	22.754
28. Heizungsinstallationen	38,03	54.684
29. Küchenventilatoren	1,37	1.973
30. Drainagen (Nettokosten)	9,54	13.722
31. Spielfelder u. gepflasterte Freiplätze u. Gewächshaus	11,50	16.498

Bauelemente	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
Nettokosten	417,56	600.748
Außenarbeiten	28,17	40.490
Bruttokosten	445,73	641.238

$$\frac{\text{Nettokosten pro qm}}{\text{Nutzfläche}} : \frac{600.748 \text{ DM}}{1.438 \text{ qm}} = \underline{\underline{417,77 \text{ DM/qm}}}$$

$$\frac{\text{Bruttokosten pro qm}}{\text{Nutzfläche}} : \frac{641.238 \text{ DM}}{1.438 \text{ qm}} = \underline{\underline{445,92 \text{ DM/qm}}}$$

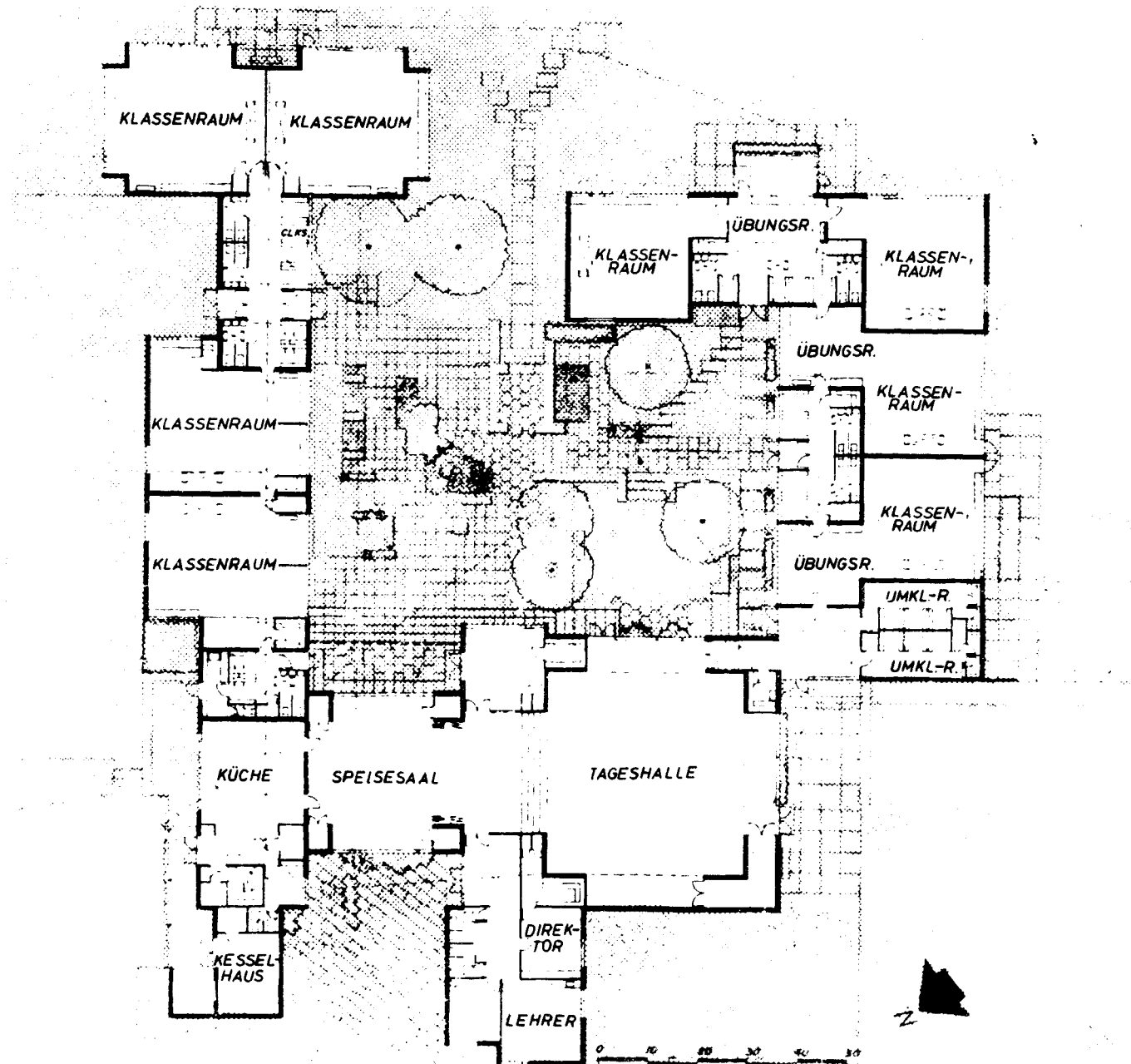
Anhang, Teil 6

KOSTENANALYSE DER PRIMARSCHULE AMERSHAM

Art der Schule:	Schule für Junioren (8-11jährige) mit 2 Aufnahmeklassen
Anzahl der Schülerplätze:	320
Nutzfläche:	1 405,-- qm
Fläche je Schülerplatz:	4,39 qm
Nettokosten:	528 908,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	1 653,-- DM
Nettokosten je Quadratmeter:	376,32 DM
Bruttokosten:	608 862,-- DM
	(einschließlich 11 760,-- DM für die Herstellung eines Spielfeldes auf Grund eines gesonderten Vertrages)
Datum des Kostenanschlags:	14. Januar 1956
Vergabebedingungen:	Vorgeschlagene Bauunternehmer, Durchschnittspreise, kein Ar- beiter von auswärts.
Schulbehörde:	Buckinghamshire County Council
Architekt:	Regierungsarchitekt in Zusammen- arbeit mit dem Chefarchitekten des Erziehungsministeriums
Bauunternehmer:	Walden and Son (Henley) Ltd., Henley on Thames.

Bauelemente	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	14,29	20 121
2. Risiken	8,39	11 760
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	30,86	43 333
4. Tragende Konstruktion	-	-
5. Außenwände	18,25	25 667
6. Fenster)	30,06	42 283
7. Außentüren)		
8. Dachkonstruktion	45,78	64 364
9. Dachoberlichter	4,80	6 753
10. Konstruktion der Obergeschoßdecke	-	-
11. Treppen	-	-
12. Verglasungen	6,49	9 064
13. Innenwände	11,39	16 033
14. Innentüren	10,23	14 370
15. WC-Türen u. Unterteilungen	1,85	2 568
16. Wandverkleidungen	7,75	10 912
17. Fußbodenausbau	30,38	42 695
18. Deckenausbau	12,18	17 087
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	17,57	24 717
20. Garderobenausstattung	2,37	3 355
21. Ausstattungen	10,02	14 133
22. Einbaumöbel	14,29	20 034
23. Klempnerarbeiten	1,16	1 613
24. Wasser- u. Abwasserinstallationen	6,70	9 409
25. Sanitäre Einrichtungen	6,28	8 838
26. Gasinstallationen	0,53	739
27. Elektro-Installationen	16,72	23 532
28. Heizungsinstallationen	38,08	53 477
29. Küchenventilation	0,63	901
30. Drainagen (Nettokosten)	9,65	13 548
31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	19,62	27 602
Nettokosten	376,32	528 908

Diagramm 11: Amersham



PRIMARSCHULE AMERSHAM

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
1.	Vorkosten und Versicherungen	14,29	
2.	Risiken	8,39	
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	30,86	Mutterboden 15 cm tief Erdaushub zum Höhenausgleich 300 m ³ Erdaushub für Fundamentgräben 40 cm breit, 45 cm tief Packlage durchschnittlich 25 cm dick (minimal 10 cm) Betonfundamente für Mauersteinwände 40 cm breit, 20 cm tief Zweischalige 7,5 und 5 cm starke Unterbetonplatte bewehrt, mit einer 3 mm Sperrschicht aus Bitumen Betonrandbalken zum Auffangen der Packlage 7,5 cm stark, maximal 60 cm tief
	Nutzfläche im Erdgeschoß	1 405 qm	
	zul. Bodenpressung	1,6 kg/cm ²	
	Bodenart	sandiger Ton	
	Geländehöhen	leicht abfallend	
	Grundwasserspiegel	entfällt	
	Tiefe der tragenden Erdschicht	50 cm	
4.	Tragende Konstruktion	entfällt	entfällt
5.	Außenwände	18,25	Zweischalige Wände, außen halbsteinstarke Wand aus leichtem Material, innen 11,6 cm starke Betonhartsteinwand, Zwischenraum 5,7 cm 8 annähernd quadratische Fachwerke aus Weichholz als Wände in voneinander getrennten Feldern, auf einer Seite Weichholzschalung 2,2 x 20 cm Weitere 8 Fachwerkfelder wie oben, die den oberen Wandteil der Tageshalle bilden und die Randfelder des Pultdaches tragen
	Relation: feste Wände Nutzfläche	= 0,518	
6. und 7.	Fenster und Außentüren	30,06	Weichholzrahmen und feste Oberlichter, Holzklasse "A", zu öffnende Oberlichter und Außentüren aus Brit. Columb. Kiefer. Lamellen-Lüftungsfenster. Isolierte, zweischalige Sperrholzplatten unter den Fensterbrüstungen. Sperrholzverkleidungen über den Fenstern. Schwedische Eisenbeschläge, vernickelt
	Relation: Öffnungen Nutzfläche	= 0,425	
8.	Dachkonstruktion	45,78	Walzstahlträger Holzpfetten, Aluminiumfolie zur Isolierung, 2 cm starke Spanplatten. 2 Lagen Bitumpappe und Perlkies
	Dachfläche	1 532 qm	
9.	Dachoberlichter	4,80	8 feste, Größe 240 cm x 60 cm 19 zu öffnende, Größe 120 cm x 60 cm 5 zu öffnende, Größe 60 cm x 60 cm Weichholzrahmen mit Iroko-Schwellen. Zinktraufen mit 3 mm starken Hartfaserplatten unterfüttert, am Übergang zur Decke mit Aluminium-Ankern befestigt. Kondensationskanäle aus Aluminium, 6 mm starkes rauhes Drahtglas
	Fläche	33 qm	
10.	Konstruktion der Obergeschoßdecke	entfällt	
11.	Treppen	entfällt	
12.	Verglasungen	6,49	Glasfüllungen für Innentüren, 7,3 kg/qm Innentüren: 9,8 kg/qm, georgianisches poliertes Drahtglas Fenster und Außentüren: 7,3 kg/qm, 7,9 kg/qm und 9,8 kg/qm Klarsichtglas, 5 mm poliertes Tafelglas, 6 mm georgian. poliertes Drahtglas und 5 mm Mattglas Glaswände: 7,9 kg/qm und 6 mm poliertes Tafelglas Gewächshaus: Gewächshausglas
13.	Innenwände	11,39	Klinkerwände allgemein als Sichtmauerwerk in Materialräumen Fachwerkwände, mit 1,2 cm starker genuteter und gespundeter Schalung oder Gipsplattenverkleidung Doppeltüren in Glaswänden sind nicht eingeschlossen (siehe Nr 14) Schiebe- und Faltwände, veranschlagte Kosten 2 590,-- DM
	Flächen Tragende Wände:		
	Mauerziegel	11,5 - 13 qm	
	Mauerziegel	24,0 - 60 qm	
	Hartbrandsteine	7,1 - 11 qm	
	Hartbrandsteine	11,5 - 44 qm	
	Hartbrandsteine	24,0 - 300 qm	

(siehe nächste Seite)

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung				
	von der vorhergehenden Seite: Flächen Nichttragende Wände: Hartbrandsteine 7,1 - 210 qm Hartbrandsteine 11,5 - 96 qm Fachwerk aus Weichholz - 28 qm Glaswände - 18 qm Schiebe- u. Falt- wände - 17 qm						
14.	Innentüren <table border="1" data-bbox="161 667 751 757"> <tr> <td>einfach</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>doppelt</td> <td>9</td> </tr> </table>	einfach	51	doppelt	9	10,23	Türblatt: glatt, beidseitige Buchensperr- holzverkleidung auf Rahmen, Hartholz oder Weichholz Türfutter: Weichholz Allg. Schwedische Beschläge, vernickelt
einfach	51						
doppelt	9						
15.	W.C.-Türen und Unterteilungen <table border="1" data-bbox="161 853 751 898"> <tr> <td>Anzahl der Toilettenzellen</td> <td>22</td> </tr> </table>	Anzahl der Toilettenzellen	22	1,85	29 mm starke gestemmte Weichholztüren Weichholzrahmen u. 13 mm Sperrholz- füllungen		
Anzahl der Toilettenzellen	22						
16.	Wandverkleidungen	7,75	Gipsputz 1 285 qm Wandfliesen 56 qm Weichholz- und Hartfaserplatten- Wandtäfelung 12 qm Putz 81 qm				
17.	Fußbodenausbau	30,38	Estrich (Zement und Sand 1 : 3) Ausgleich (gesamte Dicke mit Estrich 3 cm) PVC-Belag 614 qm Gummibelag 182 qm Korkplatten 289 qm Fugenlos verlegter PVC-Belag 69 qm Hart-Terrazzo 28 qm Kunststeinplatten 76 qm Hartholz, fugenlos verlegter PVC-Belag und Sockelflächen aus Kunststeinplatten Fußabtreter (Gummi) und Stahlrahmen zur Aufnahme derslb. - Gumminasen f. Treppen				
18.	Deckenausbau	12,18	Weichholzträger Isolierung aus Steinwolle Glatte Hartfaserplatten 1 498 qm Perforierte Hartfaserplatten 770 qm Rigipsplatten 68 qm Asbestplatten 5 mm 74 qm Platten auf Asbestbasis 6 mm 20 qm				
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	17,57	Innen: für Weichholz - dreifacher Ölanstrich " Hartholz - zweifache Plastikpolitur " Hartfaser- platten - dreifacher Ölanstrich " Wandputz - zweifacher Emulsionsan- strich " Metall - dreifacher Ölanstrich " Deckenputz - einfacher, ebener Öl- auftrag, gespritzt " Hartfaser- platten an - einfacher, ebener Farb- den Decken auftrag, gespritzt Außen: für Weichholz - dreifacher Ölanstrich " Metalle - dreifacher Ölanstrich				
20.	Garderoben-Ausstattung	2,37	Schuhschrankeinheiten, mit Kleiderhaken, Anzahl 320				

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
21.	Ausstattungen	10,02	Jalousienkästen außen Fensterbänke 47 lfd. m Waschborde in Klassenräumen 18 lfd. m Bänke für Umkleieräume, Kleiderhaken Materialregale 61 qm Projektionsleinwand und Kasten Trockenständer für Mäntel und Schlüsselbord Sperrholztüren, Schiebetüren für Gaszähler- schrank Vorhangsschienen und Zubehör Küchenausstattung: Regale, Arbeitstische u. Fußroste im Trockenraum, Ausstattungen für Gemüsezubereitung u. -lagerung, Ausstattungen zum Aufwaschen, Zuberei- tungstisch Glaswände 8 qm Stromzähler Küchenschränke Anzahl 7 Tisch und Schließfach für die Aufsicht Schließfächer für das Personal Kühlraumisolation, veranschlagte Kosten 2 058,-- DM
22.	Einbaumöbel	14,29	Schränke für Lehrpersonal u. Schulleiter Schränke für Bücherei Handläufe in der Tageshalle 48 lfd. m Arzneimitteltisch u. -schrank Lehrergarderobe Ausstellungs- und Schreibtafeln 115 qm, mit fahrbaren Regalen Anzahl 117 Wandbänke 63 lfd. m Blumenbretter 5 lfd. m Jalousien, veranschlagte Kosten 5 290,-- DM Motor für den Kühlraum, veran- schlagte Kosten 1 235,-- DM
23.	Klempnerarbeiten	1,16	Regenwasserfallrohre aus Aluminium, 7,6 cm Durchmesser, 58 lfd. m
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen	6,70	Sammelbehälter - verzinkter Weichstahl Leitungsrohre - allgemein Kupferausführung Abwasserrohre - Kupferausführung
	Art der Versorgung		Kaltes Wasser aus der Hauptleitung, heißes vom Boiler
	Art der Anlage- teile:		verteilt
	Speicherkapazität		2 410 l
	Art des Wassers		etwas hart
25.	Sanitäre Einrichtungen	6,28	Keramik, feuerfest, weißglasiert
	Anzahl der Teile:		71
26.	Gasinstallationen	0,53	Schwarzstahlrohre
	Anzahl der Brenn- stellen		8
	Lage der Brenn- stellen		Küche und Gas- boiler
27.	Elektro-Installationen	16,72	Kabel - P.V.C.-isoliert Lichtanlagen und Uhren, veranschlagte Kosten 5 000,-- DM, einschließlich der Kontrolleinrichtungen für die Heizan- lagen und der Verbindung zu denselben
	Lichtquellen		283
	Steckdosen		32
	Art der Versor- gung		240 V, 3-phasig Drehstrom, 50 Um- dr./sek.
	Erforderl. Be- leuchtungsstärke		107 Lumen/qm gleichmäßig in Ar- beitshöhe in Klassenräumen

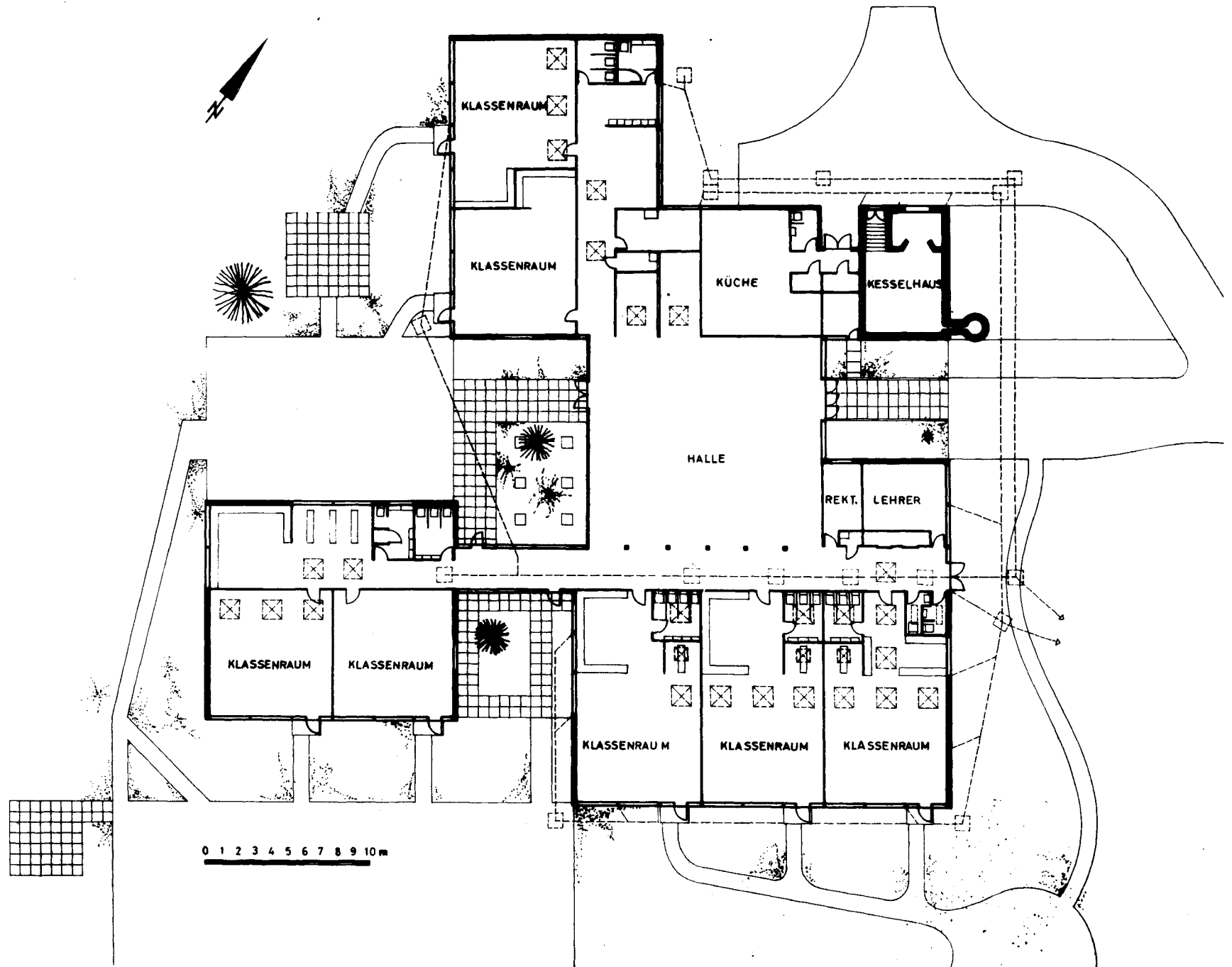
Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
28.	<p>Heizungsinstallationen</p> <hr/> <p>Temperaturrichtwert 17°C innen, wenn außen 0°C.</p> <hr/> <p>Luftaustausch 3/h</p> <hr/> <p>Wärmedurchlass- widerstand für Wände nicht übertragbar</p> <hr/> <p>Wärmedurchlass- widerstand für Dächer nicht übertragbar</p>	38,08	<p>Heizung: thermostatisch reguliertes Heißluftsystem. Heißwasser wird durch Pumpen von der mit Öl automatisch gefeuerten Kesselanlage zu den Wärmeaustauscheinheiten transportiert</p> <p>Warmwasser: Ölgefeuerte Boiler und Warmwasserbereiter</p>
29.	Küchenventilation	0,63	1 Ventilator, 360 x 120 cm, der Größe der Oberlichter angeglichen
30.	Drainage (Nettokosten)	9,65	<p>Rohre, allgemein Asbestfaser (Eternit) isoliert mit salzglasierten Steingut-Anschlüssen</p> <p>Salzglasierte Steingutrohre unter Gebäuden</p> <p>Revisionschächte in Mauerwerk</p>
31.	Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	19,62	<p>2 050 qm Teersplitt, 6,5 cm stark auf einem 2,5 cm starken Schlackebett und einer 8 cm starken Packlage. Mutterboden (15 cm tief) und Erdaushub zum Ausgleich der Höhen</p> <p>300 cbm</p> <p>21 qm 5 cm starke Kunststeinplatten für Schwellen in einem 7,5 cm starken Betonbett verlegt, darunter 7,5 cm Packlage</p>
	Nettokosten	376,32	

KOSTENANALYSE DER PRIMARSCHULE HATTON COUNTY

Art der Schule:	Schule für Anfänger (5-7jährige) und <u>Junioren</u> (8-11jährige) mit zwei <u>Aufnahmeklassen</u>
Anzahl der Schülerplätze:	280
Nutzfläche:	1 098,--- qm
Fläche je Schülerplatz:	3,920 qm
Nettokosten:	507 324,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	1 812,-- DM
Nettokosten je Quadratmeter:	462,24 DM
Bruttokosten:	587 965,-- DM
Datum des Kostenanschlags:	29. Februar 1956
Vergabebedingungen:	Allgemeine Ausschreibung
Schulbehörde:	Derbyshire County Council
Architekt:	Regierungsarchitekt in Zusammenarbeit mit Bartlett und Gray, Dipl. Arch., A/A.R.I.B.A. Nottingham
Kalkulator:	John C. Barnsley, F.R.I.C.S. Nottingham
Bauunternehmer:	J.H. Freyer Ltd., Derby

Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten
1. Vorkosten und Versicherungen	12,61	13 853
2. Risiken	8,02	8 820
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	30,38	33 341
4. Tragende Konstruktion	49,84	54 690
5. Außenwände	17,09	18 759
6. Fenster)		
7. Außentüren)	39,87	43 783
8. Dachkonstruktion	51,69	56 752
9. Dachoberlichter	9,18	10 093
10. Konstruktion der Obergeschoßdecke	-	-
11. Treppen	-	-
12. Verglasungen	7,07	7 738
13. Innenwände	16,88	18 499
14. Innentüren	2,69	2 953
15. WC-Türen und Unterteilungen	3,38	3 717
16. Wandverkleidungen	12,61	13 834
17. Fußbodenausbau	23,84	26 172
18. Deckenausbau	20,73	22 726
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	12,18	13 389
20. Garderobenausstattung	1,74	1 892
21. Ausstattungen	7,86	8 957
22. Einbaumöbel	15,40	16 560
23. Klempnerarbeiten	1,74	1 895
24. Wasser- und Abwasserinstallationen	5,27	5 774
25. Sanitäre Einrichtungen	7,59	8 362
26. Gasinstallationen	0,42	479
27. Elektro-Installationen	16,77	18 398
28. Heizungsinstallationen	57,28	62 845
29. Küchenventilation	1,42	1 558
30. Drainagen (Nettokosten)	12,87	14 131
31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	15,82	17 354
Nettokosten	462,24	507 324

Diagramm 12: Hatton County



PRIMARSCHULE HATTON COUNTY

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
1.	Vorkosten und Versicherungen	12,61	
2.	Risiken	8,02	
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	30,38	Mutterboden 15 cm tief Ausschachtung für Kesselhaus i.M. 1,40 m tief Packlage von 10 cm bis 20 cm dick Zweischalige 5 und 10 cm starke Unterbetonplatte mit Bitumen-Zwischenschicht Einzelne Pfeilerfundamente Betonbalken an den Außenseiten des Gebäudes Asphaltisolierte Gebäudewanne für Kesselhaus
	Nutzfläche 1. Erdgeschoß	1 098 qm	
	zul. Bodenpressg.	1 kg/cm ²	
	Bodenart	Lehm bis 90 cm Tiefe, dann Sand über Kiesschicht	
	Geländehöhen	flach	
	Grundwasserspiegel	durchschnittl. 2,20 m gem. zwei Probebohrungen	
	Tiefe der tragenden Erdschicht	1,00 m	
4.	Tragende Konstruktion	49,84	Verzinktes Stahltragwerk, Längenmodul 2,52 m, mit aus Winkeleisen geschweißten Stützen und Gitterträgern
	Anz.d. Stockw.	Stockw.- Höhe	Spannweite
	1	3,05 m und 4,65 m	2,52 m und 7,54 m und 12,57 m
5.	Außenwände	17,09	Zweischalige Wände. Außen: spatverdeckte Betonplatten, 6,5 cm stark; innen: Gipsplatten mit wabenartiger Oberflächenstruktur, 7,5 cm stark Kesselhaus, zweischalige Ziegelsteinwände Verblendsteine außen, glatte Mauerziegel innen Holzkonstruktion und -verkleidung im oberen Bereich der Tageshalle
	Relation	$\frac{\text{feste Wände}}{\text{Nutzfläche}} = 0,307$	
6. und 7.	Fenster und Außentüren	39,87	Stahl-Fenster und Türen mit Profilstahlunterkonstruktionen usw. Glaswände, Hartholzrahmen, an 2 Seiten der Tageshalle
	Relation	$\frac{\text{Öffnungen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,339$	
8.	Dachkonstruktion	51,69	Vorgefertigte Betonplatten, 10 cm stark, auf Stahlgitterträgern (Stahlgitterträger im "Tragwerk" eingeschlossen) Estrich porig 3 Lagen Bitumenpappe und Perlkies Kleiner Teil mit Holz-Trägern und Verkleidung hergestellt
	Fläche	1 268 qm	
9.	Dachoberlichter	9,18	Stahloberlichter einschl. Verglasung
	Fläche	49 qm	
10.	Konstruktion der Obergeschossdecke	entfällt	
11.	Treppen	entfällt	
12.	Verglasung	7,07	Klarsichtglas 7,3 kg/qm und 9,8 kg/qm; breit gewelltes Milchglas Poliertes Tafelglas, 6 mm, für besonders große Flächen Georgian. poliertes Drahtglas, 6 mm, für Türen

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
13.	Trennwände Fläche 647 qm	16,88	Vorgefertigte Gipsplatten, 10 cm stark, mit wabenartiger Oberflächenstruktur
14.	Innentüren Einflügelig 26	2,69	Stahlrahmen, Türblatt beidseitig mit Weichholz furniert Profilstahlrahmen (Stahlzarge) Mattverchromte Beschläge
15.	WC-Türen und Unterteilungen Anzahl der Toilettenzellen 21	3,38	Sperrholz in Metallrahmen, einschl. Beschläge
16.	Wandverkleidungen	12,61	Allgemeine Wandverkleidungen sind in Pos. 5 und 13 erfaßt (Gipsplattenwände) Haarputzverkleidung an den Stahlstützen Wandfliesen 28 qm
17.	Fußbodenausbau	23,84	Zement- und Sandausgleich Fußbodenfliesen aus Plastik 742 qm Parkett 232 qm Hart-Terrazzo 36 qm Kunststeinplatten 53 qm unglasierte Kacheln 8 qm Scheuerleisten aus Holz und/oder Plastik
18.	Deckenausbau	20,73	Allgemein Fasergipsplatten Asbestplatten 37 qm Asbest-Zementplatten
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	12,18	Decken - Zweimaliger Anstrich mit Leimfarbe Wände - Zweimaliger Anstrich mit Emulsionsfarbe. 288 qm Wände mit Emulsions-Glanz-Isolierfarbe gestrichen Metall - grundieren und dreimal mit Kunstharzemaille anstreichen Holzflächen - desgleichen Hartholzflächen - beizen und mit Wachs polieren
20.	Garderobenausstattung	1,74	Kleiderhakengerüst auf Stahlrohrständern
21.	Ausstattungen	7,86	Vorhangsschienen und Vorhangsleisten Besenschränke Küchenarbeitstische und Trockenroste Anrichte Regale für Küchenvorrat Sitzbänke in Umkleideräumen Werkraumregale Erhitzerschränke Schränke für Reinigungspersonal Schreibwarenschränke, Zählerschränke
22.	Einbaumöbel	15,40	Anschlagtafeln Lehrerpult Weichfasertafeln Klassenzimmerschränke und Werkbänke Bücherregale Venezianische Jalousien Einbau von Einrichtungen für den Werkunterricht Einrichtungen für den Feuerschutz Wandtafeln
23.	Klempnerarbeiten	1,74	Regenwasserentwässerung, Aluminiumausführung

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung								
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen <table border="1" data-bbox="217 376 788 622"> <tr> <td data-bbox="217 376 480 517">Art der Versorgung</td> <td data-bbox="480 376 788 517">Kalt Wasser von der Hauptversorgungsleitung Warm Wasser vom Warmwasserbereiter oder Speicherehitzer</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 517 480 551">Art des Wassers</td> <td data-bbox="480 517 788 551">sehr weich</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 551 480 584">Lage der Teile</td> <td data-bbox="480 551 788 584">verteilt</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 584 480 622">Speicherkapazität</td> <td data-bbox="480 584 788 622">2700 l</td> </tr> </table>	Art der Versorgung	Kalt Wasser von der Hauptversorgungsleitung Warm Wasser vom Warmwasserbereiter oder Speicherehitzer	Art des Wassers	sehr weich	Lage der Teile	verteilt	Speicherkapazität	2700 l	5,27	Verteiler- und Abwasserleitungen, Kupferausführung
Art der Versorgung	Kalt Wasser von der Hauptversorgungsleitung Warm Wasser vom Warmwasserbereiter oder Speicherehitzer										
Art des Wassers	sehr weich										
Lage der Teile	verteilt										
Speicherkapazität	2700 l										
25.	Sanitäre Einrichtungen <table border="1" data-bbox="217 719 788 757"> <tr> <td data-bbox="217 719 480 757">Anzahl der Teile</td> <td data-bbox="480 719 788 757">70</td> </tr> </table>	Anzahl der Teile	70	7,59	Keramik, weiß glasiert						
Anzahl der Teile	70										
26.	Gasinstallation <table border="1" data-bbox="217 846 788 965"> <tr> <td data-bbox="217 846 480 909">Anzahl der Brennstellen</td> <td data-bbox="480 846 788 909">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 909 480 965">Lage der Brennstellen</td> <td data-bbox="480 909 788 965">Küche</td> </tr> </table>	Anzahl der Brennstellen	5	Lage der Brennstellen	Küche	0,42	Schwarzstahlrohrleitungen				
Anzahl der Brennstellen	5										
Lage der Brennstellen	Küche										
27.	Elektro-Installation <table border="1" data-bbox="217 1055 788 1346"> <tr> <td data-bbox="217 1055 480 1088">Lichtquellen</td> <td data-bbox="480 1055 788 1088">185</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 1088 480 1122">Steckdosen</td> <td data-bbox="480 1088 788 1122">58</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 1122 480 1223">Art der Versorgung</td> <td data-bbox="480 1122 788 1223">außen: 415 V, dreiphasig innen: 240 V, einphasig</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 1223 480 1346">Erforderliche Beleuchtungsstärke</td> <td data-bbox="480 1223 788 1346">Gleichmäßige Beleuchtungsstärke von 107 Lumen je qm in Arbeitshöhe in allen Klassenräumen</td> </tr> </table>	Lichtquellen	185	Steckdosen	58	Art der Versorgung	außen: 415 V, dreiphasig innen: 240 V, einphasig	Erforderliche Beleuchtungsstärke	Gleichmäßige Beleuchtungsstärke von 107 Lumen je qm in Arbeitshöhe in allen Klassenräumen	16,77	Kabel, P.V.C.-isoliert Beleuchtungskörper Einschließlich Heizkesselsteuerung und E-Leitungen zu den Heizanlagen
Lichtquellen	185										
Steckdosen	58										
Art der Versorgung	außen: 415 V, dreiphasig innen: 240 V, einphasig										
Erforderliche Beleuchtungsstärke	Gleichmäßige Beleuchtungsstärke von 107 Lumen je qm in Arbeitshöhe in allen Klassenräumen										
28.	Heizungsinstallationen <table border="1" data-bbox="217 1435 788 1671"> <tr> <td data-bbox="217 1435 480 1491">Richtwert für Temperatur</td> <td data-bbox="480 1435 788 1491">17°C, wenn Außentemperatur 0°C</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 1491 480 1570">Luftaustausch</td> <td data-bbox="480 1491 788 1570">Klassenräume 3/h Verkehrsräume 2/h Tageshalle 1 1/2/h</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 1570 480 1626">Wärmedurchlasswiderstand f. Wände</td> <td data-bbox="480 1570 788 1626">nicht übertragbar</td> </tr> <tr> <td data-bbox="217 1626 480 1671">Wärmedurchlasswiderstand f. Dächer</td> <td data-bbox="480 1626 788 1671">nicht übertragbar</td> </tr> </table>	Richtwert für Temperatur	17°C, wenn Außentemperatur 0°C	Luftaustausch	Klassenräume 3/h Verkehrsräume 2/h Tageshalle 1 1/2/h	Wärmedurchlasswiderstand f. Wände	nicht übertragbar	Wärmedurchlasswiderstand f. Dächer	nicht übertragbar	57,28	Durch Thermostat regulierte Heißluftanlage. Boiler für feste Brennstoffe Warmwasser durch Umwälzpumpen zu den Wärmeaustauscheinheiten. Heizschächte. Warm-Wasser: Boiler für feste Brennstoffe und Warmwasserbereiter Getrennter Schornstein aus Patent-Betonsteinen
Richtwert für Temperatur	17°C, wenn Außentemperatur 0°C										
Luftaustausch	Klassenräume 3/h Verkehrsräume 2/h Tageshalle 1 1/2/h										
Wärmedurchlasswiderstand f. Wände	nicht übertragbar										
Wärmedurchlasswiderstand f. Dächer	nicht übertragbar										
29.	Küchenventilation	1,42	Mechanischer Luftabzug								
30.	Drainage	12,87	Salzglasierte Rohrleitungen Leitungen unter dem Gebäude in Beton eingebettet Revisionschächte in Mauerwerk. Kniestücke am Anfang der Leitungen								
31.	Spielfelder und gepflasterte Freiflächen	15,82	Teermakadamdecke bei Spielfeldern, sonst Betonplatten (896 qm) Um die Gebäude herum Teermakadam Wege usw. (macht in dieser Position 7,01 DM/qm aus)								
Nettokosten		462,24	■■■■■■								

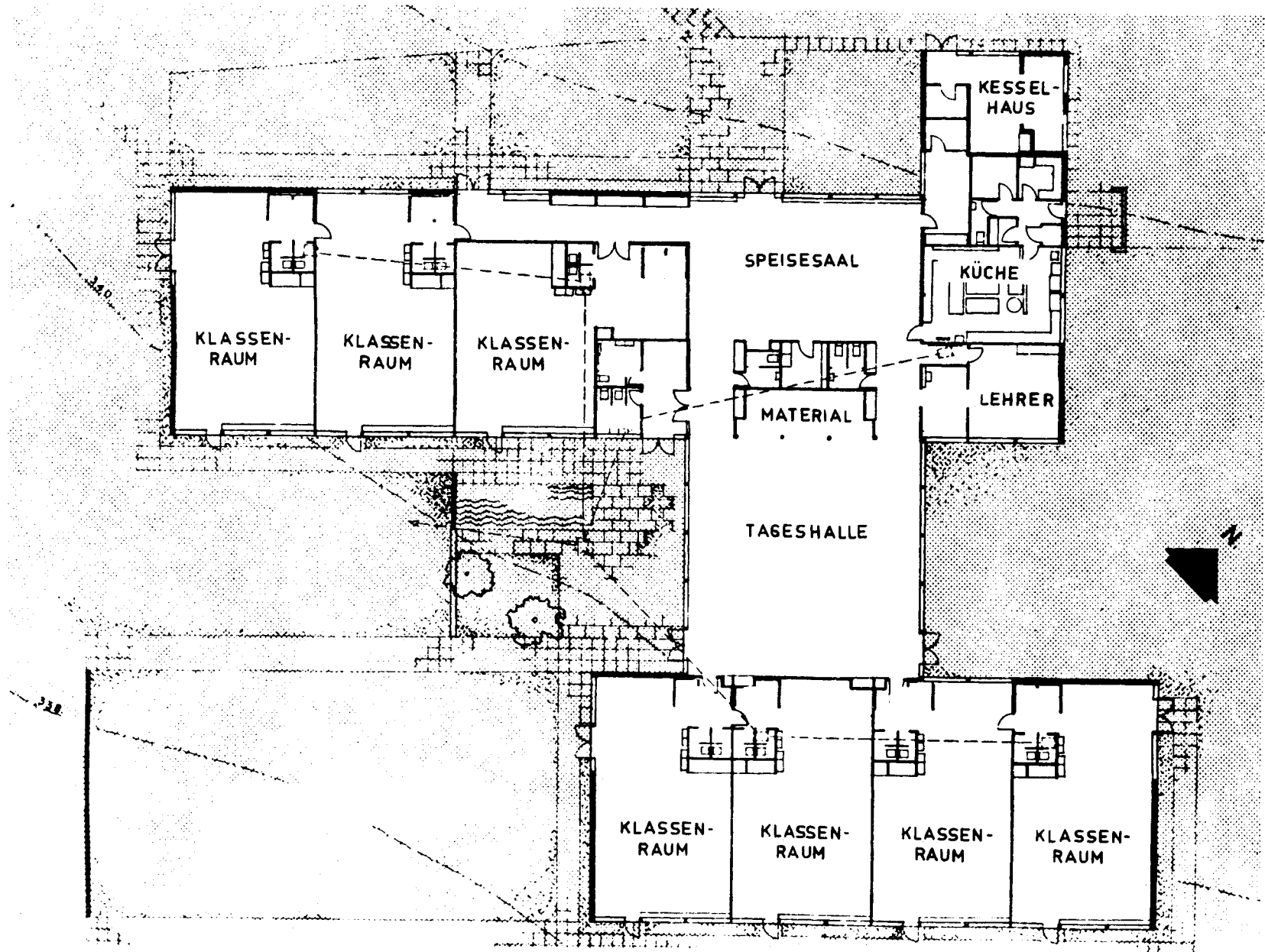
KOSTENANALYSE DER PRIMARSCHULE

ST. ALBANS WEST AVENUE

Art der Schule:	Schule für Anfänger (5-7jährige) und Junioren (8-11jährige) mit einer Aufnahmeklasse
Anzahl der Schülerplätze:	280
Nutzfläche:	1 159,--- qm
Fläche je Schülerplatz:	4,134 qm
Nettokosten:	489 123,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	1 746,85 DM
Nettokosten je Quadratmeter:	421,94 DM
Bruttokosten:	518 454,-- DM
Datum des Kostenanschlags:	Dezember 1955
Vergabebedingungen:	Beschränkte Ausschreibung
Schulbehörde:	Hertfordshire County Council
Architekt:	Regierungsarchitekt
Kalkulator:	Hauptkalkulator
Bauunternehmer:	C. Miskins and Sons Ltd., St. Albans

Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	24,79	28 684
2. Risiken	9,86	11 396
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	33,02	38 277
4. Tragende Konstruktion	43,67	50 584
5. Außenwände	13,66	15 813
6. Fenster)		
7. Außentüren)	38,34	44 397
8. Dachkonstruktionen	38,65	45 115
9. Dachoberlichter	10,34	11 990
10. Konstruktion der Obergeschoßdecke	-	-
11. Treppen	-	-
12. Verglasungen	6,28	7 288
13. Innenwände	10,23	11 835
14. Innentüren	5,12	5 926
15. WC-Türen und Unterteilungen	1,27	1 447
16. Wandverkleidungen	12,18	14 120
17. Fußbodenausbau	26,42	30 636
18. Deckenausbau	12,08	13 990
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	14,77	17 100
20. Garderobenausstattung	1,95	2 242
21. Ausstattungen	4,69	5 468
22. Einbaumöbel	9,39	10 887
23. Klempnerarbeiten	0,53	615
24. Wasser- und Abwasserinstallationen	13,45	15 559
25. Sanitäre Einrichtungen	8,54	9 906
26. Gasinstallationen	0,69	823
27. Elektro-Installationen	14,03	16 257
28. Heizungsinstallationen	38,50	44 605
29. Küchenventilation	0,69	799
30. Drainagen (Nettokosten)	13,19	15 250
31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	15,61	18 114
Nettokosten	421,94	489 123

Diagramm 13: St. Albans



PRIMARSCHULE ST. ALBANS WEST AVENUE

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
1.	Vorkosten und Versicherungen	24,79	
2.	Risiken	9,86	
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	33,02	Mutterboden 15 cm Erdaushub zum Geländeausgleich Packlage für Aufschüttungen 5 cm starkes Schotterbett Bitumenpapier Unterbeton 11 und 14 cm stark, teils bewehrt Grube für Kesselhaus 1 m tief Horizontale Feuchtigkeitssperren Aluminiumschwellen Installationskanäle 110 lfd. m
	Nutzfläche i. Erdgeschoss	1 159 qm	
	zul. Bodenpressung Bodenart	2,2-3,3 kg/cm ² Kies mit gelegentlichem Sand- u. Lehmdurchsatz	
	Geländehöhen	leicht abfallend	
	Grundwasserspiegel	hochgelegenes Grundstück	
	Tiefe der tragenden Erdschicht	0,50 m	
4.	Tragende Konstruktion	43,67	Verzinktes Stahltragwerk, Modullänge 2,51 m, aus Winkeleisen geschweißte Stützen und Gitterträger
	Geschoßzahl 1	Geschoßhöhe 2,74 m	Spannweiten 2,50 - 12,57 m
5.	Außenwände	13,65	3,4 cm starke Wandplatten 0,43 x 2,50 m 7,6 cm starke Innenverkleidung Kesselhaus, Sichtmauerwerk, blaue Staffordshire Ziegel
	Relation	$\frac{\text{feste Wände}}{\text{Nutzfläche}} = 0,225$	
6. und 7.	Fenster und Außentüren	38,34	Stahlfenster mit eingesetzten Scheiben in der Tageshalle Stahltüren und eine Hartholztür
	Relation	$\frac{\text{Öffnungen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,385$	
8.	Dachkonstruktion	38,66	Asbestzementplatte, 13 cm stark 3 Lagen Dachpappe, einschl. der Weichholzplatten für den Deckenausbau Betontraufstein
	Fläche	1 125 qm	
9.	Dachoberlichter	10,34	50 % zu öffnende Dachoberlichter aus Metall, 50 % Dachoberlichter aus Asbestzement, fest in das Dach eingebaut Zu öffnende Dachoberlichter mit rotem Zedernholz, feste Dachoberlichter mit Hartfaserplatten verkleidet
	Fläche	47 qm	
10.	Konstruktion der Obergeschoßdecke	entfällt	
11.	Treppen	entfällt	
12.	Verglasungen	6,28	Klarsichtglas 7,9 und 9,8 kg/qm Poliertes Tafelglas 6 mm stark, Georgian. poliertes Drahtglas, 6 mm stark
13.	Innenwände	10,23	Betonhartsteinwände 7,1 und 11,5 cm 1 Holzwand Ziegelwände rund um das Kesselhaus
	Fläche der Türen und Wände insgesamt	775 qm	
	Raumhöhe	2,74 m	

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
14.	Innentüren Anzahl einfach 45	5,12	Stahlrahmen, Sperrholztüren aus Weichholz beiderseits streichfähig, ebenso Weichholzrahmen Beschlüge - eloxiertes Aluminium
15.	W.C.-Türen und Unterteilungen Anzahl der Toilettenzellen 18	1,27	Stahlrahmen, Sperrholztür aus Weichholz Fachwerkwand, beiderseits mit Sperrholz verkleidet
16.	Wandverkleidungen	12,18	Gipsputz 1 184 qm Wandfliesen 61 qm für Säulen Haarputzverkleidung
17.	Fußbodenausbau	26,42	Zement- und Sandausgleich Thermoplastische Fliesen 704 qm Kork 106 qm Parkett 176 qm Kunststeinpflaster 143 qm Hart-Terrazzo 8 qm Stahlroste und Fußabtreter Sockelflächen aus Fliesen und/oder Scheuerleisten Haarputz-verkleidete Säulen: Sockelfläche aus Aluminiumprofilblech
18.	Deckenausbau	12,08	Isolierplatten für Decken 730 qm Putzplatten mit dünnem Abgleich 42 qm Holzwollplatten 67 qm Asbestzement 26 qm
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	14,77	Antikondensationsanstrich in Küche Halbfirnisanstrich für verputzte Wände Grundanstrich u. zweifacher Ölanstrich auf Holz innen Grundanstrich u. zweifacher Ölanstrich auf Holz außen Zweifacher Ölanstrich auf Metall innen Dreifacher Ölanstrich auf Metall außen
20.	Garderobenausstattung	1,95	Stahlrohrständer, Holzverbindungsstücke
21.	Ausstattungen	4,69	Vorhangschienen, Vorhangschienen in Tageshalle, Materialregale, Küchenschränke und -regale, Rolläden, Fensterbänke zum Ausstellen, Anrichtetisch, Trockenroste
22.	Einbaumöbel	9,39	Jalousien, Ausstellungs- u. Schultafeln; das folgende nur befestigen: Klassenraummöbiliar, Turnhallenausstattung, Schränke, Feuerschutzausstattung
23.	Klempnerarbeiten	0,53	Regenwasserfallrohre (Aluminium)
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen Art der Versorgung Kaltwasser aus dem Speicher Warmwasser aus dem Warmwasserbereiter Art des Wassers hart Lage der Anlagen verteilt Speicherkapazität 4 500 l	13,45	Sammelbehälter - verzinkter Weichstahl Leitungsrohre - Kupferausführung Ablaufrohre - Kupferausführung
25.	Sanitäre Einrichtungen Anzahl der Teile 60	8,54	Weißglasierte Keramik

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
26.	Gasinstallationen	0,69	Schwarzstahlrohre
	Anzahl der Brenn- stellen	4	
	Lage der Brenn- stellen	Küchen und Gas- boiler	
27.	Elektro-Installationen	14,03	Kabel - PVC isoliert Beleuchtungsausstattung, einschl. der Kontrolleinrichtungen für die Heiz- anlagen und der Verbindungen zu denselben
	Lichtquellen	130	
	Steckdosen	40	
	Art der Versorgung	240 V 3-phasig Drehstrom, 50 Um- dreh./sec.	
	erforderl. Beleuch- tungsstärke	107 lumen/qm gleichmäßig in Arbeitshöhe in Klassenräumen	
28.	Heizungsinstallation	38,50	Heizung: thermostatisch reguliertes Heizluftsystem. Kessel für feste Brenn- stoffe. Warmwasser wird vom Kessel durch Pumpen zu den Wärmeaustauscheinheiten gebracht Warmwasser - Kessel für feste Brennstoffe und Warmwasserbereiter
	Temperaturricht- wert	17°C in den Klassenräumen, wenn die Außentem- peratur 0°C ist	
	Luftaustausch	3 / h	
	Wärmedurchlass- widerstand für Wände	nicht übertragbar	
	Wärmedurchlass- widerstand für Dach	nicht übertragbar	
29.	Küchenventilation	0,69	Abluftventilator Gehäuse in Blei aufgehängt
30.	Drainagen (Nettokosten)	13,19	Salzglasierte Steingutrohre und Zubehör- teile Revisionsschächte 2 in Beton, 10 in Ziegelmauerwerk 4 Sickergruben für Oberflächenwasser
31.	Spielfelder und gepflasterte Frei- plätze	15,61	5 cm starke Teersplittdecke auf Packlage und Schlackebett Beton-Bordsteine und Gründungen 180 lfd. m
	Fläche	1 441 qm	
Nettokosten insgesamt		421,94	*****

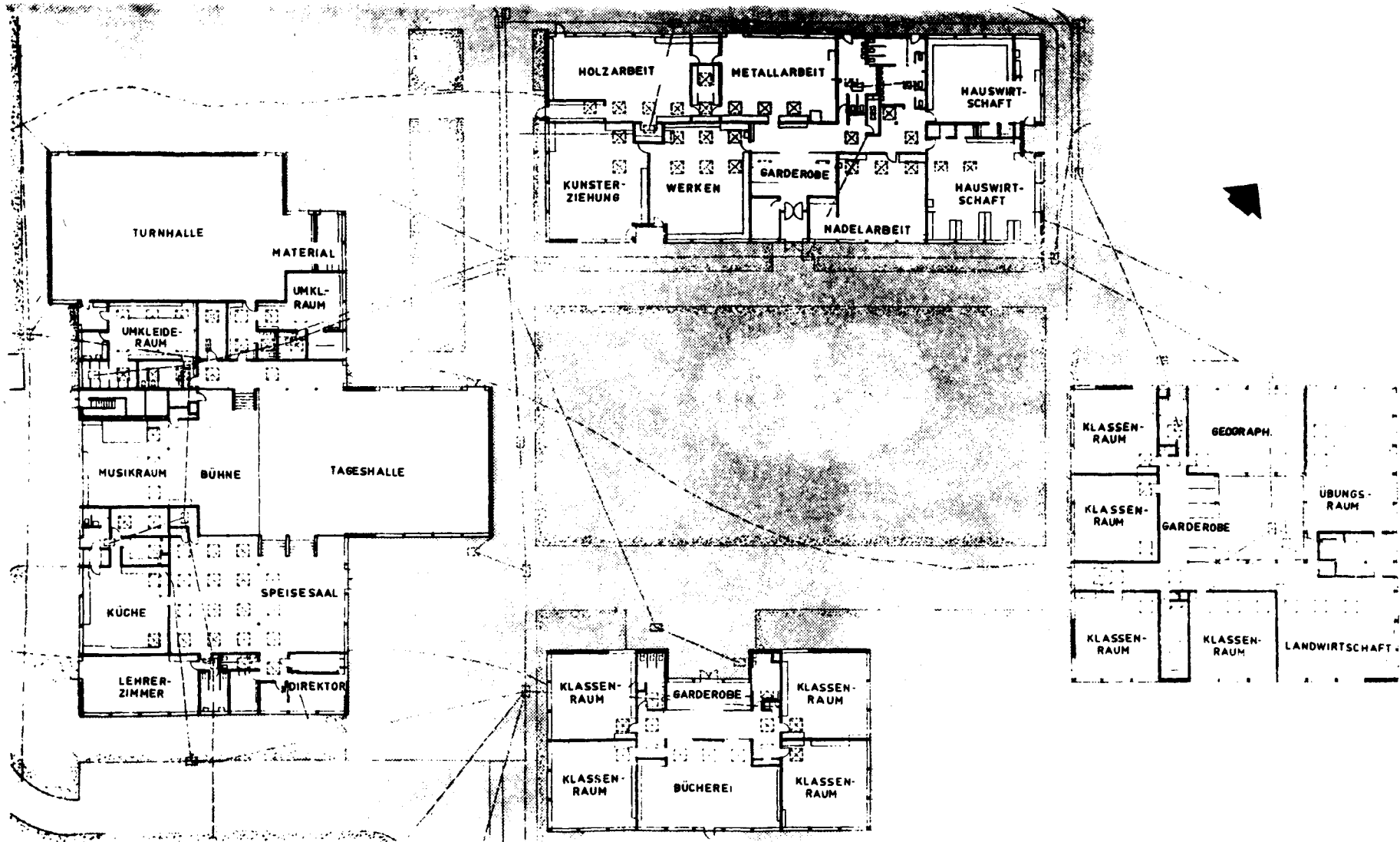
KOSTENANALYSE DER SEKUNDARSCHULE

BUSHEY COLDHARBOUR

Art der Schule:	Drei Eintrittsklassen abzügl. zwei Klassenräume
Anzahl der Schülerplätze:	Da es keine vollständig neu aufge- baute Schule ist, ist die Anzahl der Schülerplätze als Meßzahl nicht anwendbar
Nutzfläche:	3 111 qm
Fläche je Schülerplatz:	s. o.
Nettokosten:	1 468 640,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	s. o.
Nettokosten je Quadratmeter:	472,-- DM
Bruttokosten:	1 718 124,-- DM (einschl. der Her- stellungskosten für Spielfelder, für die ein besonderer Vertrag bestand)
Datum des Kostenanschlags:	Februar 1956
Vergabebedingungen:	Beschränkte Ausschreibung
Schulbehörde:	Hertfordshire County Council
Architekt:	Regierungsarchitekt
Kalkulator:	Gardiner & Theobald, London
Bauunternehmer:	C. Miskin & Sons Ltd., St. Albans

Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	18,57	57 776
2. Risiken	7,54	23 520
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	42,77	133 075
4. Tragende Konstruktion	53,01	164 745
5. Außenwände	15,08	46 823
6. Fenster)		
7. Außentüren)	27,85	86 625
8. Dachkonstruktionen	43,14	134 202
9. Dachoberlichter	9,28	28 947
10. Konstruktion der Obergeschoss- decke	1,58	4 964
11. Treppen	1,74	5 380
12. Verglasungen	6,80	21 214
13. Innenwände	7,70	24 044
14. Innentüren	8,23	25 542
15. WC-Türen und Unterteilungen	1,95	6 065
16. Wandverkleidungen	14,45	44 968
17. Fußbodenausbau	28,32	88 157
18. Deckenausbau	12,34	38 409
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	13,03	40 562
20. Garderobenausstattung	1,32	4 199
21. Ausstattungen	8,60	26 512
22. Einbaumöbel	20,73	64 581
23. Klempnerarbeiten	0,90	2 756
24. Wasser- und Abwasserinstallationen	12,03	37 377
25. Sanitäre Einrichtungen	5,49	17 131
26. Gasinstallationen	2,64	8 225
27. Elektro-Installationen	23,63	73 582
28. Heizungsinstallationen	53,74	167 253
29. Küchenventilation	-	-
30. Drainagen (Nettokosten)	16,14	50 146
31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	13,45	41 854
Nettokosten	472,05	1 468 640

Diagramm 14: Bushey Coldharbour



SEKUNDARSCHULE BUSHEY COLDHARBOUR

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
1.	Vorkosten und Versicherungen	18,57	
2.	Risiken	7,54	
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	42,77	Mutterboden 25 cm Erdaushub zum Höhenausgleich Erdaushub für Gräben, Pfeilerlöcher und für eine annähernd 2,70 m tiefe Sohle des Heizungsraumes Schlackebett 5 cm, Packlage 10 cm Unterbeton 12 cm, Normstahlbewehrung Horizontale Feuchtigkeitssperren
	Nutzfläche im Erdgeschoss	3 027 qm	
	zul. Bodenpressung	0,7 kg/cm ²	
	Bodenart	Lehm, leicht mit Kies durchsetzt	
	Geländehöhen	Steigung von 2,40 m durch das Gebäude	
	Grundwasserspiegel	nicht berücksichtigt	
	Tiefe der tragenden Erdschicht	unterschiedlich von 0,90 bis 3,60 m	
4.	Tragende Konstruktion	53,01	Tragwerk aus verzinktem Stahl, Modullänge 2,51 m, Stützen aus Winkelisen geschweißt, Gitterträger
	Anzahl der Stockwerke	Stockwerks höhe (m)	Spannweite (m)
	1	2,74 3,65 5,94)) 2,51 -) 12,59
5.	Außenwände	15,08	5 cm starke Betonplatten, maximale Größe 0,40 x 2,51 m Innere Verkleidung aus 7,1 cm starken Betonhartsteinen Ziegelmauerwände an den Eingängen Wandfläche unter den Reihenfenstern aus rotem Zedernholz
	Relation	$\frac{\text{feste Wände}}{\text{Nutzfläche}} = 0,256$	
6. und 7.	Fenster und Außentüren	27,85	Stahlfenster Außentürblätter und Rahmen aus Weichholz und Hartholz
	Relation	$\frac{\text{Öffnungen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,316$	
8.	Dachkonstruktion	43,14	Vorgefertigte Spannbetonplatten Zwei Lagen Bitumenpappe Isolations-Estrich Traufen in Holzkonstruktion
	Fläche	3 032 m ²	
9.	Dachoberlichter	9,28	Dachoberlichter aus Metall, Lichtdom aus Profileisen, Verkleidung aus rotem Zedernholz
	Fläche	133 m ²	
10.	Konstruktion der Obergeschoßdecke	1,58	Vorgefertigte Betonplatten über dem Kesselhaus
	Fläche	87 m ²	
11.	Treppen	1,74	Stahlbetontreppe zu der Sohle des Kesselhauses Terrazzo-Treppen mit Trittlflächen aus Schiefer, Metallgeländer mit Handläufen aus Hartholz
	Anzahl	Steigung	Breite
	1	5,63 m	1,06 m
12.	Verglasung	6,80	Klarsicht-Glas, 7,9 kg/qm und 9,8 kg/qm, und 6 mm georgian. poliertes Drahtglas

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung																												
13.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="209 257 491 347">Innenwände</td> <td data-bbox="496 257 715 347"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 353 491 432">Fläche (ausschließlich leichter Trennwände)</td> <td data-bbox="496 353 715 432">1 470 m²</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 439 491 481">Raumhöhe</td> <td data-bbox="496 439 715 481">2,90 m</td> </tr> </table>	Innenwände		Fläche (ausschließlich leichter Trennwände)	1 470 m ²	Raumhöhe	2,90 m	7,70	Ziegelhartsteinwände, 7,1 cm stark Betonhartsteinwände 6 leichte Trennwände aus Weichholz																						
Innenwände																															
Fläche (ausschließlich leichter Trennwände)	1 470 m ²																														
Raumhöhe	2,90 m																														
14.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="209 488 491 566">Innentüren</td> <td data-bbox="496 488 715 566"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 573 491 645">einflügelig</td> <td data-bbox="496 573 715 645">87</td> </tr> </table>	Innentüren		einflügelig	87	8,23	81 gestemmte Türen, beiderseitig mit Sperrholz verkleidet, streichbare Qualität, Weichholzrahmen 6 gestemmte Türen, Rahmen und Türblatt in Hartholz Beschläge, veranschlagte Kosten: 6 644 DM																								
Innentüren																															
einflügelig	87																														
15.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="209 651 491 730">W.C.-Türen und Unterteilungen</td> <td data-bbox="496 651 715 730"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 736 491 763">Anzahl der Zellen</td> <td data-bbox="496 736 715 763">28</td> </tr> </table>	W.C.-Türen und Unterteilungen		Anzahl der Zellen	28	1,95	Sperrholz in Aluminium-Rahmen																								
W.C.-Türen und Unterteilungen																															
Anzahl der Zellen	28																														
16.	Wandverkleidungen	14,45	<table border="0"> <tr> <td>Haarputzverkleidung für Stützen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Putz- und Feinputzwände</td> <td>2 690 qm</td> </tr> <tr> <td>Akustik - Gipsplatten</td> <td>58 qm</td> </tr> <tr> <td>Wandfliesen</td> <td>57 qm</td> </tr> <tr> <td>Asbest-Auftrag, gespritzt</td> <td>13 qm</td> </tr> </table>	Haarputzverkleidung für Stützen		Putz- und Feinputzwände	2 690 qm	Akustik - Gipsplatten	58 qm	Wandfliesen	57 qm	Asbest-Auftrag, gespritzt	13 qm																		
Haarputzverkleidung für Stützen																															
Putz- und Feinputzwände	2 690 qm																														
Akustik - Gipsplatten	58 qm																														
Wandfliesen	57 qm																														
Asbest-Auftrag, gespritzt	13 qm																														
17.	Fußbodenausbau	28,32	<table border="0"> <tr> <td>Zement- und Sandausgleich</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Portland-Zement</td> <td>20 qm</td> </tr> <tr> <td>Hart-Terrazzo</td> <td>122 qm</td> </tr> <tr> <td>Terrazzo</td> <td>8 qm</td> </tr> <tr> <td>Unglasierte Kacheln</td> <td>263 qm</td> </tr> <tr> <td>Bunt-glasierte Kacheln</td> <td>20 qm</td> </tr> <tr> <td>Kork-Fliesen</td> <td>246 qm</td> </tr> <tr> <td>Thermoplastische Fliesen</td> <td>1 300 qm</td> </tr> <tr> <td>Parkett, in freier Komposition angeordnet</td> <td>167 qm</td> </tr> <tr> <td>Holzdielen (Hartholz)</td> <td>372 qm</td> </tr> <tr> <td>Parkett (Hartholz)</td> <td>416 qm</td> </tr> <tr> <td>Sockelflächen aus Fliesen und Hartholz</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fugenleisten aus Messing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fußroste</td> <td></td> </tr> </table>	Zement- und Sandausgleich		Portland-Zement	20 qm	Hart-Terrazzo	122 qm	Terrazzo	8 qm	Unglasierte Kacheln	263 qm	Bunt-glasierte Kacheln	20 qm	Kork-Fliesen	246 qm	Thermoplastische Fliesen	1 300 qm	Parkett, in freier Komposition angeordnet	167 qm	Holzdielen (Hartholz)	372 qm	Parkett (Hartholz)	416 qm	Sockelflächen aus Fliesen und Hartholz		Fugenleisten aus Messing		Fußroste	
Zement- und Sandausgleich																															
Portland-Zement	20 qm																														
Hart-Terrazzo	122 qm																														
Terrazzo	8 qm																														
Unglasierte Kacheln	263 qm																														
Bunt-glasierte Kacheln	20 qm																														
Kork-Fliesen	246 qm																														
Thermoplastische Fliesen	1 300 qm																														
Parkett, in freier Komposition angeordnet	167 qm																														
Holzdielen (Hartholz)	372 qm																														
Parkett (Hartholz)	416 qm																														
Sockelflächen aus Fliesen und Hartholz																															
Fugenleisten aus Messing																															
Fußroste																															
18.	Deckenausbau	12,34	<table border="0"> <tr> <td>Akustik-Gipsplatten</td> <td>641 qm</td> </tr> <tr> <td>2,5 cm starke Holzwolleleichtbauplatten</td> <td>447 qm</td> </tr> <tr> <td>Putz und Feinputz</td> <td>1 283 qm</td> </tr> <tr> <td>Akustik-Verputz</td> <td>49 qm</td> </tr> <tr> <td>Asbest-Auftrag, gespritzt</td> <td>314 qm</td> </tr> <tr> <td>Sperrholzverkleidung, 5 mm</td> <td>17 qm</td> </tr> </table>	Akustik-Gipsplatten	641 qm	2,5 cm starke Holzwolleleichtbauplatten	447 qm	Putz und Feinputz	1 283 qm	Akustik-Verputz	49 qm	Asbest-Auftrag, gespritzt	314 qm	Sperrholzverkleidung, 5 mm	17 qm																
Akustik-Gipsplatten	641 qm																														
2,5 cm starke Holzwolleleichtbauplatten	447 qm																														
Putz und Feinputz	1 283 qm																														
Akustik-Verputz	49 qm																														
Asbest-Auftrag, gespritzt	314 qm																														
Sperrholzverkleidung, 5 mm	17 qm																														
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	13,03	Metall - Grundanstrich, 2 Zwischenanstriche, 1 Schlußanstrich innen und außen Holz - Grundanstrich, 1 Zwischenanstrich und 1 Schlußanstrich; innen Grundanstrich, 2 Zwischenanstriche und 1 Schlußanstrich; außen Wände - 2 Emulsionsanstriche für Klassenräume, sonst 2 Halbmattanstriche Decken - 2 Anstriche Leimfarbe In Küchen 2 Ölanstriche																												
20.	Garderobenausstattung	1,32	Stahlrohrständer mit Hut- und Kleiderhakenbrett verbunden und Kleiderhakengerüst zum Lufttrocknen																												
21.	Ausstattungen	8,60	Jalousie-Kästen, Bänke in Umkleideräumen, Lagerregale, Küchenausstattung, Vorhangschienen																												

Nr.	Bauelement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
22.	Einbaumöbel		20,73	Schränke; Ausstellungstafeln; Wandbänke; Arbeitstische; Podium; Anschlagtafeln; Bücher- regale; Turngeräte; Rauchabzug; Fußabtreter; Jalousien; Ansteck- tafeln; Möbel, die nur befestigt werden, liefert die Schulbehörde
23.	Klempnerarbeiten		0,90	Aluminium-Regenwasserrohre, Blei- anschlüsse
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen		12,03	Wasserbehälter - verzinkter Weichstahl Rohrleitungen - Kupferausführung Abwasserrohre - Kupferausführung
	Art der Versorgung	Kaltwasser vom Spei- cherkessel; Warmwasser vom Warmwasserbereiter		
	Art des Wassers	sehr hart		
	Lage der Installationen	verteilt		
	Speicher- kapazität	14 275 1		
25.	Sanitäre Einrichtungen		5,49	Keramik, weiß glasiert
	Anzahl der Teile	124		
26.	Gasinstallationen		2,64	Schwarzstahlrohre
	Anzahl der Brenn- stellen	Küche Labortische		
27.	Elektro-Installationen		23,63	P.V.C.-isolierte Leitungen Beleuchtungskörper Einschließlich Boiler-Kontrollanlagen und Leitungen zu den Wärmeaustausch- einheiten
	Lichtquellen	420		
	Steckdosen	236		
	Art der Ver- sorgung	240 V 3-phasig 50 Umdrehungen/sec.		
	erforderliche Beleuchtungs- stärke	107 lumen/qm gleichmäßig in Arbeitshöhe in Klassenräumen		
28.	Heizungsinstallation		53,74	Heizung - thermostatisch reguliertes Warmluftsystem Ölbeheizte Boiler
	Temperaturricht- wert	17°C in den Klassen- räumen, wenn Außen- temperaturen 0°C		Warmwasser wird durch Pumpen vom Boiler zu den Wärmeaustauschein- heiten in den Umlauf gebracht einschließlich der Abluftventilatoren in Küche, Labor und Wäscherei
	Luftaustausch	3 / h		
	Wärmedurchlass- widerstand für Wände	nicht übertragbar		
	Wärmedurchlass- widerstand für Dach	nicht übertragbar		
	Anzahl der Heizschächte	36		
29.	Küchenventilation		entfällt	

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
30.	Drainage (Nettokosten)	16,14	Salzglasierteres Steingut und säurefestes Steingut 29 Einsteigschächte in Ziegelmauerwerk 11 Sickergruben in Ziegelmauerwerk
31.	Spielfelder und gepflasterte Freiflächen	13,45	7 cm Teersplittdecke, 25 cm Packlage, 8 cm Schlacke 5 x 15 cm Bordsteine in Beton verlegt (260 lfnd. m) Zaunpfähle, veranschlagte Kosten: 940 DM Spielwände in Ziegelmauerwerk, 9,14 m lang und 2,74 m hoch
	Fläche	2 257 qm	
	Nettokosten	472,05 *****	

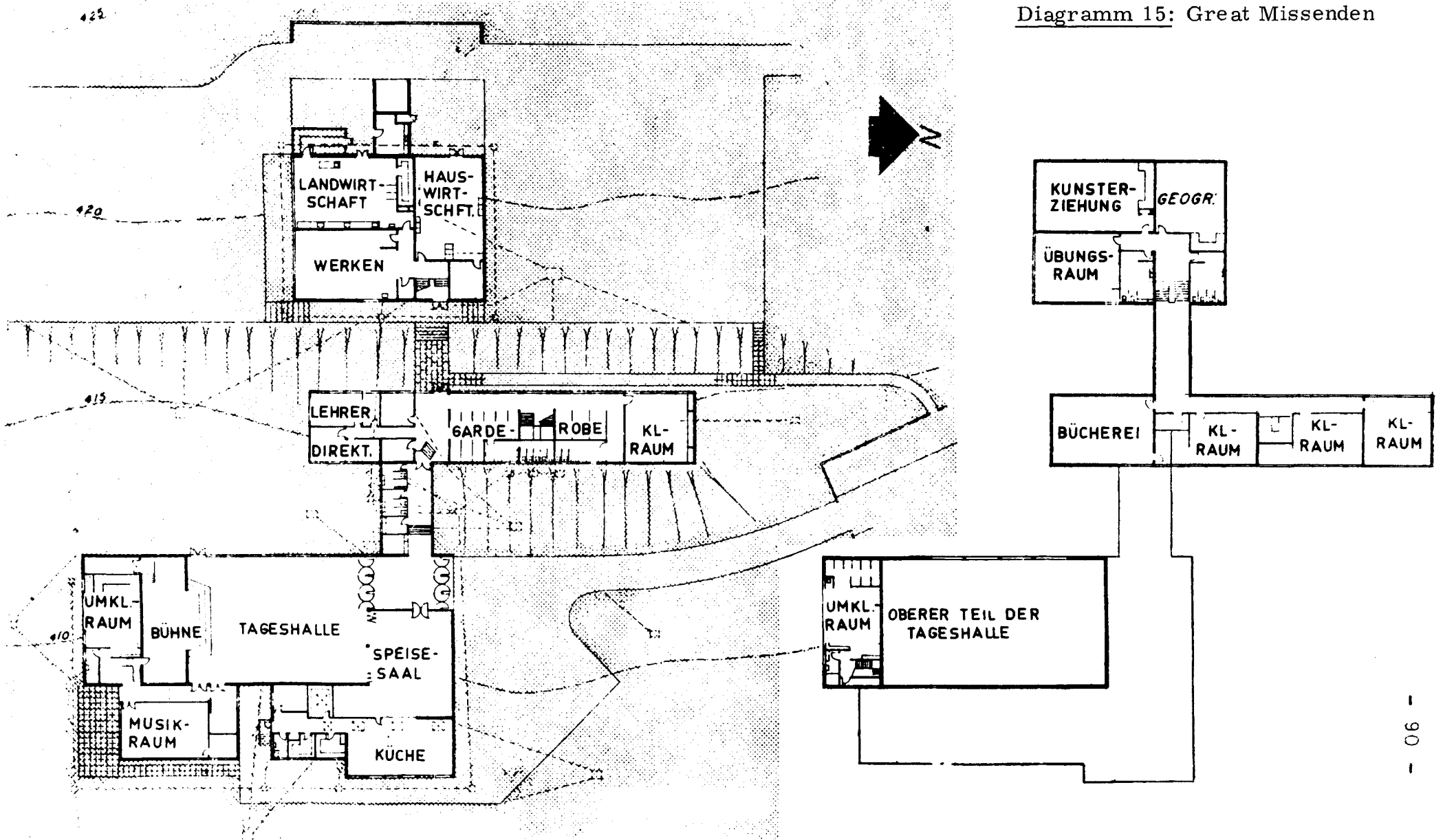
KOSTENANALYSE DER SEKUNDARSCHULE

GREAT MISSENDEN

Art der Schule:	Zwei Eintrittsklassen abzgl. zwei Klassenräume
Anzahl der Schülerplätze:	Da es keine vollständig neu- aufgebaute Schule ist, ist die Anzahl der Schülerplätze als Meßzahl nicht anwendbar
Nutzfläche:	2 386 qm
Fläche je Schülerplatz:	s. o.
Nettokosten:	998 071,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	s. o.
Nettokosten je Quadratmeter:	418,36 DM
Bruttokosten:	1 054 625,-- DM
Datum des Kostenanschlags:	April 1955
Vergabebedingungen:	Offene Ausschreibung. Ver- tragsbedingung für den Bau- unternehmer war, die Arbeit innerhalb von sechs Monaten abzuschließen und größten- teils Arbeiter aus dem Bezirk London zu beschäftigen
Schulbehörde:	Buckinghamshire County Council
Architekt:	Regierungsarchitekt
Kalkulator:	Hauptkalkulator
Bauunternehmer:	Holloway Bros. Ltd., London

Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	64,29	153 388
2. Risiken	4,91	11 701
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	22,31	53 226
4. Tragende Konstruktion	13,45	32 086
5. Außenwände	24,37	58 133
6. Fenster)		
7. Außentüren)	27,06	64 552
8. Dachkonstruktionen	36,50	87 075
9. Dachoberlichter	1,63	3 900
10. Konstruktion der Obergeschossdecke	14,24	33 975
11. Treppen	2,69	6 416
12. Verglasungen	4,48	10 695
13. Innenwände	10,60	25 291
14. Innentüren	6,07	14 470
15. WC-Türen und Unterteilungen	2,32	5 535
16. Wandverkleidungen	15,88	37 874
17. Fußbodenausbau	26,16	62 413
18. Deckenausbau	11,08	26 425
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	11,23	26 801
20. Garderobenausstattung	3,85	9 185
21. Ausstattungen	4,43	10 569
22. Einbaumöbel	12,66	30 200
23. Klempnerarbeiten	4,54	10 820
24. Wasser- und Abwasserinstallationen	5,59	13 337
25. Sanitäre Einrichtungen	4,38	15 343
26. Gasinstallationen	1,42	3 396
27. Elektro-Installationen	18,04	43 033
28. Heizungsinstallationen	44,62	106 453
29. Küchenventilation	0,47	1 132
30. Drainagen (Nettokosten)	6,65	15 854
31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	11,44	27 304
Gewächshaus	1,00	2 390
Nettokosten	418,36	998 071

Diagramm 15: Great Missenden



SEKUNDARSCHULE GREAT MISSENDEN

Nr.	Bauelement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung	
1.	Vorkosten und Versicherungen		64,29	<p>Mutterboden 30 cm tief. Erdaushub zum Höhenausgleich und für die Sohle des Kesselhauses. Grabenaushub für Streifenfundamente, isolierte Mauerpfeiler und Säulengründungen und Randbalken</p> <p>Ausgehobene Erde auf eine Seite des Geländes verteilt und eingeebnet</p> <p>Packlage : 15 cm (min.) über Auffüllungen mit ausgehobener Erde verdichtet</p> <p>Unterbeton: allg. 12 cm Beton, Teile, die zweischalig angelegt werden, mit einer 3 mm starken horizontalen Sperrschicht aus Bitumenmaterial versehen</p> <p>Kesselhaus: 7 cm starke Sauberkeitsschicht aus Beton, 3 cm Asphalt und 15 cm starke Stahlbetonplatte (Bewehrung aus Weichstahl)</p> <p>Randbalken für den Unterbeton, wo erforderlich, durchschnittlich 20 cm breit und 40 cm tief</p> <p>Stützmauern für Kesselhaus 36,5 cm stark, Hohlwände in Ziegelmauerwerk mit einer 2 mm starken Sperrschicht aus Asphalt</p> <p>Fundamente für tragendes Mauerwerk aus normalem Beton und Ziegelmauerwerk</p>	
2.	Risiken		4,91		
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses		22,31		
	Nutzfläche im einstöckigen Gebäude	850 qm			
	Nutzfläche im zweistöckigen Gebäude	1 535 qm			
	zul. Bodenpressung	Unmittelbar unter der Mutterbodenschicht annähernd 2,2 kg/cm ²			
	Bodenart	Fester Ton mit Kies durchsetzt annähernd 1,80 m tief, darunter Kreide			
	Geländehöhen	Annähernd gleichmäßiges Gefälle von 4,50 m von Ost nach West, quer durch das Gebäude gemessen			
	Wasserspiegel	nicht berücksichtigt			
	Tiefe der tragenden Erdschicht	ungefähr 1,80 m tief			
4.	Tragende Konstruktion		13,45	<p>Tageshalle: Teilweise Stahltragwerk aus Trägern mit 3,80 m Achsmaß</p> <p>Stahlrohrfachwerkträger, nur für das Pultdach der großen Halle. (Der übrige Teil der Tageshalle aus lasttragenden Wänden wird nicht in dies Element einbezogen)</p> <p>Lehrgebäude und Gebäude mit Übungsräumen (lasttragende Kreuzverbandziegelsteinwände sind nicht in dieses Element einbezogen)</p> <p>Brücke: Leichtstahltragwerk mit diagonalen Aussteifungsgliedern</p>	
	Anzahl der Stockwerke	Hauptsächl. Spannweiten (m)	Belastung (kg/qm)		Grundfl. qm
	Einstöckig Tageshalle (Anm.: geneigtes Dach) Höhe gemessen zur halben Länge der Neigung: 5,94 m	13,51	146		330
	Fußboden-Decke Höhe 4,85 m				
	übrige Gebäudeteile - Höhe:				
	Fußboden-Dach 2,28; 2,44; 2,74; 3,12; 3,35 m	3,65 bis 9,85	146	504	

(Siehe nächste Seite)

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung								
von der vorhergehenden Seite:											
<table border="1"> <tr> <td>Zweistöckiges Geb. Höhe: 2,81 m Fußboden - Fußb. 2,59 Fußb.-Dach</td> <td>3,63 bis 11,35</td> <td>Fußb. 292 Dach 146</td> <td>1 500</td> </tr> <tr> <td>Brücke: 2,28 m Fußb.-Dach</td> <td>9,65 m</td> <td>Fußb. 292 Dach 146</td> <td>34</td> </tr> </table>				Zweistöckiges Geb. Höhe: 2,81 m Fußboden - Fußb. 2,59 Fußb.-Dach	3,63 bis 11,35	Fußb. 292 Dach 146	1 500	Brücke: 2,28 m Fußb.-Dach	9,65 m	Fußb. 292 Dach 146	34
Zweistöckiges Geb. Höhe: 2,81 m Fußboden - Fußb. 2,59 Fußb.-Dach	3,63 bis 11,35	Fußb. 292 Dach 146	1 500								
Brücke: 2,28 m Fußb.-Dach	9,65 m	Fußb. 292 Dach 146	34								
5.	Außenwände	24,37	Ein Teil Hohlwände mit Sichtmauerwerk an der Außenseite, ein Teil Holzpanelwände, außen 2,5 cm starke Mahagonysenkrechtschalung, gespundet und genietet, auf Bitumenpapier, auf Fachwerkrahmen, Weichholzrahmen (10,0 x 0,76 cm)								
Relation <u>festе Wändfläche</u> = 0,560 <u>Nutzfläche</u>											
6.	Fenster und Außentüren	27,06	Öffnungslichter und Türen in Hartholz, Rahmen in Hartholz, sämtl. mit Beschlägen								
7.	Relation <u>Öffnungen</u> = 0,269 <u>Nutzfläche</u>										
8.	Dachkonstruktion	36,50	Flachdächer Offene Fachwerkstahlträger, nietbar, Höhe unterschiedlich von 203 mm bis 375 mm über Spannweiten von 3,63 m bis 9,27 m 5 cm starke Holzwollplatten Drei Lagen Bitumenpappe, Perlkies Pultdach nur über Tageshalle, 5 cm starke Holzwollplatten auf Weichstahl-T-Pfetten lagernd. Drei Lagen Bitumenpappe, Perlkies								
Fläche 1 641 qm											
9.	Dachoberlichter	1,63	Gewelltes und gebogenes Acrylic-Glas auf Holzkranz, offene Traufen zur ständigen Ventilation, wenn erforderlich, andernfalls P.V.C.-Dichtungstreifen Lamellen, aus Sperrholzleisten bestehend, an der Unterseite								
Fläche 20 qm											
10.	Konstruktion der Obergeschoßdecke	14,24	Vorgefertigte, hohle Spannbetonträger, Dicke unterschiedl. von 15 bis 22 cm								
Fläche 739 m ² (einschl. Treppenhäuser)											
Deckenbelastung 292 kg/qm Verkehrslast 146 kg/qm stehende Last											
Spannweite 3,63 bis 7,49 m											
11.	Treppen	2,69	Bewehrter Ortbeton Geländer aus Weichstahl, Handlauf aus Hartholz 15 cm starker Stahlbeton für Treppenschacht								
Anz.	Steigung (m)	Breite									
1	2,74	1,03 m zwischen Wandoberfläche u. äußerer Wange									
1	3,27	1,44 m zwischen Wandoberfläche u. äußerer Wange									
1	4,03	1,29 m zwischen Wandoberfläche u. äußerer Wange									

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung												
12.	Verglasung	4,48	Klarsichtglas 7,3, 7,9 und 9,8 kg/m ² als 6 mm starkes georgianisches, rauh gegossenes Drahtglas u. 6 mm starkes georgianisches, leicht mattiertes, poliertes Drahtglas und geriffeltes Glas												
13.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="209 443 359 504">Innenwände</td> <td data-bbox="359 443 751 504">759 qm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 504 359 564">Fläche</td> <td data-bbox="359 504 478 564">10 cm st. Wände</td> <td data-bbox="478 504 751 564">759 qm</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="359 564 478 624">24 cm st. Wände</td> <td data-bbox="478 564 751 624">647 qm</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="359 624 478 640">Schiebe- u. Falttüren</td> <td data-bbox="478 624 751 640">19 qm</td> </tr> </table>	Innenwände		759 qm	Fläche	10 cm st. Wände	759 qm		24 cm st. Wände	647 qm		Schiebe- u. Falttüren	19 qm	10,60	Wo keine Belastung, 10 cm starke Hohlziegelsteine Belastete Wände, 24 cm starkes Ziegelmauerwerk Schiebe- und Falttüren in Weichholz
Innenwände		759 qm													
Fläche	10 cm st. Wände	759 qm													
	24 cm st. Wände	647 qm													
	Schiebe- u. Falttüren	19 qm													
14.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="209 640 478 745">Innentüren</td> <td data-bbox="478 640 751 745">48</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 745 478 786">einflügelig</td> <td colspan="2" data-bbox="478 745 751 786">48</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 786 478 837">zweiflügelig</td> <td colspan="2" data-bbox="478 786 751 837">10</td> </tr> </table>	Innentüren		48	einflügelig	48		zweiflügelig	10		6,07	Türen 41 mm starke Sperrholztüren, halb-voller Kern, Weichholz 47 mm starke Sperrholztüren, voller Kern, Weichholz 50 mm starke, verglaste Türen, Weichholz Allgemein Weichholzfutter Beschlüge, eloxiertes Aluminium			
Innentüren		48													
einflügelig	48														
zweiflügelig	10														
15.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="209 837 478 969">WC-Türen und Unterteilungen</td> <td data-bbox="478 837 751 969">15</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 969 478 1012">Anzahl der Zellen</td> <td colspan="2" data-bbox="478 969 751 1012">15</td> </tr> </table>	WC-Türen und Unterteilungen		15	Anzahl der Zellen	15		2,32	13 mm starke Trennwände und Türen aus Sperrholz, beidseitig mit galvanisiertem Stahlblech abgedeckt in Hartholzrahmen Beschlüge, eloxiertes Aluminium						
WC-Türen und Unterteilungen		15													
Anzahl der Zellen	15														
16.	Wandverkleidungen	15,88	Putz auf Ziegel-, Hohlziegel- und Trennwände (2 559 qm) Walnussfurniertes Sperrholz für die Bühnenwand (28 qm) Perforierte Akustikplatten für die Rückwand der Tageshalle (25 qm) Wandfliesen in Küchen, Duschen und Toiletten (365 qm) Sichtmauerwerk in einigen Werkräumen, Umkleideräumen und Kesselhaus (135 qm) Feiner Vermiculit- und Zementestrich als Antikondensationsbehandlung (60 qm)												
17.	Fußbodenausbau	26,16	Hart-Terrazzo: Kesselhaus, Küchenlager-räume, Trockenraum, agrarwissenschaftliches Labor, Turngerätelager, Werkzeug- und Maschinen-lagerräume (326 qm) Unglasierte Fliesen: Küche, Toiletten, Hauswirtschafts- und Gerätekammern (191 qm) Kork-Fliesen: Musikraum, Verwaltungs-räume, Zeichenraum und allgemeiner Werkraum, Bücherei (370 qm) Kunststeinpflaster: Hauswirtschafts- und Handwerksräume (169 qm) Holzdielenboden: Tageshalle und kleine Hallen, Brücke (403 qm) Thermoplastische Fliesen: Umkleideräume, Flure, allg. Unterrichts-räume (703 qm) Terrazzo: Eingangshalle und Duschbecken (92 qm)												

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
18.	Deckenausbau	11,08	Holzdielen: Bühne (69 qm) Linoleum: Trittfläche der Treppenstufen und Podeste (23 qm) Sockelflächen: 2,5 x 7,5 cm Kiefern- oder Hartholz, unglasierte Fliesen in der Küche, etc. 1,2 cm starke isolierende Gipsplatten und Feinabgleich (1 284 qm) Verbundputz auf die Unterseite aufgehängter Stahlbetondecken (482 qm) Feiner Vermiculit- und Zementputz als Anti-Kondensationsbehandlung (82 qm)
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	11,23	Wände: Grundanstrich und zwei Emulsionsanstriche Tapeten für bestimmte Wände Metall: Grundanstrich und drei Öl-anstriche Holz: Grundanstrich und zwei Zwischenanstriche und Lackabschluß Vorbehandlung und zwei Ölanstriche allg. auf Hartholz
20.	Garderobenausstattung	3,85	Hartholzkleidergerüste auf Weichstahlständer, Kleiderhaken, Hartholzsitze, Schuhzeugkörbe aus Maschendraht, Trennwände im Unterrichtsgebäude, die an die Toiletten angrenzen Weichstahlrohrrahmen, Hartholzbänke, Hartholzkleidergerüst mit einer Unterteilung aus Maschendraht, Schuhkörbe, Schließfächer aus Maschendraht
21.	Ausstattungen	4,43	Küchenschränke, allg. Regale, Bühnenstufen, Bänke in Umkleideräumen
22.	Einbaumöbel	12,66	Schreib- und Anschlagtafeln, Labortische, Personalgarderoben, Bücherschränke, Bücherregale, Klassenraumschränke, Ausguß- und Schrankeinheiten in Hauswirtschaftsräumen
23.	Klempnerarbeiten	4,54	Zinkverkleidungen, emaillierte Stahlrohre für Regenwasserentwässerung
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen	5,59	Verzinkte Weichstahlbehälter Steig- und Fallrohre innen in Kupferausführung Verzinkte Abwasserrohre Bleirohre für chem. Abwässer. Gußeiserne Rohre für Boden und innere Regenwasserableitung
Art der Versorgung	Kaltwasser von der Hauptversorgungsleitung Warmwasser in der Tageshalle vom Warmwasserbereiter u. in den Unterrichts- u. techn. Gebäuden v. Behältern m. thermostatisch gesteuerten Tauchsiedern		
Art des Wassers	hart		
Lage der Teile	2/3 im Unterrichtsgebäude. Die übrigen im technischen Gebäude mit Personal-Toiletten im Verbindungsgebäude		
Kesselhaus	in der Nähe starker Warmwasserverbraucher, wie Küche, Hauswirtschaftsraum und Duschräume		
Speicherkapazität	2 725 l		

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung								
25.	Sanitäre Einrichtungen <table border="1" data-bbox="220 360 783 434"> <tr> <td>Anzahl der Teile</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>Anzahl der Duschanlg.</td> <td>19</td> </tr> </table>	Anzahl der Teile	82	Anzahl der Duschanlg.	19	4,38	Keramik, weiß glasiert. Handelsübliche verchromte Duschbrausen Spiegel, Handtuchhalter				
Anzahl der Teile	82										
Anzahl der Duschanlg.	19										
26.	Gasinstallationen <table border="1" data-bbox="220 533 783 685"> <tr> <td>Anzahl der Brennstellen</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Lage der Brennstellen</td> <td>Agrarwissenschaftl. Labor, Unterrichts-küche, Boiler</td> </tr> </table>	Anzahl der Brennstellen	14	Lage der Brennstellen	Agrarwissenschaftl. Labor, Unterrichts-küche, Boiler	1,42	Verzinkte Weichstahlrohre				
Anzahl der Brennstellen	14										
Lage der Brennstellen	Agrarwissenschaftl. Labor, Unterrichts-küche, Boiler										
27.	Elektro-Installationen <table border="1" data-bbox="220 784 783 976"> <tr> <td>Lampen Steckdosen Art d. Versorgung</td> <td>228 65 240 V, 3-phasig, Drehstrom 50 Hertz</td> </tr> <tr> <td>erforderl. Beleuchtungsstärke</td> <td>107 Lumen/qm Gleichmäßig in Arbeitshöhe in Klassenräumen</td> </tr> </table>	Lampen Steckdosen Art d. Versorgung	228 65 240 V, 3-phasig, Drehstrom 50 Hertz	erforderl. Beleuchtungsstärke	107 Lumen/qm Gleichmäßig in Arbeitshöhe in Klassenräumen	18,04	Isolierrohre allg. Beleuchtungskörper, veranschlagte Kosten 9 110,-- DM Not- und Ausgangsleuchtbeschriftungen, veranschlagte Kosten 470,-- DM				
Lampen Steckdosen Art d. Versorgung	228 65 240 V, 3-phasig, Drehstrom 50 Hertz										
erforderl. Beleuchtungsstärke	107 Lumen/qm Gleichmäßig in Arbeitshöhe in Klassenräumen										
28.	Heizungsinstallationen <table border="1" data-bbox="220 1079 783 1729"> <tr> <td>Temperaturrichtwert</td> <td>17°C innen, wenn außen 0° C.</td> </tr> <tr> <td>Luftaustausch</td> <td>min. 2/h</td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlaßwiderstand für Wände</td> <td>28 cm starke Ziegelhohlwände, innen verputzt: nicht übertragbar 39 cm starke Ziegelhohlwände, innen verputzt: nicht übertragbar Holzpanelwände innen mit isolierenden Gipsplatten ausgekleidet: nicht übertragbar</td> </tr> <tr> <td>Wärmedurchlaßwiderstand für Dachdecke</td> <td>Drei Lagen Bitumenpappe auf Holz- und Stahlträger, innen mit isolierenden Gipsplatten ausgekleidet: nicht übertragbar</td> </tr> </table>	Temperaturrichtwert	17°C innen, wenn außen 0° C.	Luftaustausch	min. 2/h	Wärmedurchlaßwiderstand für Wände	28 cm starke Ziegelhohlwände, innen verputzt: nicht übertragbar 39 cm starke Ziegelhohlwände, innen verputzt: nicht übertragbar Holzpanelwände innen mit isolierenden Gipsplatten ausgekleidet: nicht übertragbar	Wärmedurchlaßwiderstand für Dachdecke	Drei Lagen Bitumenpappe auf Holz- und Stahlträger, innen mit isolierenden Gipsplatten ausgekleidet: nicht übertragbar	44,62	Niederdruck-Warmwasserheizung Allgemein Plattenheizkörper unter Schwellenhöhe, meistens durch Konvektoren verstärkt; Auftriebs-schächte mit zwangsweiser Luftführung und einige auch in Krankenhäusern verwendete Radiatoren Wasser von ölbefeuerten Heizkesseln durch Pumpen in den Umlauf gebracht Warmes Brauchwasser: (a) Tageshalle, im Winter von einem Warmwasserbereiter, der einem Heizkessel angeschlossen ist, im Sommer von einem Warmwasserbereiter, der einem Gasboiler angeschlossen ist. (b) Unterrichtsgebäude und Gebäude des praktischen Zweiges, von einem Behälter mit thermostatisch gesteuerten Tauchsiedern
Temperaturrichtwert	17°C innen, wenn außen 0° C.										
Luftaustausch	min. 2/h										
Wärmedurchlaßwiderstand für Wände	28 cm starke Ziegelhohlwände, innen verputzt: nicht übertragbar 39 cm starke Ziegelhohlwände, innen verputzt: nicht übertragbar Holzpanelwände innen mit isolierenden Gipsplatten ausgekleidet: nicht übertragbar										
Wärmedurchlaßwiderstand für Dachdecke	Drei Lagen Bitumenpappe auf Holz- und Stahlträger, innen mit isolierenden Gipsplatten ausgekleidet: nicht übertragbar										
29.	Küchenventilation	0,47	Abluftventilatoren für Küche, Aufwasch- und Trockenraum								
30.	Drainage (Nettokosten)	6,65	Leitungen: Normrohre, für Abwasser geeignet Mindere Qualität für Regenwasser Revisionsschächte Ziegelmauerwerk mit Beton-Sohle und Deckplatte								

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
31.	Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	11,44	Teermakadam auf Packlage (2 643 qm)
			5 cm starkes Betonpflaster für Wege (306 qm)
	Gewächshaus	1,--	Vorgefertigte Aluminiumteile auf Widerlagern aus Ziegelmauerwerk, Heizungs- und Elektro-Installation, ein Teil seitlich aus Holzfachwerk
	Nettokosten	418,36	

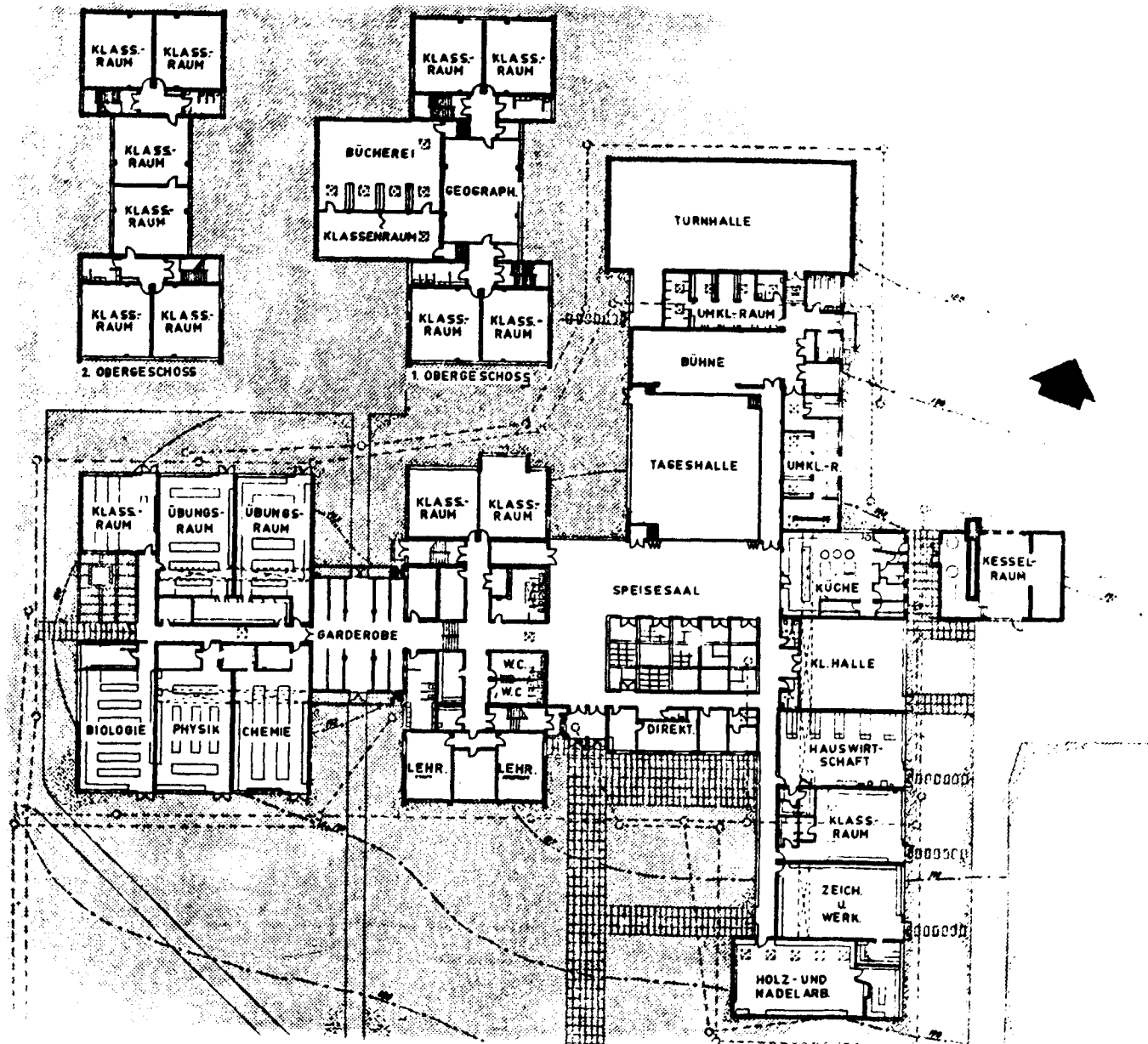
KOSTENANALYSE DER SEKUNDARSCHULE

HAROLD HILL

Art der Schule:	Sekundarschule für Jungen und Mädchen mit drei Eintrittsklassen
Anzahl der Schülerplätze:	612
Nutzfläche:	4 122,--- qm
Fläche je Schülerplatz:	6,735 qm
Nettokosten:	1 857 821,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	3 036,-- DM
Nettokosten je Quadratmeter:	450,69 DM
Bruttokosten:	2 002 493,-- DM
Datum des Kostenanschlags:	Oktober 1955
Vergabebedingungen:	Beschränkte Ausschreibung
Schulbehörde:	Essex County Council
Architekt:	Regierungsarchitekt
Kalkulator:	E.C. Harris and Partners, London
Bauunternehmer:	Thomas Bates and Son Ltd., Romford

Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	21,78	89 715
2. Risiken	5,27	21 821
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	46,47	191 549
4. Tragende Konstruktion	10,34	42 549
5. Außenwände	15,72	64 691
6. Fenster)		
7. Außentüren)	20,52	84 623
8. Dachkonstruktionen	58,33	240 366
9. Dachoberlichter	4,11	16 911
10. Konstruktion der Obergeschosdecke	9,60	39 652
11. Treppen	3,90	16 114
12. Verglasungen	8,81	36 294
13. Innenwände	15,30	63 171
14. Innentüren	7,01	29 007
15. WC-Türen und Unterteilungen	1,90	7 770
16. Wandverkleidungen	11,34	46 659
17. Fußbodenausbau	29,06	119 826
18. Deckenausbau	9,76	40 227
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	15,08	62 199
20. Garderobenausstattung	1,05	4 312
21. Ausstattungen	2,58	10 624
22. Einbaumöbel	23,37	96 246
23. Klempnerarbeiten	1,06	4 245
24. Wasser- und Abwasserinstallationen	24,37	100 440
25. Sanitäre Einrichtungen	5,27	21 859
26. Gasinstallationen	3,59	14 747
27. Elektro-Installationen	29,91	123 353
28. Heizungsinstallationen	32,86	135 480
29. Küchenventilation	0,63	2 564
30. Drainagen (Nettokosten)	22,73	93 761
31. Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	8,57	37 046
Nettokosten	458,69	1 857 821

Diagramm 16: Harold



SEKUNDARSCHULE HAROLD HILL

Nr.	Bauelement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung			
1.	Vorkosten und Versicherungen		21,78	Mutterboden durchschnittlich 25 cm tief Erdaushub zum Höhenausgleich Packlage und geeigneter Boden des Erdaushubs zum Höhenausgleich 10 cm (min.) Packlage, Bitumenpapier, 5 cm Sauberkeitsschicht aus Beton; Asphaltsschicht 10 cm starke Stahlbetonplatte Leitungsgräben 243 lfd. m. Feuchtigkeitssperre aus Asbestpappe			
2.	Risiken		5,27				
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses		46,47				
	Höhe der Gebäude m	Nutzfläche qm					
	3,27	1 844	Einstöckig				
	6,29	172	zweistöckig				
	9,57	377	dreistöckig				
	6,95	563	Tageshalle				
	6,29	260	Turnhalle				
	zul. Boden- pressung	1,4 kg/cm ²					
	Bodenart	Weicher Lehm, teilweise mit sulphathaltigem Boden durchsetzt					
	Tiefe der tragenden Erdschicht	unbestimmt (Fundamente sind unter Berücksichtigung einerseits der Reibung und andererseits der Belastung entworfen)					
	Gelände- höhen	187° - 192° über N.N.					
	Tiefe des Grundwasser- spiegels	Grundwasserspiegel unterhalb der Gründungssohle					
4.	Tragende Konstruktion		10,34	Zweistöckige Bücherei: Stahlbetonsäulen und aufgehängte Stahlbetonplatte Speisesaal: Stahlrahmen Tageshalle mit einer leicht gewölbten Decke: Stahlrahmen Dreistöckiges Gebäude: Mischbauweise, Stahlrahmen und tragende Ziegelwände			
	Rah- men	Spann- weite m	Stock- werks- höhe m		Belas- tung kg/ qm	Anz. der Stock- werke	Grund- fläche qm
	Stahl- beton	9,48	2,97		244 (Dach) 146 (Bal- ken u. Stü- tzen)	2	172
	Stahl Misch- bau- weise	15,24 -	6,70 -		73 -	1 3	563 377
5.	Außenwände		15,72	28 cm starke Hohlwände und 36,5 cm starke Vollwände aus rotem Ziegelstein Vorgefertigte Betonsichtplatten 6,5 m ² Kunststeinverblendung 13,0 Hartsteinverblendung, außen Rote Zedernholzverschalung für d. Kesselhaus Oberfläche des Kesselhausschornsteins aus rötlichem, rauhen Sandputz			
	Relation	$\frac{\text{feste Wandfläche}}{\text{Nutzfläche}} = 0,347$					

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung				
6. und 7.	Fenster und Außentüren Relation <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>Öffnungen</td><td>= 0,312</td></tr><tr><td>Nutzfläche</td><td></td></tr></table>	Öffnungen	= 0,312	Nutzfläche		20,52	Stahlfenster. Hartholzfenster und Glaswände mit Metallfensterflügeln Öffnungsgestänge für Bedienung hochliegender Fenster Außentüren, Blatt und Rahmen in Hartholz
Öffnungen	= 0,312						
Nutzfläche							
8.	Dachkonstruktion Fläche <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>3 218 m²</td></tr></table>	3 218 m ²	58,33	Stahlsteindecke Vermiculit-Estrich, Bitumenpappe 12 cm starke, aufgehängte Stahlbetonplatte über der Bücherei Holzpfetten, Schalung, Kupferabdeckung für die Gewölbedecke der Tageshalle Blei, Zink-, Kupfer- und Aluminiumverkleidung			
3 218 m ²							
9.	Dachoberlichter Fläche <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>170 m²</td></tr></table>	170 m ²	4,11	Holzgerahmte Dachoberlichter und rechteckige Lichtdome Bordschwellen aus Beton			
170 m ²							
10.	Konstruktion der Obergeschoßdecke Obergeschoß im zweigeschossigen Büchereigebäude (Stahlbeton) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>172 qm</td></tr></table> 1. und 2. Obergeschoß im dreistöckigen Gebäude (Patentstahlsteindecke) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>744 qm</td></tr></table>	172 qm	744 qm	9,60	15 cm starke Stahlbetonplatte Stahlsteindecken		
172 qm							
744 qm							
11.	Treppen Anzahl <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>2</td></tr></table> Steigung <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>6,40 m</td></tr></table> Breite <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1,21 m</td></tr></table>	2	6,40 m	1,21 m	3,90	Stahlbeton-Treppen und -Podeste Metallgeländer mit Hartholzhandläufen	
2							
6,40 m							
1,21 m							
12.	Verglasung	8,81	Klarsichtglas, 7,3 und 9,8 kg/qm Kreuzweise, horizontal breit geriffeltes Milchglas 6 mm starkes georgian, rauh gegossenes und poliertes Drahtglas 6 mm poliertes Tafelglas 6 mm und 8 mm starkes, bewehrtes Tafelglas Thermopane-Glas in Fachwerkwänden im dreistöckigen Gebäude				
13.	Innenwände Fläche <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>282 qm</td></tr></table>	282 qm	15,30	24 cm und 36,5 cm halbsstein starke tragende Wände Hölzerne Schiebe- und Falt-Wände in den Klassenräumen 3 und 10 Glaswände, Holzgerahmt			
282 qm							
14.	Innentüren einflügelig <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>124</td></tr></table> zweiflügelig <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>19</td></tr></table>	124	19	7,01	Glatte Türen, Stahlzarge, Sperrholzfurnier, Hartholzfalzleiste Weichholzverkleidete Türen Hartholz und Weichholzrahmen und Verkleidungen Beschläge einschl. Befestigung = 16 860 DM		
124							
19							
15.	W.C.-Türen und Unterteilung Anzahl der Kabinen <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>32 Toiletten</td></tr><tr><td>12 Dusch-Kabinen</td></tr></table>	32 Toiletten	12 Dusch-Kabinen	1,90	Glatte Türen Anwurf-Wände		
32 Toiletten							
12 Dusch-Kabinen							

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung	
16.	Wandverkleidungen	11,34	Gipsputz, zwei- und dreischichtig Vermiculit Putz. Säulenverkleidung aus Haarfaserputz. Weiß und farbig glasierte Wandfliesen, Verkleidungen aus Hartholz und Glaswolle	
17.	Fußbodenausbau	29,06	Zement-, Sand- und Vermiculit -Ausgleich Hart-Terrazzo, unglasierte Fliesen, Mosaikboden Hartholz-Dielenfußboden für Bühne, Tageshalle, Turnhalle und Lehrerpodien Patent-Fliesen, Korkfliesen Terrazzo. Hartholz-Parkett und -Dielen- boden Betonsteinpflaster. Sockelflächen aus Hartholz oder Fliesen	
18.	Deckenausbau	9,76	1 cm starker Asbestauftrag, gespritzt Akustik-Platten. Aufgehängte Decke im Speisesaal Aufgehängte Decke und Reflektor in der Tageshalle Vermiculit-Putz Rigipsplatten und Feinputz Dreischichtiger Gipsputz	
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	15,08	Leim- und Emulsionsfarbe für Wände und Decken Alkalischer Grundanstrich und Ölanstrich in der Küche Zwei Anstriche Ölfarbe für Metall und Holz, innen Drei Anstriche Ölfarbe für Metall und Holz, außen Möbelpolitur, Plastik- Oberflächenver- siegelung, Politur für Hartholz	
20.	Garderoben-Ausstattung	1,05	Stahlrohrkleiderständer, Kleiderge- rüste aus Hartholz an den Wänden	
21.	Ausstattungen	2,58	Vorhangschienen, Vorhang-Leiste und -Schiene für Tageshalle. Jalousie- Kästen, Anrichte mit Schiebetür, Küchenausstattung und Trockenroste	
22.	Einbaumöbel	23,37	Schränke, Labor- und Arbeitstische, Ansteck- und Schreibtafeln, Büchereiregale, Ausstellungsregale, Ausstellungseinheiten, Turnhallen- geräte, Rauchfänge, Versuchstische, Feuerschutzeinrichtung	
23.	Klempnerarbeiten	1,06	Regenwasserrohre aus Gußeisen Installationssäulen für Regenwasser- abfluß (Aluminium) Emaillierte Stahlregenwasserrohre für die Tageshalle	
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen	24,37	Bleiabwasserrohre in Laboratorien Abwasserrohre aus verzinktem Stahl und Kupfer Wasserhähne etc. aus Kupfer und ver- chromtem Kupfer Abwasserrohre aus Gußeisen	
	Art der Versorgung			Kaltwasser vom Speicher, Warmwasser vom Warmwasser- bereiter
	Art des Wassers			Härtegrad Nicht-Karbonate 100 ‰ Karbonate 160 ‰
	Lage der Installationen			Mädchen-, Jungen-, Lehrer- toiletten. Schulleiter-, Turnlehrertoiletten. Küche. Haushaltsunterrichtsräume und Labore. Duschen
Speicher- kapazität	12 190 l			

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
25.	Sanitäre Einrichtungen	5,27	Keramik, weiß glasiert
	97 Ausgüsse (für Labore Modell "Belfast") 48 Waschbecken 7 Trinkfontänen 2 Fußbecken 7 Duschanlagen 33 Abortbecken (hoch und niedrig) 13 Urinalen		
26.	Gasinstallationen	3,59	Gasversorgung für Küche, Laborräume und Lehrküchen
	147 Anschlüsse in Küche, Laborräumen, Werkstatt, Haushaltsunterrichtsraum, Werkraum und Kesselhaus		
27.	Elektro-Installationen	29,91	Beleuchtungskörper, Heizkörper, Steckdosen und Radioanschlüsse Blitzableiter Beleuchtungs-ausstattung insgesamt Risiken Bühnenbeleuchtung
	Beleuchtungskörper	651	20 460 DM
	Lichtschalter	181	8 820 DM
	Radioanschlüsse	22	4 120 DM
	Uhren	39	
	Klingeln	12	
	Not-Beleuchtungen	24	
	Haupt- und Nebenschalttafeln	4	
	Sicherungskästen	48	
	Laternenpfähle	3	
	Art der Versorgung	240/415 V; 50 Umdrehungen, 3 phasig, 4 Leitungsdrähte	
	Beleuchtungsstärke	Klassenräume, Werkräume, Personalräume, 3,05 m lange Leuchtkörper; Chemi-Labor (Leuchtstoffröhren) 5,49 m lange Leuchtkörper über den Arbeitstischen; Tageshalle, Bühne und Turnhalle 2,43 m lange L.K.; Küche 2,13 m lange L.K.; Speise- und Eingangshalle 1,82 m lange L.K.; Garderoben etc. 0,90 m lange L.K.	
28.	Heizungsinstallationen	32,86	Öl-beheizte Kessel Niederdruck-Warmwasserheizung mit Konvektoren Warmwasserversorgung durch Warmwasserbereiter Risiken
	Räume	Temperatur-Richtwert, wenn außen °C	Luftaus-tausch x/h
	Dusch- und Umkleide-räume	19°	3
	Klassen-, Werk-, Personalräume	16°	2
	Hallen, Bühne	13°	1 1/2
	Turnhalle, Garderoben	12°	1 1/2
			11 760 DM

(Siehe nächste Seite)

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
von der vorhergehenden Seite:			
Küchen, Toiletten, Materialräume, Eingänge, Flure		11°	2
Wärmedurchlaßwiderstand für Wände		nicht übertragbar	
Wärmedurchlaßwiderstand für Decken		nicht übertragbar	
Wärmedurchlaßwiderstand für Dächer		nicht übertragbar	
29.	Küchenventilation	0,63	Elektrische Dach-Abluftventilation mit Aluminiumhauben
30.	Drainagen (Nettokosten)	22,73	Betonrohre, sulfatbeständig, zum Bau von Einsteigeschächten Schleuderbetondrainagenrohre für Abwässer Abgedeckte gußeiserne Drainagerohre unter den Gebäuden allgemein salzglasierte Steingutrohre
31.	Spielfelder und gepflasterte Freiplätze	8,97	Packlage 15 cm Schlackebett 5 cm Heißausgewalzte Asphaltdecke 2,5 cm
Fläche		3 148 qm	
Nettokosten		450,69 =====	

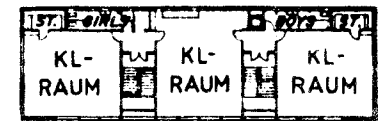
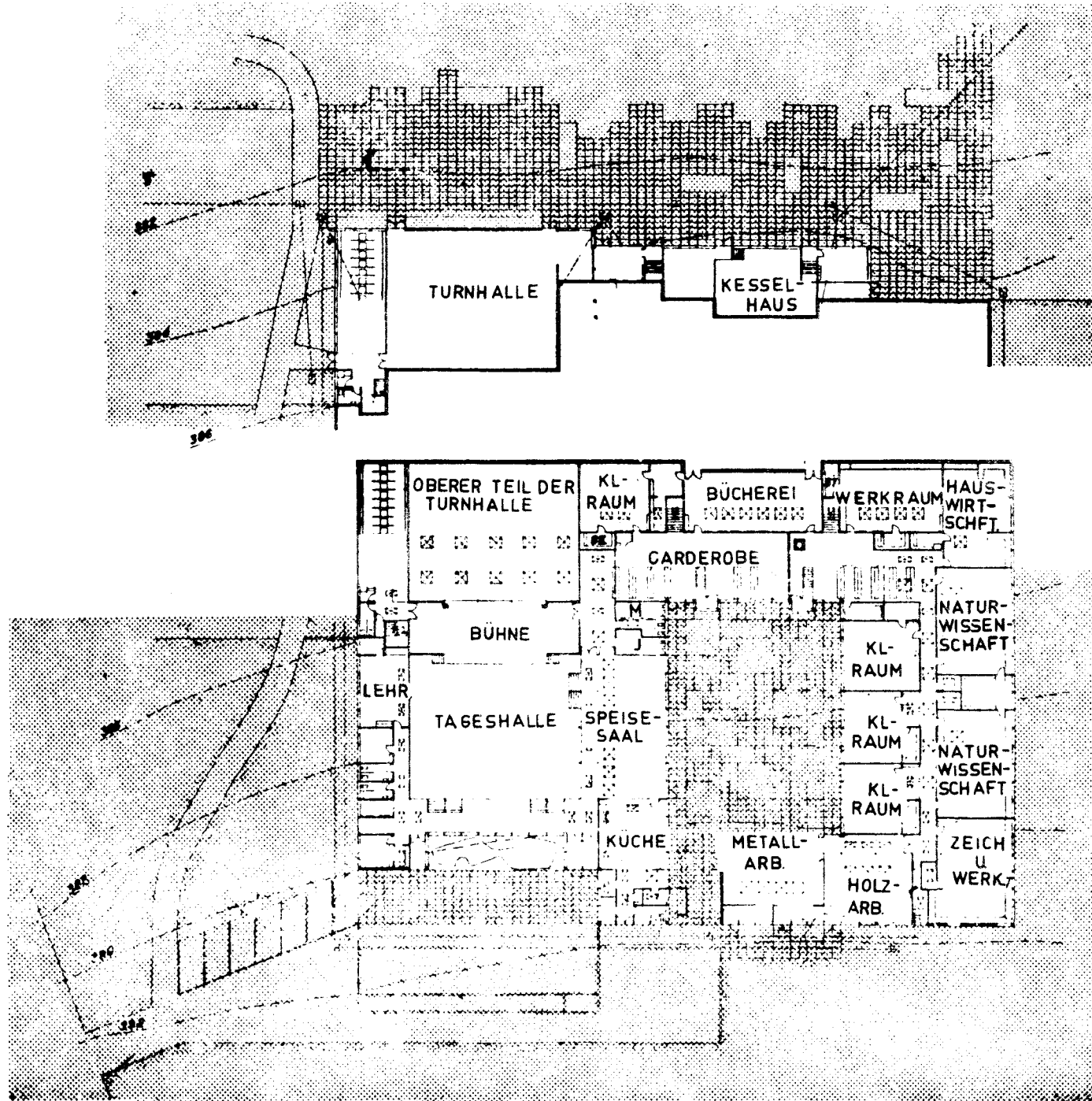
KOSTENANALYSE DER SEKUNDARSCHULE

ST. ANNE

Art der Schule:	Sekundarschule für Jungen und Mädchen mit drei Eintrittsklassen
Anzahl der Schülerplätze:	510
Nutzfläche:	3 478, --- qm
Fläche je Schülerplatz:	6,819 qm
Nettokosten:	1 536 326,-- DM
Nettokosten je Schülerplatz:	3 012,-- DM
Nettokosten je Quadratmeter:	441,72 DM
Bruttokosten:	1 741 879,-- DM
Datum des Kostenanschlags:	März 1956
Vergabebedingungen:	Beschränkte Ausschreibung
Schulbehörde:	Bolton C.B. Lancashire
Architekt:	Grennhalgh and Williams, A.R.I.B.A., Bolton, Manchester, London
Kalkulator:	T. Summer Smith and Partners, Manchester
Bauunternehmer:	Stanley Porter Ltd., Bolton

Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Gesamt- kosten DM
1. Vorkosten und Versicherungen	11,34	39 473
2. Risiken	5,06	17 640
3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	52,37	182 076
4. Tragende Konstruktion	52,48	182 470
5. Außenwände	11,29	39 249
6. Fenster)		
7. Außentüren)	28,16	97 913
8. Dachkonstruktionen	26,74	92 354
9. Dachoberlichter	4,54	15 809
10. Konstruktion der Obergeschossdecke	7,86	27 376
11. Treppen	7,28	25 267
12. Verglasungen	10,81	37 632
13. Innenwände	10,81	37 664
14. Innentüren	8,23	28 690
15. WC-Türen und Unterteilungen	2,32	8 106
16. Wandverkleidungen	11,71	41 472
17. Fußbodenausbau	36,50	126 868
18. Deckenausbau	10,65	36 969
19. Dekorationen (Malerarbeiten)	11,45	39 767
20. Garderobenausstattung	2,90	10 031
21. Ausstattungen	5,17	17 896
22. Einbaumöbel	10,71	37 390
23. Klempnerarbeiten	1,21	4 234
24. Wasser- und Abwasserinstallationen	10,87	37 825
25. Sanitäre Einrichtungen	4,17	14 459
26. Gasinstallationen	3,06	10 584
27. Elektro-Installationen	27,00	93 781
28. Heizungsinstallationen	43,51	151 445
29. Küchenventilation	1,69	5 880
30. Drainagen (Nettokosten)	15,61	54 289
31. Spielfelder u. gepflasterte Freiplätze	6,22	21 720
Nettokosten	441,72	1 536 326

Diagramm 17: St. Anne



SEKUNDARSCHULE ST. ANNE

Nr.	Bauelement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung	
1.	Vorkosten und Versicherungen		11,34	Mutterboden 25 cm tief Erdaushub zum Höhenausgleich und für Leitungsgräben, Betonfundamente und Säulenfundamente. Verteilen und Einebnen des ausgehobenen Materials auf das Baugelände Packlage: Min. 15 cm stark, Ausgleich mit Ziegel- oder Steinsplitt Bodenplatte: allgemein 13 cm Beton, zur Hälfte bewehrt; 15 cm starke zweischalige Betonplatte (für darüberliegende Parkett- oder Holzdielenböden) mit einer Membrane aus Bitumen auf Gummibasis als horizontale Feuchtigkeitssperre. Vorgefertigte Betonplatten und Hohlblockziegel über Kellergereschoß und Leitungskanälen Anmerkung: Die "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses" schließen das Kellergereschoß ein, zusammen mit Heizraum, Jungen- und Mädchentoiletten, Spielgerätelager, Zählerraum, Turngerätelager, unteren Teil der Turnhalle, Jungen-Umkleideraum und Dusche, überdeckten Hof und Fahrradständer und Treppen hinunter zu denselben. (Nur Erdarbeiten, Betonieren und Mauern).	
2.	Risiken		5,06		
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses		52,37		
	Nutzfläche des einstöckigen Gebäudes	1 820 qm (200 qm gepflasterte Wege nicht eingeschl.)			
	Nutzfläche des zweistöckigen Gebäudes	699 qm (146 qm abgedeckter Bereich über dem Kellergereschoß nicht eingeschl.)			
	Nutzfläche des vierstöckigen Gebäudes	958 qm (28 qm gepflasterte Wege nicht eingeschl.)			
	zul. Bodenpressg.	1,1 kg/cm ²			
	Art des Bodens	25 cm Mutterboden 90 cm Lehm, darunter Ton			
	Geländehöhen	abfallendes Gelände			
	Wasserspiegel	nicht berücksichtigt			
	Tiefe der tragenden Erdschicht	annähernd 1,10 m			
4.	Tragwerk		52,48	Stahltragwerk: im Dachraum unverkleidet, Randbalken im vierstöckigen Gebäude mit Beton verkleidet; übrige Teile mit Holz ausgekleidet und verputzt. (Verkleidungen, Holzverschalungen und Putzarbeiten sind nicht in den Kosten dieses Elementes eingeschlossen)	
	Anzahl der Stockwerke	Hauptsächliche Spannweiten (m)	Belastung (kg/qm)		Nutzfläche
	Einstöckig Tageshalle Fußboden-Dach	14,63	73		260
	Höhe: 6,70 m Turnhalle w.o. 6,10 m	14,63	73		260
	Übrige Gebäudeteile w.o. 3,35 m	7,31	73		1 501 (einschl. 201 qm offener, überdachter Wege)
	Zweistöckig Fußboden-Dach				
	Höhe: 2,67 m	7,31	292	846 qm (einschl. 146 qm freie Fläche)	
	Fußboden-Dach				
	Höhe: 3,35 m	7,31	73		

(Siehe nächste Seite)

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung									
von der vorhergehenden Seite:												
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 291 359 414">Vierstöckig: Fußboden- Fußboden Höhe 3,68 m u. 3,40 m</td> <td data-bbox="363 291 478 414">9,14 (max)</td> <td data-bbox="483 291 582 414">292</td> <td data-bbox="587 291 715 414">986 qm (einschl. 28 qm offener überdach- ter Wege)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 421 359 504">Fußboden- Dach Höhe 3,35 m</td> <td data-bbox="363 421 478 504">9,14 (max)</td> <td data-bbox="483 421 582 504">73</td> <td></td> </tr> </table>				Vierstöckig: Fußboden- Fußboden Höhe 3,68 m u. 3,40 m	9,14 (max)	292	986 qm (einschl. 28 qm offener überdach- ter Wege)	Fußboden- Dach Höhe 3,35 m	9,14 (max)	73		
Vierstöckig: Fußboden- Fußboden Höhe 3,68 m u. 3,40 m	9,14 (max)	292	986 qm (einschl. 28 qm offener überdach- ter Wege)									
Fußboden- Dach Höhe 3,35 m	9,14 (max)	73										
5.	<p>Außenwände</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 616 359 705">Relation</td> <td data-bbox="363 616 715 705">$\frac{\text{feste Wandfläche}}{\text{Nutzfläche}} = 0,342$ (über Fußboden- höhe Erdgeschoß)</td> </tr> </table>	Relation	$\frac{\text{feste Wandfläche}}{\text{Nutzfläche}} = 0,342$ (über Fußboden- höhe Erdgeschoß)	11,29	<p>4 Hauptarten: Hohlwände bestehend aus zwei Schalen jeweils 11,5 cm starken Mauerwerks; außen als Sichtmauerwerk Innere Schale, 10 cm, aus Leicht- betonsteinen (äußere Schale, aus Holzfachwerk mit Glasfüllungen) Glatte, senkrechte Zedernholzschalung auf Weichholzfachwerk</p>							
Relation	$\frac{\text{feste Wandfläche}}{\text{Nutzfläche}} = 0,342$ (über Fußboden- höhe Erdgeschoß)											
6.	Fenster und Außentüren	28,16	<p>Die Hauptansichten bestehen aus Mahagonierahmen mit Glasfüllungen und metallenen Öffnungsflügeln Haupteingangstüren aus Hartholz, voll- verglast Türen für Materialräume etc. aus Weichholz</p>									
7.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 862 359 963">Relation</td> <td data-bbox="363 862 715 963">$\frac{\text{Öffnungen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,263$ (über Fußboden- höhe Erdgeschoß)</td> </tr> </table>	Relation	$\frac{\text{Öffnungen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,263$ (über Fußboden- höhe Erdgeschoß)									
Relation	$\frac{\text{Öffnungen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,263$ (über Fußboden- höhe Erdgeschoß)											
8.	<p>Dachkonstruktion</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 1064 359 1120">Fläche</td> <td data-bbox="363 1064 715 1120">2 575 qm (einschl. der überdachten Wege)</td> </tr> </table>	Fläche	2 575 qm (einschl. der überdachten Wege)	26,74	<p>Holzwolleplatten auf Weichholz- trägern, darüber Bitumenpappabdeckung</p>							
Fläche	2 575 qm (einschl. der überdachten Wege)											
9.	<p>Dachoberlichter</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 1220 359 1254">Fläche</td> <td data-bbox="363 1220 715 1254">115 qm</td> </tr> </table>	Fläche	115 qm	4,54	<p>Pultdachoberlichter, Metallrahmen, Zederneinfassung mit Dämmplatten unterfüttert; annähernd 50 % zu öffnen</p>							
Fläche	115 qm											
10.	<p>Konstruktion der Obergeschoßdecke</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 1355 359 1388">Fläche</td> <td data-bbox="363 1355 715 1388">756 qm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 1400 359 1467">Decken- belastung</td> <td data-bbox="363 1400 715 1467">292 kg/qm Verkehrslast 463 kg/qm stehende Last (durchschnittl.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 1478 359 1512">Spannweite</td> <td data-bbox="363 1478 715 1512">7,31 m (max.)</td> </tr> </table>	Fläche	756 qm	Decken- belastung	292 kg/qm Verkehrslast 463 kg/qm stehende Last (durchschnittl.)	Spannweite	7,31 m (max.)	7,86	<p>Stahlsteindecke mit Ortbeton verfüllt</p>			
Fläche	756 qm											
Decken- belastung	292 kg/qm Verkehrslast 463 kg/qm stehende Last (durchschnittl.)											
Spannweite	7,31 m (max.)											
11.	<p>Treppen</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="193 1624 327 1657">Anzahl</td> <td data-bbox="331 1624 526 1657">Steigung (m)</td> <td data-bbox="531 1624 715 1657">Breite (m)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 1668 327 1736">2</td> <td data-bbox="331 1668 526 1736">3,68 (jed.einz.)</td> <td data-bbox="531 1668 715 1736">1,06 (über Trittfläche gun.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="193 1747 327 1814">4</td> <td data-bbox="331 1747 526 1814">3,40 (jed.einz.)</td> <td data-bbox="531 1747 715 1814">1,06 (über Trittfläche gun.)</td> </tr> </table>	Anzahl	Steigung (m)	Breite (m)	2	3,68 (jed.einz.)	1,06 (über Trittfläche gun.)	4	3,40 (jed.einz.)	1,06 (über Trittfläche gun.)	7,28	<p>Vorgefertigte Stahlbetonstufen auf schräg aufgehängten, betonverklei- deten Trägern Glatte Eisengeländer und Hartholz- handläufe</p>
Anzahl	Steigung (m)	Breite (m)										
2	3,68 (jed.einz.)	1,06 (über Trittfläche gun.)										
4	3,40 (jed.einz.)	1,06 (über Trittfläche gun.)										
12.	Verglasung	10,81	<p>7,3; 7,9 und 9,8 kg/qm Klarsichtglas; kreuzweise geriffelt; 5 mm starkes georgianisch gewelltes, rauh ge- gossenes Glas; 5 mm starkes glattes und georgian. gewelltes, poliertes Tafelglas</p>									

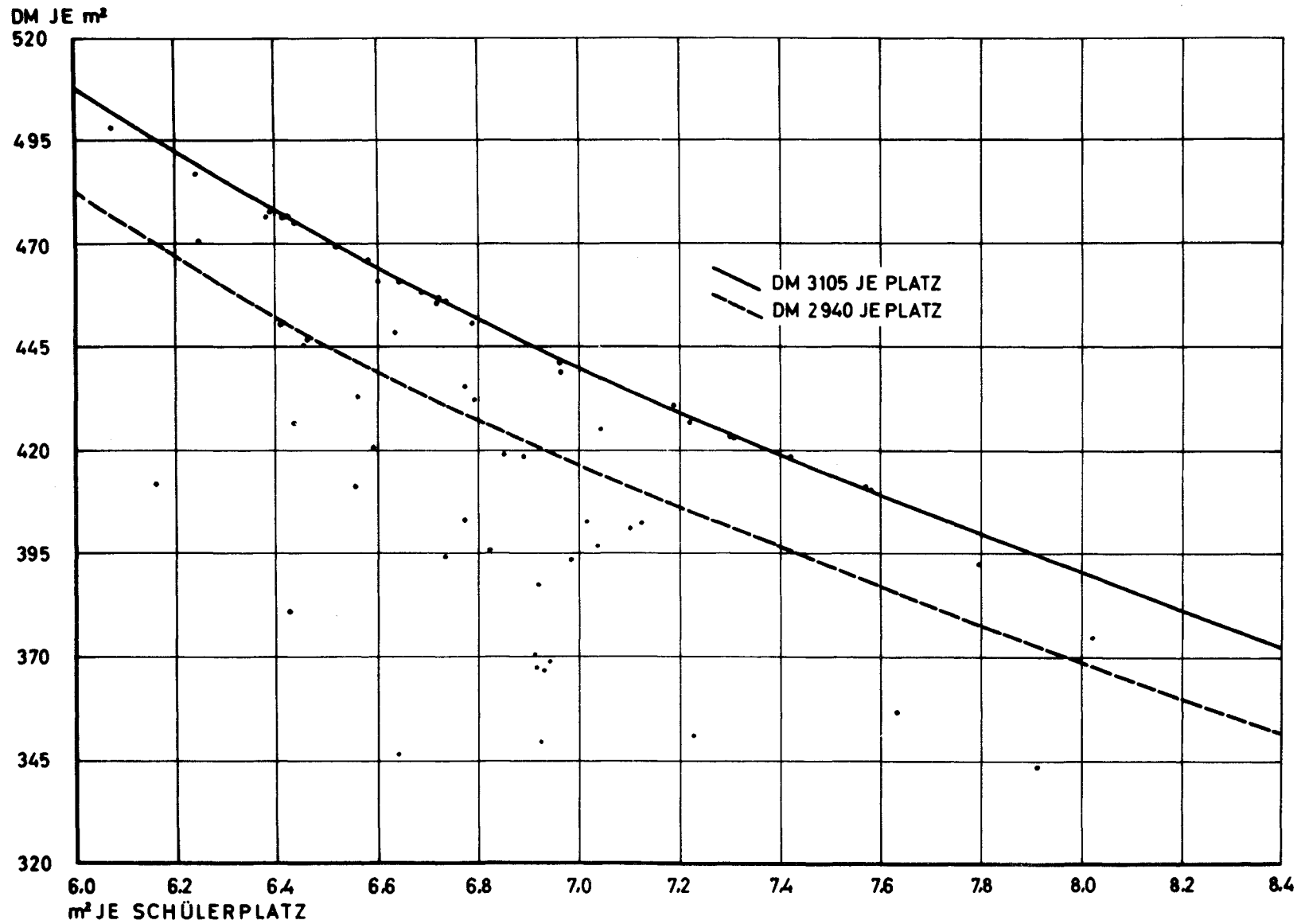
Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung						
13.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="247 360 512 412">Fläche der Glaswände</td> <td data-bbox="512 360 778 412">138 qm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="247 412 512 463">Fläche der festen Wände</td> <td data-bbox="512 412 778 463">1 468 qm</td> </tr> </table>	Fläche der Glaswände	138 qm	Fläche der festen Wände	1 468 qm	10,81	Weichholzgerahmte und verglaste Wände und Oberlichter 11,5 und 24 cm starke Ziegelsteinwände, allgemein beidseitig verputzt (Kosten des Verputzes sind nicht in diesem Element eingeschlossen) 7,1 und 11,5 cm starke Leichtbetonsteinwände, beidseitig verputzt (dt.)		
Fläche der Glaswände	138 qm								
Fläche der festen Wände	1 468 qm								
14.	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="247 504 512 562">Innentüren</td> </tr> <tr> <td data-bbox="247 562 512 613">einflügelig</td> <td data-bbox="512 562 778 613">81</td> </tr> <tr> <td data-bbox="247 613 512 638">zweiflügelig</td> <td data-bbox="512 613 778 638">46</td> </tr> </table>	Innentüren		einflügelig	81	zweiflügelig	46	8,23	Weichholzrahmen und Verkleidungen; Türblatt: ebene Sperrholzverkleidung auf Holzskelettrahmen, Hartholzpfalz; verglaste Türen; Weichholzrahmen
Innentüren									
einflügelig	81								
zweiflügelig	46								
15.	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="247 638 512 734">WC-Türen und Unterteilungen</td> </tr> <tr> <td data-bbox="247 734 512 772">Anzahl der Kabinen</td> <td data-bbox="512 734 778 772">30</td> </tr> </table>	WC-Türen und Unterteilungen		Anzahl der Kabinen	30	2,32	Ebene Sperrholztüren, Weichholzskelettrahmen, Hartholzpfalz Anwurf Trennwände allgemein		
WC-Türen und Unterteilungen									
Anzahl der Kabinen	30								
16.	Wandverkleidungen	11,71	Sichtmauerwerk (ca. 26 qm) Hartholz furniertes Sperrholz auf Weichholzfachwerk oder Lattengerüsten (ca. 36 qm) Kalkputz auf Wände allgem. mit Hartgipsecken auf Streckmetall zur Verkleidung der Säulen						
17.	Fußbodenausbau	36,50	Spanplattenparkett in Bücherei und Speisesaal. Parkettböden in der Tageshalle Holzdielenfußboden in der Turnhalle Unglasierte Fliesen in Toiletten Thermoplastische Fliesen in übrigen Räumen						
18.	Deckenausbau	10,65	Gipsplatten und Abgleich auf Weichholzträger (ca. 134 qm) Aufgehängte Patentdecken in der Tageshalle und im Erdgeschoß des vierstöckigen Gebäudes Übrige Decken: Dämmplatten; kleine Flächen aus perforierten Dämmplatten, kleiner, quadratischer Zuschnitt						
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)	11,45	Wände: Grundanstrich und zwei Anstriche ölgebundene Wasserfarbe (18 qm) Grundanstrich und zwei Emulsionsanstriche (237 qm) Grundanstrich und drei Ölanstriche (212 qm) Decken: ein Anstrich ölgebundene Wasserfarbe auf Dämmplatten Grundanstrich und zwei Anstriche ölgebundene Wasserfarbe (123 qm) Grundanstrich und drei Anstriche Ölfarbe (42 qm) Metall: Grundanstrich und drei Anstriche Mattglanzölfarbe Holz: Grundanstrich und drei Anstriche Mattglanzölfarbe Abziehen und zwei Anstriche Politur für Hartholz: Glanzwachshartholzböden etc.						
20.	Garderobenausstattungen	2,90	Stahlrohre mit Stahlmatten verbunden und Schließfächern						
21.	Ausstattungen	5,17	Material- und Geräteregele, Bühnenstufen, Fensterbänke, Bodenleiter, Anrichte, Küchenluke, Küchenschränke, Küchenaufhänger, Schließfächer für Turnkleider, Trockenroste						

Nr.	Bauelement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
22.	Einbaumöbel		10,71	Schränke, Arbeitstische für Labor und Hauswirtschaft, Anstecktafeln, Schreibtische, Jalousien, Duschkabine-Vorhänge und Schienen, Bücher- und Ausstellungsregale, Turngeräte, Podeste und Feuerausrüstung
23.	Klempnerarbeiten		1,21	Bleiverkleidungen, Bleiauskleidung für Klärgruben und Dachöffnungen Regenwasserrohre und Verbindungen aus Gußeisen
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen (ausschl. Warmwasserheizung)		10,87	Kupferrohre mit Lötfittingen
Art der Versorgung		Kaltwasser von der Hauptleitung direkt zu den Auslässen		
Art des Wassers		weich		
Lage der Teile		generelle Verteilung in Standardeinheiten		
Speicherkapazität		s. Heizungsinstallationen		
25.	Sanitäre Einrichtungen		4,17	Keramik, weiß glasiert Spiegel, Toilettenpapierhalter, Handtuchhalter
Anzahl der Teile		148 (einschl. 18 Duschbecken und 18 Laborausgüsse)		
26.	Gasinstallationen		3,06	Weichstahlrohre
Anzahl der Brennstellen		83		
Lage der Brennstellen		wissenschaft. Werkstätten, Hauswirtschaftslehrräume u. Küche		
27.	Elektro-Installationen		27,00	
Beleuchtungskörper		490		
Steckdosen		153		
Art der Versorgung		240 V, 50 Umdr. (3phasig, 4 Leitungen)		
erforderliche Beleuchtungsstärke		116 Lumen/qm in Arbeitshöhe in Klassenräumen gleichmäßig verteilt		
28.	Heizungsinstallation		43,51	Heizung: Warmwasser im Umlauf über ölgeheizte Boiler, allg. Radiatoren; Fußbodenheizung in Tageshalle, Speisesaal und Bücherei; Konvektorenheizung in Haushaltsunterrichts-, wissenschaftlichen, Zeichen- und Werkräumen Warmwasser: Ölbeheizte Boiler und Warmwasserbereiter
Temperaturrichtwert		17°C innen, wenn draußen 0°C		
Luftaustausch		allgemein 2/h		
Wärmedurchlaßwiderstand für Wände		28 cm starke Hohlwände in Ziegelmauerwerk: nicht übertragbar. Äußere Doppelverglasung, Hohlraum und Lignit als innere Schale: nicht übertragbar		
Wärmedurchlaßwiderstand für Dach		Holzwollplatten auf Holzträgern, darüber Bitumenpappe: nicht übertragbar		

Nr.	Bauelement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
	Art der Warmwasserver-sorgung	Warmwasserbereiter		
	Speicher-kapazität	680 l und 4 450 l Behälter		
29.	Küchenventilatoren		1,69	Abluftventilatoren, Rauchfänge in Küche über den Kochanlagen
30.	Drainagen (Nettokosten)		15,61	Drainagen-Rohre und Verbindungen: Normrohre für getrennte Schmutz- und Oberflächenwasserabführung Innen kleiner Teil aus gußeisernen Rohren. Wo erforderlich, Betonbett Einsteigeschächte: Ziegelmauerwerk
31.	Spielfelder und gepflasterte Frei-flächen		6,22	5 cm starke Teermakadam-Decke auf Packlage, vorgefertigte Beton-bordschwellen
	Fläche	293 qm		
	Nettokosten		441,72	*****

Anhang, Teil 7:

Veranschlagte Kosten je Quadratmeter Nutzfläche von 64 Sekundarschulen mit Küchen zwischen dem 1. Mai 1955 und dem 31. Januar 1956.



Anhang, Teil 8:

Die Verteilung der Baukosten auf Gruppen von Bauelementen in fünf Primarschulen.

(Kosten von 1 DM/qm NFL entsprechen etwa 1 114,-- DM Gesamtkosten)

SCHULE	NETTO-KOSTEN DM/m²	ROHBAU*					TRENN- WÄNDE	INSTALLATION			AUSSTATUNG			SPIELF DRAIN.	RISIKEN
		50	100	150	200	250	50	50	100	150	50	100	150	50	50
A	412,98	209,39					12,13	68,04			61,18			55,91	6,33
B	414,20	197,26					29,01	107,60			46,41			23,21	13,71
C	413,51	186,18					24,79	74,37			72,79			48,52	6,86
D	409,29	187,24					18,99	82,28			63,29			49,05	8,44
E	414,03	235,76					23,73	77,53			44,83			26,91	5,27
EINGESCHLO. ELEMENTE		ARBEITEN UNTERHALB DES ERDGESCHOSSES, AUSSEN- WÄNDE, RAHMEN, KONSTRUKTION DER OBERGESCHOSS- DECKE, TREPPEN, DACHKONSTRUKTIONEN, DACHLICHT- TER, FENSTER, AUSSENTÜREN, VERGLASUNG, WAND- AUSBAU, DECKENAUSBAU, ANTEIL AN DEN VORKOSTEN UND VERSICHERUNGEN.					INNENWÄNDE, INNENTÜREN, ANTEIL AN DEN VORKOSTEN UND VERSICHERUNGEN.	KLEMPNERARBEITEN AUSSEN, INNEN, SANITÄRE ANLAGEN, GAS-, ELEKTRO- UND HEIZUNGSINSTALLATIONEN. ANTEIL AN DEN VORKOSTEN UND VERSICHERUNGEN.			FUSSBODENAUSBAU, W.C.-TÜREN UND UNTERTEILUNGEN, GARDEROBEN- AUSSTATTUNG, AUSSTATTUNGEN, EINBAUMÖBEL, DEKORATIONEN (MALEARBEITEN), ANTEIL AN DEN VORKOSTEN UND VERSICHERUNGEN.			DRAINAGEN (NETTOKOSTEN) SPIELFELDER UND GEPFLASTERTE FREIPLÄTZE, ANTEIL AN DEN VORKOSTEN UND VERSICHERUNGEN	RISIKEN

ENTSPRICHT NICHT DEM IN DER DEUTSCHEN BAUWIRTSCHAFT FESTGELEGTEM BEGRIFF "ROHBAU"

Anhang, Teil 9

Eine Untersuchung der Kosten mehrstöckiger Schulgebäude

Zweck:

1. Wie im Teil III, Abschnitt 67, festgestellt wurde, möchte man im einzelnen wissen, wie sich funktionelle Erfordernisse und Gestaltung auf die Gesamtbaukosten von Schulen und auf die Kosten einzelner Bauelemente auswirken. Obgleich dieser Anhang eine Untersuchung über die relativen Kosten von Gebäuden unterschiedlicher Höhe beschreibt, geht es in ihm hauptsächlich darum, aufzuzeigen, wie die Kostenanalyse

- (1) die Einflüsse von Anforderungen und Gestaltung auf die Kosten einzelner Bauelemente und im Zusammenhang damit auf die Gesamtkosten aufdecken und messen kann;
- (2) die Ergebnisse in einer Form, die den Bedürfnissen des Architekten entspricht, darstellen kann.

Beschreibung

2. Im folgenden werden die Kosten von vier Gebäuden verglichen. Die Gebäude sind ein-, zwei-, drei- und vierstöckig und umschließen in jedem Stockwerk eine Fläche von etwa 270 qm (die genauen Flächenmaße werden in Tabelle 6 ausgewiesen). Um den Einfluß anderer Faktoren als die "Höhe" auszuschalten, wird derselbe Grundriß für alle Gebäude beibehalten, außer in Fällen, in denen die Anzahl der Stockwerke eine Abwandlung verlangt. Z.B. werden in den drei- und vierstöckigen Gebäuden zwei Treppen vorgesehen anstatt nur einer in dem zweistöckigen Gebäude. Die Stockwerkspläne werden für alle Gebäude im Diagramm 24 gezeigt.

3. Die untersuchten Gebäude sind alle nach der gleichen Bauweise entworfen worden. Sie bestehen aus fabrikmäßig vorgefertigten Betontragwerken mit vorgefertigten Betonwandverkleidungen und Bodenplatten. Die Geschoßdecken wie die Dachdecken bilden einen monolithischen Teil, der ohne starre Verbindungen

auf Säulen aufliegt. Eine kurze Beschreibung aller Bauelemente wird in Tabelle 5 gegeben.

4. Für jedes Gebäude wurden Zeichnungen und Leistungsverzeichnisse angefertigt. Jedes Leistungsverzeichnis wurde von einer Firma mit ausgedehnten Erfahrungen auf diesem besonderen Konstruktionsgebiet in der üblichen Weise durchkalkuliert.

5. Zur Preisfeststellung wurden folgende Annahmen gemacht:

- (1) die Gebäude werden in einer Stadt in Mittelengland errichtet;
- (2) jedes Gebäude ist Teil einer Sekundarschule mit drei Eintrittsklassen und 3 317 qm Nutzfläche, die über eine Anzahl von Gebäuden verschiedener Höhe verfügt;
- (3) die Bruttokosten der gesamten Schulanlage belaufen sich auf 1 675 800 DM;
- (4) der Bauunternehmer, der für die vorgefertigte Betonbaukonstruktion verantwortlich zeichnet, trägt für die gesamte Schulanlage die Verantwortung;
- (5) die vertragliche Bauzeit beträgt 18 Monate;
- (6) 50 % der erforderlichen Arbeiter werden aus dem Londoner Gebiet herangeholt; die übrigen Arbeitskräfte werden an Ort und Stelle angeworben; es sei aber notwendig - so nahm man ferner an - einen Betrag für tägliches Wege- und Fahrgeld für 50 % der einheimischen Arbeitskräfte in Rechnung zu stellen.

Ergebnisse:

6. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in Tabelle 6 in Gestalt der Kosten je qm Nutzfläche und der Gesamtkosten für jedes Bauelement in den vier Gebäuden ausgewiesen. Außerdem werden sie im Diagramm 25 nach Gruppen von Bauelementen aufgezeichnet.

7. Zusätzlich zu einem Vergleich der Gesamtkosten geben die Ergebnisse einen Kostenvergleich für jedes einzelne Bauelement in den vier Gebäuden. Ferner können die Kosten jedes Bauelements in Relation zu den Gesamtkosten gesehen werden.

8. Die Gesamtkosten je qm, die in Tabelle 6 ausgewiesen werden, sind mit den Nettokosten je qm für vollständige Schulanlagen, wie sie etwa im Anhang, Teil 6, gezeigt werden, nicht direkt vergleichbar. Sie können aus folgenden Gründen nicht verglichen werden:

- (1) Die Bauelemente "Dachoberlichter", "Garderobenausstattung", "Gasinstallationen" und "Küchenventilation" kommen in den vier untersuchten Gebäuden nicht vor;
- (2) das Bauelement "Spielfelder und gepflasterte Freiplätze" ist aus der Ausarbeitung ausgeschlossen worden, da es sich nicht auf die Konstruktion der Gebäude bezieht;
- (3) das Bauelement "Heizungsinstallationen" schließt nicht die anteiligen Kosten für Heizkessel, Hauptverteilungsleitungen und die elektrische Heizkesselkontrollapparatur ein, die für die Wärmeversorgung der untersuchten Gebäude erforderlich sind;
- (4) das Bauelement "Elektro-Installationen" umfaßt nicht die Klingelanlagen, Lautsprecheranschlüsse oder spezielle Einrichtungen wie z.B. die Bühnenbeleuchtung;
- (5) die Ausarbeitung schließt bewußt den Kosteneinfluß gewisser Teile, die an sich zu einer vollständigen Schulanlage gehören, wie Küchen, Turnhallen, Aulen, Kesselhäuser, Büchereien, Laboratorien, etc. aus.

9. Die Gesamtkosten je qm Nutzfläche weisen aus, daß von den vier Gebäuden in der untersuchten Bauweise das zweistöckige am billigsten ist. Obgleich dieses Ergebnis zu erwarten war, hätte man kaum das Ausmaß der Kostensenkungen oder den Beitrag, den die verschiedenen Bauelemente dazu leisten, voraussehen können. Man hätte auch nicht im voraus annehmen können, daß sowohl das dreistöckige als auch das vierstöckige Gebäude bedeutend billiger als das einstöckige ausfallen würden.

10. Es könnte angenommen werden, daß ein Vergleich der Kosten für die Bauelemente eines ein- und eines zweistöckigen Gebäudes zeigen würde: die niedrigeren Gesamtkosten des zweistöckigen Ge-

bäudes seien hauptsächlich auf die niedrigeren Kosten je qm Nutzfläche der Bauelemente "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses", "Dachkonstruktion" und "Drainagen (Nettokosten)" zurückzuführen, die die steigenden Kosten je qm Nutzfläche der Bauelemente "Konstruktion der Obergeschoßdecke" und "Treppen" überwiegen. Tabelle 6 weist in der Tat aus, daß diese Bauelemente zu etwa 50 % zu der Gesamtkostensenkung von 23,63 DM je qm beitragen. Die verbleibenden 50 % sind das Ergebnis einer Anzahl kleinerer Einsparungen bei anderen Elementen. Man erhält diese Einsparungen bei Bauelementen wie "Innenwände", "Innentüren", "Ausstattungen" und "Deckenausbau". Sie sind auf den Nutzraum zurückzuführen, der in dem einstöckigen Gebäude Materialräume dort vorsieht, wo in dem zweistöckigen Gebäude die Treppen liegen. Andere Kosteneinsparungen leiten sich ab aus den relativ teuren Außentüren, die im Obergeschoß nicht wiederkehren, und den wirtschaftlicheren Leitungs- und Kabelanlagen, die das zweistöckige Gebäude zuläßt. Die Gründe für die niedrigeren Kosten des Bauelements "Heizungsinstallationen" werden im einzelnen in den Abschnitten 21-25 untersucht. Die Salden aus Minder- bzw. Mehrkosten, die im Vergleich zu einem einstöckigen Gebäude zu niedrigeren Kosten für das zweistöckige Gebäude führen, werden in Tabelle 4 nach Bauelementen ausgewiesen. Diese sind dort nach den Faktoren gruppiert, die die Kostenänderungen hervorrufen.

11. Die Kosten je qm Nutzfläche des drei- und vierstöckigen Gebäudes gehen über die des zweistöckigen Gebäudes aus folgenden Gründen hinaus:

- (1) Bei Bauelementen, bei denen die Gesamtkosten ohne Rücksicht auf die Geschößzahl gleich oder fast gleich bleiben, wie z.B. bei "Dachkonstruktion", oder bei denen die Steigerungsrate der Gesamtkosten kleiner ist als die Zuwachsrate an Nutzflächen wie bei "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses", verringert sich die Senkung der Kosten je qm Nutzfläche, die man bei zweigeschossigen Bauten im Vergleich zu eingeschossigen erhält, in dem Maße, wie die Nutzfläche mit der Errichtung zusätzlicher Stockwerke wächst;

Tabelle 4

Niedrigere Kosten für ein zweistöckiges Gebäude durch Senken und Erhöhen verschiedener Kosten eines einstöckigen Gebäudes

	Kosten-		Kostener-		Salden
	senkungen		höhungen		
in DM je qm Nutzfläche					
Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	12,71				
Dachkonstruktion	18,25				
Drainagen (Nettokosten)	2,11				
Konstruktion der Obergeschosßdecke			10,13		
Treppen			10,44		
		33,07		20,57	12,50
Tragende Konstruktion Außenwände	1,43		1,90		
Fenster u. Außentüren Verglasungen	0,95				
	0,63				
Tragende Innenwände Wandverkleidungen			1,37		
			0,32		
Innenwände	3,01				
Innentüren	1,74				
Fußbodenausbau			0,79		
Deckenausbau			0,69		
Dekorationen (Malerarbeiten)	0,53				
WC-Türen u. Unterteilungen			0,32		
Ausstattungen	4,32				
Klempnerarbeiten			0,05		
Wasser- u. Abwasserinstallationen			0,74		
Sanitäre Einrichtungen	0,16				
Elektro-Installationen	1,79				
Heizungsinstallationen	3,22				
		17,78		6,18	11,60
Reine Kostensenkungen					24,10

- (2) drei- und viergeschossige Gebäude müssen mit zwei Treppen ausgestattet werden, während für ein zweigeschossiges Gebäude eine Treppe ausreicht;
- (3) mit wachsender Gebäudehöhe sind entsprechende Windversteifungen nötig.

Es verdient jedoch Beachtung, daß für das drei- und vierstöckige Gebäude diese Faktoren nicht ausreichten, um die Kosten je Quadratmeter Nutzfläche hier bis zu denen für das einstöckige Gebäude anwachsen zu lassen. Zu diesem Ergebnis tragen aber auch Kostensenkungen je qm NFL für das Bauelement "Heizungsinstallationen" bei (siehe Abschnitte 21-25).

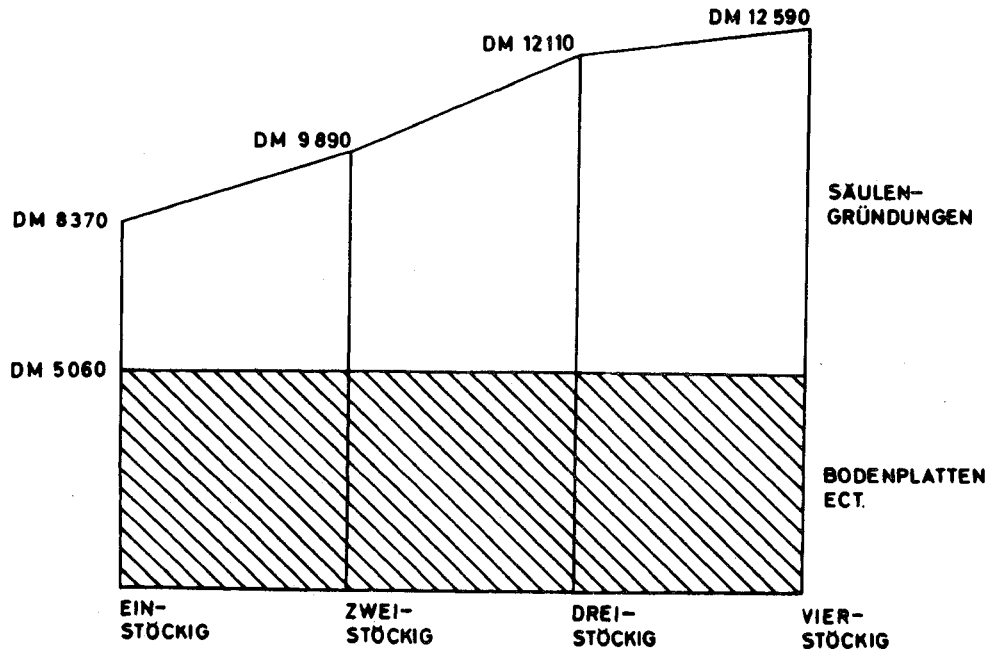
Kostenvergleiche zwischen den Bauelementen

12. Der Einfluß größerer Gebäudehöhe auf die Kosten jedes einzelnen Bauelements kann aus Tabelle 6 ersehen und errechnet werden. Ein Kostenvergleich zwischen einer Anzahl von Elementen in den vier Gebäuden wird in den folgenden Abschnitten angestellt.

13. Man sollte erwarten, daß die Kostensenkung je qm für das Bauelement "Dachkonstruktion" etwa der Relation 1 : 1/2 : 1/3 : 1/4 entspricht, und daß die Kosten je qm für das Bauelement "Vorkosten und Versicherungen" ansteigen, weil Lasttransporte auf größere Höhen notwendig werden. Tabelle 6 weist aus, daß die genannte Relation tatsächlich erreicht worden ist, daß aber dagegen die Kosten je qm Nutzfläche für "Vorkosten und Versicherungen" nicht gestiegen sind. Das macht wahrscheinlich, daß sich Vor- und Versicherungskosten nur wenig ändern, wenn man den Anteil ein- bzw. mehrgeschossiger Gebäude am Gesamtkomplex, wie ihn etwa Abschnitt 5 (2) vorsieht, variiert.

14. Die Kostensenkung je qm für das Bauelement "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses" vorauszusagen, ist dagegen nicht so einfach. Es ist bekannt, daß die Kosten für die Bodenplatte mit ihren Aussparungen etc. unabhängig von der Anzahl der Geschosse konstant bleiben. Es kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die Kosten für die Pfeilerfundamente mit der Anzahl der Stockwerke ansteigen. Es ist jedoch nicht einfach, ihren Einfluß auf

Diagramm 18: Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses
Gesamtkosten in DM

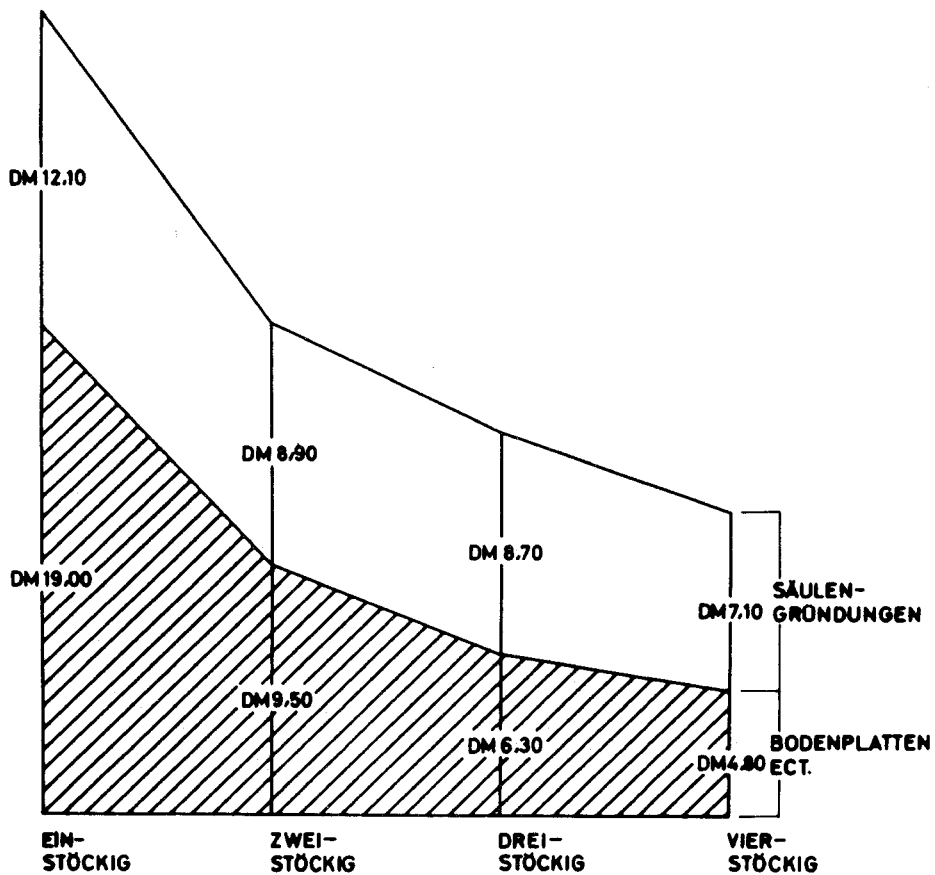


die Quadratmeterkosten des Bauelements vor auszusehen. Die Diagramme 18 und 19 zeigen die Kostenveränderungen dieses Bauelements.

15. Diagramm 18 stellt dar, wie die Gesamtkosten des Bauelements mit der Anzahl der Stockwerke ansteigen. Die schraffierte Fläche gibt die konstanten Kosten der Bodenplatte mit etwa 5 060 DM wieder. Die Gesamtkosten der Pfeilergründungen steigen zunächst steil bis zu drei Stockwerken an; dann flacht sich der Anstieg ab.

16. Diagramm 19 weist aus, wie die Kosten je qm NFL des Bauelements fallen, wenn die Zahl der Stockwerke wächst.

Diagramm 19: Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses
Kosten je qm in DM

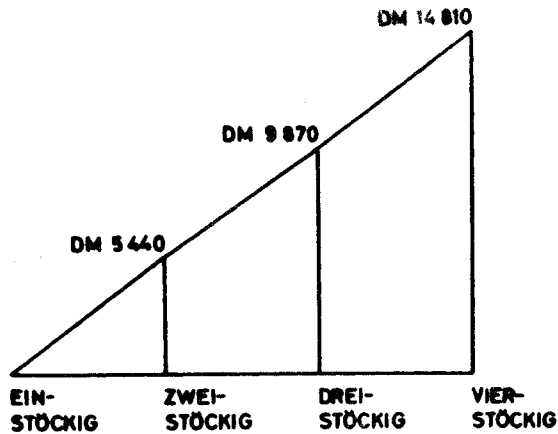


Die schraffierte Fläche stellt die Kosten je qm NFL der Bodenplatte dar, die in der erwarteten Relation von 1:1/2:1/3:1/4 abnehmen. Die weiße Fläche zeigt, wie die Kosten je qm NFL für Pfeilergründungen bei steigender Stockwerkszahl leicht zurückgehen.

17. Wahrscheinlich rechnet man damit, daß die Kosten je qm NFL für das Bauelement "Tragende Konstruktion" mit zunehmender Zahl der Stockwerke ansteigen. Daher ist es von Interesse, festzu-

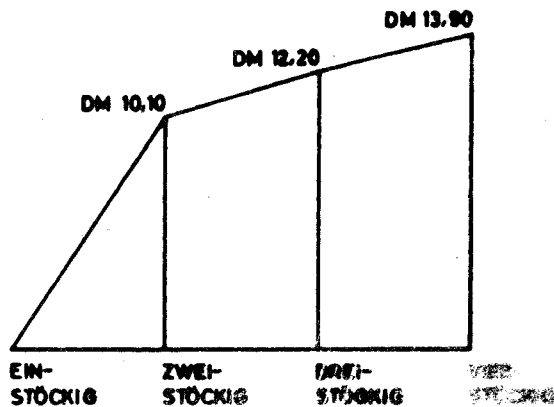
stellen, daß in dieser Untersuchung die Kosten für die tragende Konstruktion im großen und ganzen für alle Gebäude die gleichen bleiben.

Diagramm 20: Konstruktion der Obergeschoßdecke
Gesamtkosten in DM



18. Wenn sich die Anzahl der Geschosse erhöht, entfällt auf die Bauelemente "Konstruktion der Obergeschoßdecke" und "Treppen" ein wachsender Anteil an den Kosten je qm NFL. Diagramm 20 zeigt die beinahe konstante Steigerung der Gesamtkosten für das Element "Konstruktion der Obergeschoßdecke", Diagramm 21 die entsprechenden Kosten je qm Nutzfläche.

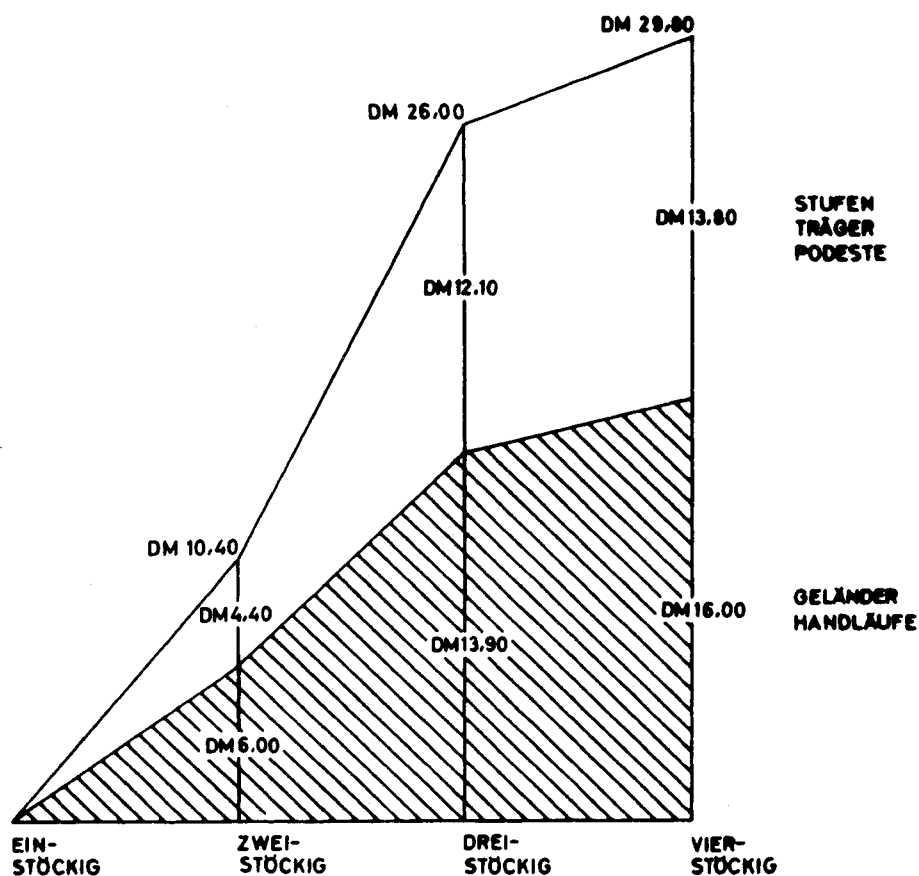
Diagramm 21: Konstruktion der Obergeschoßdecke
Kosten je qm Nutzfläche in DM



19. Diagramm 22 zeigt die Kosten je qm NFL für das Bauelement "Treppen". Die Kostensteigerung um etwa 145 % vom zweistöckigen zum dreistöckigen Gebäude wird durch die Notwendigkeit bedingt, in Gebäuden, die über zwei Stockwerke hinausgehen, zwei Treppen vorzusehen, um Feuer-Notausgänge zu schaffen.¹⁾ Nach dem dritten Stockwerk flacht sich der Kostenanstieg beträchtlich ab. Der Kostenzuwachs für dieses Bauelement beträgt vom drei- zum vierstöckigen Gebäude nur noch 14 %.

Diagramm 22: Treppen

Kosten je qm Nutzfläche in DM



¹ Es gibt Fälle, in denen auch schon für zweistöckige Gebäude zwei Treppen gefordert werden. (Siehe Building Bulletin No. 7, Zweitausgabe, Abschnitt 60.)

20. Die schraffierte Fläche in Diagramm 22 stellt die Kosten je qm NFL für die Treppengeländer und die Handläufe dar. Sie zeigt, daß die Zuwachsraten ungefähr mit denen für das ganze Bauelement übereinstimmen. Der Anteil an den Gesamtkosten (zwischen 50 und 60 %) mag aber unnötig hoch erscheinen. In diesem Fall kann das Bauelement "Treppen" als ein Element angeführt werden, bei dem sich Einsparungen erzielen lassen, ohne daß man die Qualität und die Wirksamkeit des Gebäudes grundlegend beeinträchtigt. Z.B. wurden in dieser Ausarbeitung die Treppen in der Art entworfen, daß sie vom Mauerwerk unabhängig sind, mit einem Zwischenraum zwischen den Treppen und den Umfassungswänden. Wenn der Zwischenraum auszementiert wird, während die Treppen noch von der Baukonstruktion unabhängig bleiben, könnten die Treppengeländer und Handläufe wenigstens an den Seitenwänden durch einen einzelnen Handlauf an der Wand ersetzt werden. Diese Abwandlung ergäbe eine Einsparung an diesem Element von 940,-- DM für das zweistöckige, von 6 045,-- DM für das dreistöckige bzw. von 9 300,-- DM für das vierstöckige Gebäude. Zusätzlich würden an dem Bauelement "Dekorationen" jeweils 35,-- DM, 200,-- DM bzw. 300,-- DM eingespart. Die Einsparungen an den Gesamtkosten je qm NFL würden sich dann auf 1,79 DM, 7,75 DM bzw. 9,08 DM belaufen.

21. Die Kosten je qm NFL des Bauelements "Heizungsinstallationen" (siehe dazu Abschnitt 8 (3)) sinken, wenn die Stockwerkszahl wächst. Diagramm 23 zeigt an, was die verschiedenen Teile der Heizungsinstallation zu den Kostensenkungen beitragen. Die Unterteilungen sind folgende:

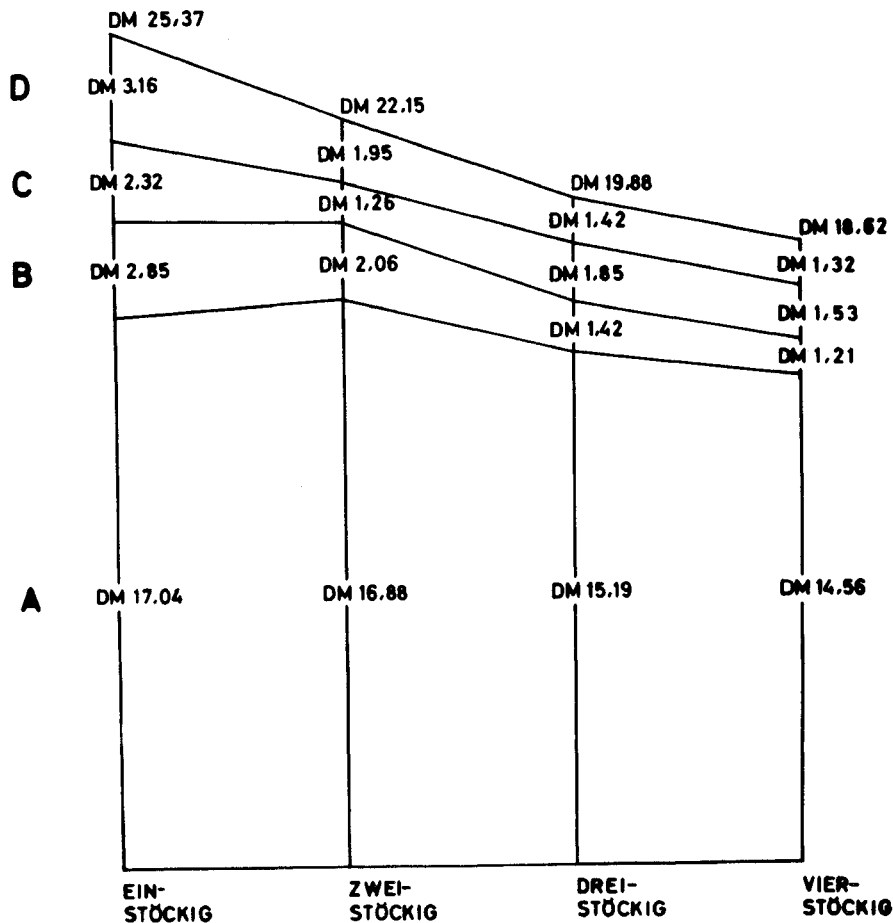
- A. Heizschlangen, Thermostaten, Zeitschalter, Gebläse, Heizschächte und damit zusammenhängende Rohrleitungen;
- B. horizontales Rohrleitungsnetz;
- C. vertikales Rohrleitungsnetz;
- D. Heizkessel-, elektrische Heizschlangenbatterie, Wasserspeicher, Zulauf-, Überlauf- und Überdruckventile.

22. Die bedeutsamste Kostensenkung ergibt sich in Gruppe A beim Übergang vom zwei- zum dreistöckigen Gebäude. Sie ist in erster Linie auf die veränderte Anzahl der Heizungsschächte zurückzuführen. Die Anzahl der Heizungsschächte liegt in den vier Gebäuden bei 4, 8, 11 und 14 anstatt bei 4, 8, 12 und 16, wie es sein müsste, sollten die Kosten auf demselben Niveau gehalten werden.

23. Die Kostensenkungen in Gruppe B ergeben sich aus dem horizontalen Rohrleitungsnetz, das nur einmal erforderlich ist, unabhängig von der Anzahl der Stockwerke. Nur ein Wechsel im Rohrdurchmesser ist erforderlich, um die verschiedenen Belastungen aufzunehmen. Die Einsparungen werden vom drei- zum vierstöckigen Gebäude bedeutend geringer. Die Vergrößerungen im Rohrdurchmesser beginnen hier die Einsparungen in den Rohrlängen aufzuwiegen.

Diagramm 23: Heizung

Kosten je qm Nutzfläche in DM



24. Die Kostensenkungen in Gruppe C gehen auf Kostenunterschiede zwischen den Leitungssystemen zurück. Im einstöckigen Gebäude erstreckt es sich von der Decke bis beinahe auf den Kellerboden; im zweistöckigen Gebäude ist das Leitungsnetz im Erdgeschoß zwar ähnlich, erstreckt sich aber im Obergeschoß nur bis knapp über die Geschoßdecke. In dem dreigeschossigen Gebäude erhöhen sich die Kosten je qm NFL wegen des wesentlich höheren Bedarfs an Entlüftungsventilen und an Rohrleitungen, die durch die volle Höhe des zweiten Stockwerks geführt werden müssen. Das viergeschossige Gebäude verlangt die gleiche Zahl und Art von Entlüftungsschächten wie das dreigeschossige Gebäude; daher nehmen die Kosten je qm NFL hier wieder ab.

25. Die zunehmenden Kosteneinsparungen je qm NFL in Gruppe D erklären sich eher aus dem umbauten Raum als aus der Anzahl der Stockwerke. Für jedes der vier Gebäude wurde jeweils nur ein Heizkessel von geeigneter Kapazität vorgesehen. Heizkessel sind mit wachsender Größe relativ billiger.

Nutzanwendung aus den Ergebnissen

26. Es wird ausdrücklich betont, daß die Kosten gemäß Tabelle 6 und die Erklärungen, die in den vorhergehenden Abschnitten gegeben wurden, nur für die hier untersuchte Bauweise und unter den in den Abschnitten 2-5 beschriebenen Bedingungen zutreffen. Während abweichende Bedingungen die Relationen zwischen den Gesamtkosten der vier Gebäude kaum verändern dürften, sind die Ergebnisse auf andere Bauweisen vermutlich nicht anwendbar. Man darf auf keinen Fall annehmen, daß zweigeschossige Gebäude immer die billigsten und eingeschossige immer die teuersten seien.

27. Für ähnliche Bauweisen können jedoch die Kosten der Bauelemente aus Tabelle 6, in geeigneter Form abgewandelt und sorgfältig interpretiert, angewendet werden, um Kostenziele für künftige Planungen aufzustellen. Man kann auf diese Weise schnell und

einigermaßen sicher die jeweiligen Kosten unterschiedlicher Projekte ermitteln; wie man dabei methodisch vorgeht, wird im Anhang, Teil 12, beschrieben.

Tabelle 5: KURZE LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Bauelement	Gebäude													
	einstöckig	zweistöckig	dreistöckig	vierstöckig										
<p>Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses</p> <table border="1"> <tr> <td>zul. Bodenpressung</td> <td>1,6 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>Gelände</td> <td>eben</td> </tr> <tr> <td>Art des Bodens</td> <td>sandiger Ton</td> </tr> </table>	zul. Bodenpressung	1,6 kg/cm ²	Gelände	eben	Art des Bodens	sandiger Ton	<p>Mutterboden 15 cm tief. Erdaushub für Säulengrundamente und Randbalken. Überschüssige Erde abtransportiert. 15 cm starke Packlage. 7,5 und 5 cm starke, zweischalige Stahlbetondecke mit einer 3 mm starken Bitumenzwischen-schicht. Randbalken und Stützenfundamente aus Stahlbeton.</p>	<p>dto</p> <p>Aussparungen für zwei Treppenwangen in der Bodenplatte, die an dieser Stelle besonders stark bewehrt ist.</p>	<p>dto</p> <p>Aussparungen für 4 Treppenwangen wie in "Zweistöckig".</p>	<p>dto</p> <p>Wie in "Dreistöckig".</p>				
zul. Bodenpressung	1,6 kg/cm ²													
Gelände	eben													
Art des Bodens	sandiger Ton													
<p>Tragende Konstruktion</p>	<p>Vorgefertigter Betonrahmen. Längenmodul 1,02 m, bestehend aus vorgefertigten Spannbetonsäulen zu Modularabständen von 2,04 und 3,06 m mit vorgefertigten Stahl- und vorgefertigten Spannbetonbalken. Boden-decken und Dach-decken nachträglich eingebunden, Spannrichtung rechtwinkelig zu den Balken.</p>	<p>dto</p>	<p>dto, jedoch Säulenabstände generell zu Modularabstand von 2,04 m.</p>	<p>Wie in "Dreistöckig".</p>										
<p>Außenwände</p> <table border="1"> <tr> <td>Relation:</td> <td>feste Wandfl. Nutzfläche</td> </tr> <tr> <td>einstöckig</td> <td>0,392</td> </tr> <tr> <td>zweistöckig</td> <td>0,392</td> </tr> <tr> <td>dreistöckig</td> <td>0,402</td> </tr> <tr> <td>vierstöckig</td> <td>0,408</td> </tr> </table>	Relation:	feste Wandfl. Nutzfläche	einstöckig	0,392	zweistöckig	0,392	dreistöckig	0,402	vierstöckig	0,408	<p>Hohlwand, äußere Schale aus vorgefertigten Sichtbetonplatten und innere Schale aus vorgefertigten Gipsplatten (mit fertiger Oberfläche) bestehend.</p> <p>(Fläche der äußeren Schale: Normale Platten = 54 qm Aussteifende Pl. = 33 qm Fläche der inneren Schale = 59 qm)</p>	<p>dto</p> <p>(Fläche der äußeren Schale: Normale Platten = 113 qm Aussteifende Pl. = 68 qm Fläche der inneren Schale = 115 qm)</p>	<p>dto</p> <p>(Fläche der äußeren Schale: Normale Platten = 186 qm Aussteifende Pl. = 80 qm Fläche der inneren Schale = 171 qm)</p>	<p>dto</p> <p>(Anm.: Innere Schale unter den Fensterbrüstungen einbezogen)</p> <p>(Fläche der äußeren Schale: Normale Platten = 251 qm Aussteifende Pl. = 107 qm Fläche der inneren Schale = 405 qm)</p>
Relation:	feste Wandfl. Nutzfläche													
einstöckig	0,392													
zweistöckig	0,392													
dreistöckig	0,402													
vierstöckig	0,408													
<p>Fenster und Außentüren</p> <table border="1"> <tr> <td>Relation:</td> <td>Öffnungen Nutzfläche</td> </tr> <tr> <td>einstöckig</td> <td>0,528</td> </tr> <tr> <td>zweistöckig</td> <td>0,528</td> </tr> <tr> <td>dreistöckig</td> <td>0,518</td> </tr> <tr> <td>vierstöckig</td> <td>0,525</td> </tr> </table>	Relation:	Öffnungen Nutzfläche	einstöckig	0,528	zweistöckig	0,528	dreistöckig	0,518	vierstöckig	0,525	<p>Zu öffnende Flügel aus Hartholz bestehend, Türen in Weichholzrahmen, sämtl. mit Eisenbeschlägen.</p> <p>Sperrholzhohlwände unter den Brüstungen, mit Aluminiumfolie isoliert.</p>	<p>dto</p> <p>Hohlwände unter den Fensterbrüstungen aus Asbest-Tafeln und aus Asbest-Platten, mit Aluminiumfolie isoliert.</p>	<p>dto</p> <p>dto</p> <p>Hohlwände unter den Fensterbrüstungen aus Asbest-Tafeln und 7,5 cm starker innerer Schale (s.o.), mit Aluminiumfolie isoliert.</p>	<p>dto</p>
Relation:	Öffnungen Nutzfläche													
einstöckig	0,528													
zweistöckig	0,528													
dreistöckig	0,518													
vierstöckig	0,525													

Bauelement	Gebäude			
	einstöckig	zweistöckig	dreistöckig	vierstöckig
Dachkonstruktion	5 cm starke Wärmedämmplatten. 2,5 cm starker Betonfeinausgleich. Zwei Lagen Bitumenpappe und Perlkies. Vorgefertigte Beton-Traufsteine	dto	dto	dto
Konstruktion der Obergeschoßdecke	entfällt	Vorgefertigte Betonplatten, haupts. 1,02 x 1,02 m (227 qm)	dto (421 qm)	dto (633 qm)
Treppen	entfällt	Eine Treppe 1,17 breit, bestehend aus Stahlbetonstufen und Podesten auf nachträglich eingebundenen vorgefertigten Betonwangen. Weichstahlbalustraden mit Hartholzhandläufen, beidseitig der Treppe	Zwei Treppen, wie in "Zweistöckig"	Wie in "Dreistöckig"
Verglasung	7,9 und 9,8 kg/qm Klarsichtglas (87 qm) 6 mm starkes georgian., poliertes Drahtglas (7 qm)	dto (171 m ²) dto (10 qm)	dto (256 m ²) dto (13 qm)	dto (342 qm) dto (16 qm)
Innenwände	15 cm starke, vorgefertigte Gipsplattenwände, beidseitig mit fertiger Oberfläche (180 qm)	dto (273 qm)	dto (387 qm)	dto (472 qm)
Innere Aussteifungswände	entfällt	Betonsteinwand zur Aussteifung (14 qm)	dto (115 qm)	dto (145 qm) 7,6 cm starke Ort betonwand zur Aussteifung (65 qm)
Innentüren	44 mm starke glatte Sperrholztüren, aus Hartholz, Skelettrahmen (Anz. 6) 44 mm dto mit Glasfüllung (Anz. 5) Profilstahlrahmen	dto (Anz. 6) dto (Anz. 10) dto	dto (Anz. 9) dto (Anz. 15) dto	dto (Anz. 12) dto (Anz. 20) dto
WC-Türen und Unterteilungen	glatte Sperrholztüren, Skelettrahmen mit Sperrholz verkleidet, Sperrholz-Trennwände in verzinktem Weichstahlrahmen (2 Zellen)	dto (6 Zellen)	dto (8 Zellen)	dto (12 Zellen)

Bauelement	Gebäude			
	einstöckig	zweistöckig	dreistöckig	vierstöckig
Wandverkleidungen	Alle Wände mit fertiger Oberfläche	Gipsputz nur auf Aussteifungswände (25 qm) (Übrige Wandflächen mit fertiger Oberfläche)	dto (198 qm)	dto (359 qm)
Fußbodenausbau	3,5 cm starker Estrich Krestaline für Klassenräume (163 qm) Gummibelag für Verkehrsräume (54 qm) Kunstharzbelag für Materialräume und Toiletten (36 qm) Hartholzsockelflächen (163 lfd. m) 2 Fußabtretermatten mit Rahmen	dto dto (314 qm) dto (142 qm) dto (43 qm) dto (293 lfd. m) dto Krestaline für Treppenstufen und Podeste (8 qm) Gumminasen (37 lfd. m)	dto dto (483 qm) dto (165 qm) dto (68 qm) dto (42 lfd. m) dto dto (35 qm) (135 lfd. m)	dto dto (645 qm) dto (212 qm) dto (90 qm) dto (565 lfd. m) dto dto (53 qm) (204 lfd. m)
Deckenausbau	Handelsübliche Dämmplatten (Asbestbasis) in aufgehängten Schienen liegend: a) Faserplatten (218 qm) b) Isolationsplatten (Asbestbasis) (37 qm) c) Vermiculit- und Zementplatten (entfällt)	dto a) dto (157 qm) b) dto (42 qm) c) dto (301 qm)	dto a) dto (161 qm) b) dto (63 qm) c) dto (486 qm)	dto a) dto (161 qm) b) dto (84 qm) c) dto (692 qm)
Dekorationen (Malerarbeiten)	Wände und Decken: Zwei Anstriche Emulsionsfarbe Metall: Zwei Anstriche Ölfarbe Weichholz: Zwei Anstriche Hartholz: Zwei Anstriche Kunststoffpolitur, außer Fenstern, die w. o. gestrichen werden	dto	dto	dto

Bauelement	Gebäude			
	einstöckig	zweistöckig	dreistöckig	vierstöckig
Ausstattungen Einbaumöbel	Allg. Regale) (Materialräume) (13 qm))	dto (10 qm)	dto (16 qm)	dto (21 qm)
	Metallene Bü-) cherregale) (Klassenräume) (Anz. 27))	dto (Anz. 54)	dto (Anz. 81)	dto (Anz. 108)
	Wandbänke) (Material- und) Klassenräume) (24 lfnd. m))	dto (33 lfnd. m)	dto (55 lfnd. m)	dto (74 lfnd. m)
	Ausstellungs-) fensterbänke) (Klassenräume) (22 lfnd. m))	dto (44 lfnd. m)	dto (60 lfnd. m)	dto (80 lfnd. m)
	Anschlagtafeln) (Klassenräume) (19 qm))	dto (41 qm)	dto (59 qm)	dto (78 qm)
	Schreibtafeln) (Klassenräume) (7 qm))	dto (14 qm)	dto (21 qm)	dto (28 qm)
	Bücherschließ-) fächer) (Verkehrsräume) (Anz. 90))	dto (Anz. 180)	dto (Anz. 270)	dto (Anz. 360)
Klempnerarbeiten	Äußere Aluminium- Regenwasserrohre (12 lfnd. m)	dto (22 lfnd. m)	dto (32 lfnd. m)	dto (43 lfnd. m)
Wasser- und Ab- wasserleitungen	Kaltwasserver-) sorgung:) Versorgung di-) rekt von der) Hauptleitung) in) 1) Stahlrohren) in Dach-) oder Ge-) schoßräu-) men,) 2) Kupferrohren) bei freien) Steig- und) Falleitungen)			
	Warmwasserver-) sorgung:) vom Warmwasser-) bereiter in) 1) Stahlrohren) in Dach- u.) Geschoßräu-) men,) 2) Kupferrohren) bei freien) Steig- u.) Falleitungen)	dto	dto	dto
	Abwasserrohre:) Kupferausfüh-) rung) Lüftungsrohre) Asbestzement)	dto	dto	dto
Sanitäre Ein- richtungen	10 weiß glasier- te Keramikteile	19 dto	29 dto	38 dto

Bauelement	Gebäude			
	einstöckig	zweistöckig	dreistöckig	vierstöckig
Elektro-Installation	Kabel: P.V.C. - isoliert und über- zogen	dto	dto	dto
	66 Beleuchtungs- körper und Steck- dosen	124 dto	177 dto	236 dto
Heizungsinstallation Anmerkung: Dieses Element schließt nicht die Kosten der Boiler, Verteilungsleitungen und der elektrischen Steuerungsanlage für den Boiler ein	Thermostatisch ge- steuertes Warm- luftsystem in Klasse "B" Stahl- rohren, durchweg mit 2 Luftven- tilen ausgestat- tet und einschl. 4 Heizungsschäch- ten 1 Warmwasserbe- reiter 135 l	dto, aber mit 2 Luftventilen ausgestattet und einschl. 8 Hei- zungsschächten 1 dto 270 l	dto, aber mit 6 Luftventilen aus- gestattet und einschl. 11 Hei- zungsschächten 1 dto 270 l	 1 dto 455 l
Drainage (Nettokosten)	Salzglasierte Steingutrohre und Fittings 1. Qualität für Abwasser 2. Qualität für Regenwasser 7,5 cm starkes Betonbett Rohre unter dem Gebäude einge- hüllt. Einsteigeschächte in Ziegelmauer- werk	dto	dto	dto

Tab. 6: Kostenanalysen

Bauelemente	Gebäude							
	einstöckig		zweistöckig		dreistöckig		vierstöckig	
	Nutzfläche 269 qm		Nutzfläche 538 qm		Nutzfläche 807 qm		Nutzfläche 1062 qm	
	Kosten in DM							
	insgesamt	je qm	insgesamt	je qm	insgesamt	je qm	insgesamt	je qm
A (1. Vorkosten und Versicherungen	8 162	30,33	16 325	30,33	24 487	30,33	32 221	30,33
(2. Risiken	3 407	12,66	6 814	12,66	10 221	12,66	13 449	12,66
(3. Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses	8 366	31,06	9 886	18,35	12 108	14,98	12 587	11,87
(4. Tragende Konstruktionen	19 025	70,68	37 288	69,25	57 572	71,31	76 960	72,41
(5. Außenwände	7 675	28,53	16 378	30,43	24 634	30,48	36 643	34,49
(6. Fenster)	8 426	31,33	16 353	30,38	24 015	29,75	30 656	28,85
(7. Außentüren)	9 822	36,50	9 823	18,25	9 767	12,09	9 766	9,18
(8. Dachkonstruktion	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(9. Dachoberlichter	-----	-----	5 441	10,13	9 874	12,24	14 810	13,92
(10. Konstruktion der Obergeschoßdecke	-----	-----	5 621	10,44	20 979	26,00	31 598	29,75
(11. Treppen	-----	-----	2 439	4,54	3 408	4,22	4 465	4,22
(12. Verglasungen	1 393	5,17	6 811	12,66	10 728	13,29	13 500	12,71
(13. Innenwände	4 219	15,66	737	1,37	5 612	7,01	10 931	10,29
(13 A. Tragende Innenwände	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C (14. Innentüren	1 960	7,28	2 995	5,54	4 513	5,59	6 018	5,64
(15. WC-Türen und Unterteilungen	482	1,79	1 145	2,11	1 567	1,95	2 290	2,16
(16. Handverkleidungen	-----	-----	169	0,32	1 336	1,63	2 515	2,37
D (17. Fußbodenausbau	7 589	28,22	15 617	29,00	22 951	28,43	30 866	29,06
(18. Deckenausbau	5 376	19,99	11 140	20,68	16 487	20,41	21 958	20,68
(19. Dekorationen (Malerarbeiten)	2 441	9,07	4 580	8,54	7 215	8,91	9 627	9,07
(20. Garderobenausstattung	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
E (21. Ausstattungen)	7 944	29,54	13 580	25,21	20 867	25,84	27 783	26,16
(22. Einbaumöbel)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(23. Klempnerarbeiten	136	0,47	274	0,53	418	0,53	561	0,53
(24. Wasser- u. Abwasserinstallationen	880	3,27	2 170	4,01	3 375	4,17	4 460	4,22
(25. Sanitäre Einrichtungen	1 410	5,22	2 712	5,06	4 159	5,17	5 424	5,12
(26. Gasinstallationen	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
F (27. Elektro-Installationen	3 833	14,24	6 696	12,45	9 321	11,50	12 065	11,34
(28. Heizungsinstallationen	6 821	25,37	11 920	22,15	16 039	19,88	19 787	18,62
(29. Küchenventilation	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(30. Drainagen (Nettokosten)	1 225	4,54	1 314	2,43	1 314	1,63	1 314	1,21
(31. Spielfelder u. gepflasterte Freiplätze	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Nettokosten insgesamt	110 592	410,92	208 228	386,82	322 967	400,00	432 254	406,86

Diagramm 24:

Stockwerkspläne für
ein- und mehrstöckige
Gebäude

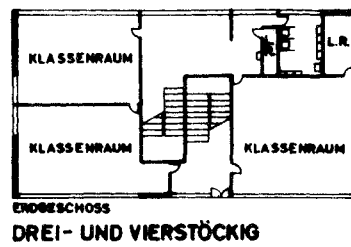
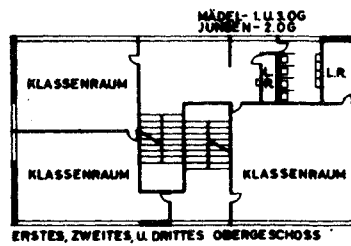
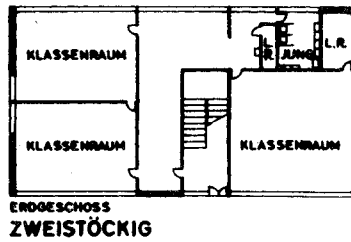
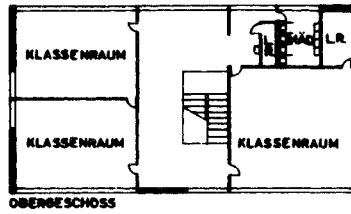
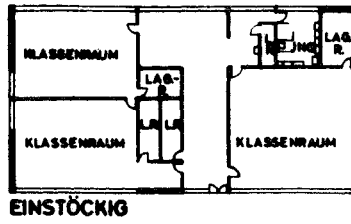


Diagramm 25:

Ein Kostenvergleich nach Gruppen von Bauelementen

	A	B	C	D	E	F	
EIN-STÖCKIG	42,99	218,93	9,07	57,28	29,54	53,11	410,92
ZWEI-STÖCKIG	42,99	205,80	7,65	58,54	25,21	46,63	386,82
DREI-STÖCKIG	42,99	221,37	7,54	59,38	25,84	42,88	400,00
VIER-STÖCKIG	42,99	227,69	7,80	61,18	26,16	41,04	406,86

A NICHT-KONSTRUKTIVE ELEMENTE
B KONSTRUKTIVE ELEMENTE
C TÜREN (INNEN), WC-TÜREN UND
 -UNTERTEILUNGEN

D AUSBAU ELEMENTE
E AUSSTATTUNGS ELEMENTE
F INSTALLATIONSELEMENTE

Anhang, Teil 10

Leistungsverzeichnisse nach Bauelementen

Beschreibung

1. Aus Teil II geht hervor, daß die für die Erstellung einer Kostenanalyse erforderliche Zeit sich in einem weiten Maß aus der Rechenarbeit erklärt, die im einzelnen in den Abschnitten 23 und 24 beschrieben wurden. Diese Zeit kann eingespart werden, wenn das Leistungsverzeichnis anstatt nach Bauleistungen nach Bauelementen aufgestellt wird. Es sollte also eine Anzahl Abschnitte enthalten. Jeder Abschnitt entspricht einem Bauelement (siehe Abschnitte 3 - 7), dessen Kosten man in einer zusammenfassenden Übersicht am Ende der Rechnung getrennt darstellt. Die Kostenanalyse steht dann sofort zur Verfügung. Es sind nur die Kosten jedes einzelnen Bauelementes durch die Nutzfläche zu dividieren (siehe Teil II, Abschnitt 25).

2. Die Positionen zu jedem einzelnen Bauelement können entweder nach Bauleistungen oder nach Arbeitsabläufen geordnet werden. Die Anordnung nach Bauleistungen hat den Vorteil, daß der Kalkulator mit ihr vertraut ist. Sie wird wahrscheinlich dort vorgezogen, wo Preisangaben für eine große Anzahl verschiedener Unterteilern erforderlich sind. Die Anordnung nach Arbeitsabläufen kann auf der anderen Seite dem Kalkulator helfen, sich die Bauverfahren klarer vorzustellen. Sie wird es ihm so ermöglichen, seine Preise genauer festzusetzen. Wo ein Leistungsverzeichnis gebraucht wird, um Angaben für Arbeitsplanung, Prämienverteilung, Finanz- und Ausführungskontrollen zu erhalten, kann die Anordnung nach Arbeitsabläufen für den Bauunternehmer bei Anlage und Abschluß eines Bauvertrages von grundlegender Hilfe sein. Für die Erstellung einer Kostenanalyse eignen sich beide Methoden.

3. Für den Fall, daß Positionen nach Arbeitsabläufen gruppiert sind, besteht jede Gruppe aus solchen Einheiten bzw. Positionen,

die später in einem Arbeitsgang gebaut werden müssen. Jede Gruppe kann weiterhin in Untergruppen nach Art des Materials unterteilt werden. Da diese Gruppen nur in groben Umrissen gebildet werden, braucht der Kalkulator das detaillierte Arbeitsprogramm des Unternehmers nicht bis ins einzelne zu kennen. Es erfordert einen geringen Aufwand, das in dieser Weise angelegte Leistungsverzeichnis nach Bauelementen in ein kombiniertes Verzeichnis nach Mengen und Leistungen zu verwandeln. Ein Beispiel für eine Gruppierung nach Arbeitsabläufen wird in Tabelle 7 gezeigt.

Anwendungsmöglichkeiten

4. Die wichtigste Funktion eines Leistungsverzeichnisses ist es, eine Grundlage zu bilden, auf der ein Bauunternehmer seinen Kostenanschlag kalkulieren kann. Ein Leistungsverzeichnis nach Bauelementen bietet über die schnelle Anfertigung von Kostenanalysen hinaus noch andere Vorteile.

5. Wenn das Leistungsverzeichnis nach Bauelementen die gleichen Elemente enthält, die der Architekt bei Anfertigung seines Entwurfs im einzelnen ausgearbeitet hat, und es zusätzlich nach der Folge der Bauarbeiten geordnet ist, bietet es eine handliche Übersicht der Positionen, Mengen, Leistungen und Kosten aller wesentlichen Teile des Gebäudes. Es ermöglicht dem Architekten:

- (1) die Kostenauswirkungen der Zusammensetzung jedes einzelnen Bauelements des Entwurfs zu verfolgen;
- (2) das Verzeichnis mit den Zeichnungen zu vergleichen; in die Überschriften zu jedem Bauelement bzw. jeder Gruppe kann man Verweisungen auf die zugehörigen Zeichnungen aufnehmen;
- (3) die Folgen und Begleiterscheinungen vorgeschlagener Änderungen hinsichtlich Zeit und Kosten besser zu erfassen;
- (4) das Verzeichnis bei späteren Arbeiten als Informationsunterlage für alle Bauelemente zu verwenden.

6. Zuerst unterziehen der Kalkulator und später der Bauunternehmer die Zeichnungen des Architekten einer genauen und sorgfältigen Überprüfung. Details, die dem Kalkulator nicht klar werden, dürften sich für den Unternehmer wahrscheinlich in gleicher Weise als rätselhaft erweisen. Das Leistungsverzeichnis nach Bauelementen gibt hingegen dem Kalkulator die Gelegenheit, die Ergebnisse seiner Untersuchungen in einer Weise darzustellen, die dem Bauunternehmer beim genauen Durchsehen der Zeichnungen viel Zeit ersparen kann.

7. Für den Bauunternehmer bieten Leistungsverzeichnisse nach Bauelementen ein klareres Bild der Verteilung von Positionen auf die verschiedenen Gebäudeelemente. Sie erleichtern ihm die Interpretation von Zeichnungen und Leistungsbeschreibungen, und zwar sowohl auf der Stufe des Kostenanschlags als auch im Verlauf der Bauarbeiten, besonders wenn Bezugshinweise (Kennziffern) für die Zeichnungen in die Leistungsverzeichnisse aufgenommen sind. Auf der Stufe des Kostenanschlags sollte dies den Kalkulator in die Lage versetzen, die erforderlichen Arbeiten besser beurteilen zu können; er wird dadurch auch die Preise zutreffender festsetzen können. Im Verlauf der Bauarbeiten sollte es bei der Kalkulation von Daten helfen, die für die Vorbereitung detaillierter Arbeitsprogramme und zur Prämienverteilung gebraucht werden.

8. Dem Kalkulator ermöglichen Leistungsverzeichnisse nach Bauelementen, normalerweise erforderliche Rechnungsarbeiten abzukürzen und damit bei der Erstellung von Rechnungen Zeit zu sparen. Zwischenkalkulationen können leichter und genauer ausgeführt werden. Veränderungen lassen sich einschätzen; ebenso lassen sich die Schlußabrechnungen schneller anfertigen, da es nur noch selten notwendig sein wird, auf ursprüngliche Abmessungen und Berechnungen zurückzugreifen, die manchmal schon vor Jahren von anderen Kalkulatoren angestellt worden waren.

Anfertigung

9. Die Aufstellung eines Leistungsverzeichnisses nach Bauelementen geschieht nach demselben Verfahren, das auch zur Anfertigung eines Verzeichnisses nach Bauleistungen angewendet wird. Der einzige Unterschied liegt darin, daß der Kalkulator die Größen nach Bauelementen anstatt nach Bauleistungen berechnet. Da jedoch die Baumassen gewöhnlich in der Weise aufbereitet sind, daß die Abmessungen von ganzen Gebäudeteilen übernommen werden, welche im allgemeinen den Bauelementen ungefähr entsprechen, kann man die Größen häufig unmittelbar übernehmen und damit viel Zeit sparen.

10. Diese direkte Übernahme kann auf einen größeren Teil der Arbeit ausgedehnt werden; dazu muß aber die Methode der "Übernahme" modifiziert werden. Es ist z.B. gebräuchlich, Abschnitte eines Gebäudes aufzumessen und dabei die Öffnungen zu ignorieren, und, auf einer anderen Stufe, nur ein paar Aufmaße zu gebrauchen, um eine Anzahl verschiedener Teile zu bestimmen. Die zwei Gruppen von Aufmessungen werden in dem nächsten Arbeitsgang "Berechnung" zusammengefaßt, in dem die Positionen gesammelt und nach Bauleistungen geordnet werden. Will man nun ein Leistungsverzeichnis nach Elementen aufstellen, dann kann man sich die Umrechnung ersparen, indem man jedes Bauelement netto aufmißt. Zum Glück ergeben sich bei vielen Schulbauten keine Schwierigkeiten. In anderen Fällen können die Schwierigkeiten durch die Anwendung von Aufmaßverzeichnissen überwunden werden. Das Aufmaßverzeichnis soll sicherstellen, daß das Aufmaß für ein Bauelement zweckmäßig auf die einschlägigen Positionen bezogen wird. Es sollte angelegt werden, noch ehe irgendwelche Aufmessungen vorgenommen werden. In jedem Fall sollte man aber alle Aufmaßverzeichnisse durchsehen, um sich zu überzeugen, daß man alle Gebäudeteile erfaßt und sachgemäß den Bauelementen zugeordnet hat. Zum Beispiel Tabelle 8 in dem Verzeichnis: "Verzeichnis der Innenwandtüren"; die Spalten (3), (6), (8) und (20) werden von dem Element "Innentüren" erfaßt, die Spalten (4) und (9) von "Glaserarbeiten", die Spalten (11) und (12) von "Innenwänden", die Spalten (13),

(15) und (18) von "Wandausbauarbeiten" und die Spalten (5), (7), (10), (14), (16) und (19) von anderen in Frage kommenden Bauelementen.

11. Manchmal fällt es schwer zu entscheiden, welchem Bauelement eine Position zugeordnet werden muß. Das liegt an dem Widerspruch zwischen den Erfordernissen einer Kostenanalyse und dem zeitlichen Verlauf der Bauarbeiten. Eine Aussparung in den Bodenplatten, in die z. B. ein Heizungsrohr verlegt werden soll, sollte man für den Zweck einer Kostenanalyse mit dem Element "Heizungsinstallation" erfassen. Aber arbeitsmäßig wird die Aussparung zusammen mit den Bodenplatten angefertigt. Sie könnte deshalb auch auf das Bauelement "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses" bezogen werden. In solchen Fällen kann die Entscheidung so ausfallen, daß man die Kosten der Position hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gesamtkosten betrachtet. Falls die Aussparung eine große Summe Geld beansprucht, sollte sie bei dem Element "Heizungsinstallationen" erfaßt werden. Eine Anmerkung in "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses" wiese auf diejenigen Teilarbeiten hin, die einem anderen Bauelement zugeordnet wurden. Falls die Ausgaben für die Aussparung gering sind, können sie bei dem Bauelement "Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses" erfaßt werden, da sie nur geringe Auswirkungen auf die Kosten beider Elemente zeigen. Falls man Bauelemente wählt, die sich von den in Anhang 3 beschriebenen unterscheiden, sollte man jedoch für alle Bauelemente eine "Verteiler" - Liste anlegen.

12. Wenn die Berechnungen für ein Bauelement abgeschlossen und auf den qm Nutzfläche bezogen sind, können sie häufig sofort in den endgültigen Kostenplan aufgenommen werden. Dieser liegt also schon zu einem ungewöhnlich frühen Zeitpunkt vor. Und bei eng miteinander zusammenhängenden Positionen, die zusammen in Rechnung gesetzt werden (z.B. Aushebung und Befestigung der Baugruben), gibt es damit viel bessere Möglichkeiten, Versehen aufzudecken, die sich während der Übernahme oder bei der Preisfeststellung haben einschleichen können.

13. Wo sich eine Anmerkung auf nur eine Gruppe von Positionen eines Leistungsverzeichnisses bezieht, wird sie am besten mit ihr zusammen angeführt. In anderen Fällen aber wird ein eigener Abschnitt am Anfang eines Leistungsverzeichnisses erforderlich sein, in dem die Anmerkungen wahrscheinlich am besten in der Reihenfolge der Leistungen angeordnet werden.

14. Ein Nachschlageindex sollte für ein Leistungsverzeichnis nach Bauelementen als notwendig erachtet werden. Er sollte so vollständig wie möglich sein. Unter jedem Bauelement sollte man die Schlagworte einer jeden Bauleistung oder Gruppe von Arbeiten mit Seitenzahlen anführen.

15. Die Anfertigung eines Leistungsverzeichnisses nach Bauelementen kann sehr wesentlich erleichtert werden, wenn sich die Einzelzeichnungen und näher kennzeichnenden Anmerkungen nach Abschnitten aufgliedern lassen. Bei jedem Abschnitt, der mit einem Bauelement übereinstimmt und seine eigene Kennziffer hat, kann eine Bezugnahme auf die entsprechenden Zeichnungen in die Überschriften für die Bauelemente ziemlich leicht eingefügt werden; bzw. wenn man eine Gliederung des Verzeichnisses nach Bauleistungen anwendet, in die Gruppenüberschriften.

16. Man hat festgestellt, daß die Zeit - in Arbeitsstunden gemessen -, die für die Aufstellung eines Leistungsverzeichnisses nach Bauelementen benötigt wird, nicht über die hinausgeht, die für ein Verzeichnis nach Bauleistungen erforderlich ist. Mehr noch: Vieles deutet darauf hin, daß sich sogar Arbeit einsparen läßt, wenn man erst einige Erfahrung gesammelt hat.

17. Klare und deutliche Überschriften sind hier wahrscheinlich von größerer Bedeutung als in Verzeichnissen nach Bauleistungen. Die Anwendung von "Rechnungspapier" mit nur wenigen Spalten würde sich als vorteilhaft erweisen. Die normalerweise für Leistungsverzeichnisse verwendeten Schrifttypen lassen nur wenig Spielraum für besonders übersichtliche Formen der Anordnung.

Doch können verschiedene Kombinationen der Typengrößen, Zeilenabstände und des Unterstreichens angewendet werden, um zwischen den Überschriften für Bauelemente, Gruppen und Untergruppen zu differenzieren. Das Rechnungsformular, das die Mengenspalten gleich neben die Geldspalten setzt, läßt sowohl eine bessere Übersicht als auch einige Positionen mehr je Seite (Tabelle 7) zu.

Bewertung

18. Bei Leistungsverzeichnissen nach Bauelementen wird der Kalkulator feststellen, daß dieselben Positionen in einer Anzahl von Elementen wiederkehren; wie oft, das hängt von der Bauweise und der Art des Innenausbaus ab. Erfahrungen, die unter Anwendung der in Anhang, Teil 3, aufgeführten Elementenbegriffe sowohl im Fertigteilbau als auch in herkömmlichen Bauweisen gesammelt wurden, zeigen, daß das wiederholte Auftreten derselben Positionen kein ernsthaftes Problem ist und den Umfang des Verzeichnisses keinesfalls über vernünftige Grenzen hinauswachsen läßt. Obgleich der Preis einer Position in den verschiedenen Bauelementen nicht notwendigerweise gleichbleibt, erleichtert es die Arbeit des Kalkulators, wenn ein Hinweis auf die Seite gegeben wird, auf der die Position zum ersten Mal auftritt.

Der geringe Aufwand an zusätzlicher Arbeit, den die wiederholte Bewertung verursacht, sollte eigentlich durch das klarere Arbeitsbild, das das Leistungsverzeichnis nach Bauelementen dem Kalkulator vermittelt, mehr als aufgewogen werden.

19. Falls der Kalkulator Gliederungen nach Bauelementen statt nach Bauleistungen verwendet, wird er größere Sorgfalt üben müssen, wenn er Teilverzeichnisse für Unterlieferanten ausfertigt. Wenn er z. B. beabsichtigt, die Putzarbeiten auszuschreiben, muß er jedes Bauelement untersuchen, um sicherzugehen, daß er alle entsprechenden Positionen berücksichtigt, die wahrscheinlich in den verschiedenen Elementen wie "Deckenausbauar-

beiten", "Fußbodenausbauarbeiten" und "Wandausbauarbeiten" rechnerisch erfaßt sind. Dies ist jedoch kaum viel mühevoller, als wenn ein Leistungsverzeichnis nach Bauleistungen mehrere Unterabschnitte für Installationsarbeiten enthält.

20. In ähnlicher Weise wird die Einkaufsabteilung des Bauunternehmers für die Vergabe eines Großauftrags den Gesamtbetrag des erforderlichen Baumaterials nach den verschiedenen Bauelementen berechnen müssen. Die einzelnen Teilmengen werden jedoch für die Bestimmung genauer Termine, zu denen Einzellieferungen an die Baustelle geleistet werden müssen, von Nutzen sein.

21. Wenn Leistungsverzeichnisse nach Bauelementen angewendet werden sollen, sollte auch der Bauunternehmer davon unterrichtet werden, sobald er aufgefordert wird, Kostenanschläge einzureichen. Er sollte so genügend Zeit haben, um seine verschiedenen Abteilungen zu informieren und um die notwendigen kalkulatorischen Vorarbeiten zu leisten.

Tabelle 7: Musterseite eines Leistungsverzeichnisses
mit Gruppierung der Positionen nach Ar-
beitsvorgängen

<u>DACHKONSTRUKTION</u> (Ausführungszeichnungen Nr. 8/3, 4, 5, 6 u. 7)		Dachkon- struktion Kosten in DM
	Ringbalken vorgefertigter Beton (Misch. 1 : 2 : 4, $\emptyset < 19$ mm) <u>wie beschrieben</u>	
A	Ringbalken 10 x 14 cm, bewehrt mit 2 Rundstahleisen, Weich- stahl, \emptyset 13 mm (usw.)	16,5 lfd.m
	Schwellen, Pfetten und Balken <u>sägerauhes Weichholz</u>	
B	In Schwellen zu 7,5 x 5,0 cm (usw.)	1,1 m ³
	<u>Weichstahl</u>	
C	Walzstahlträger, gerichtet und befestigt annähernd 2,90 m über Fußbodenhöhe (usw.)	3 048 kg
	<u>Rahmenanker wie beschrieben</u>	
D	Rahmenanker auf Weichholz genagelt (usw.)	26 Stck.
	Aussteifhölzer und Streben <u>sägerauhes Weichholz</u>	
E	Aussteifhölzer 4,0 x 5,0 cm	484,6 lfd.m
F	5 cm starke Vollholzverstrebung unter 23 cm starken Pfetten (usw.)	45,7 lfd.m

<u>DACHKONSTRUKTION</u>		Dachkon- struktion Kosten in DM
von der vorhergehenden Seite:		
Simse und Hohlkehlen		
<u>gehobeltes Weichholz</u>		
G	Traubrett 2,0 x 23,0 cm für Kastensimse, einschließlich Knaggen 4,0 x 5,0 cm	139,00 lfd.m
H	Stoßfugen	10 Stck.
J	Simsbrett 2,5 x 15,0 cm profi- liert und verzapft	139,00 lfd.m
K	Stoßfugen (usw.)	10 Stck.
<hr/>		
Dachdeckung		
<u>Spanplatte, 2 cm stark, wie beschrieben</u>		
L	Spanplatte, 2 cm stark auf Weichholzdachbalken (usw.)	1 965,00 qm
<u>Aluminiumfolie wie beschrieben</u>		
M	Auf Weichholzdachbalken ge- nagelt (Balkenabstand 5,0 cm) (usw.)	1 965,00 qm
<hr/>		

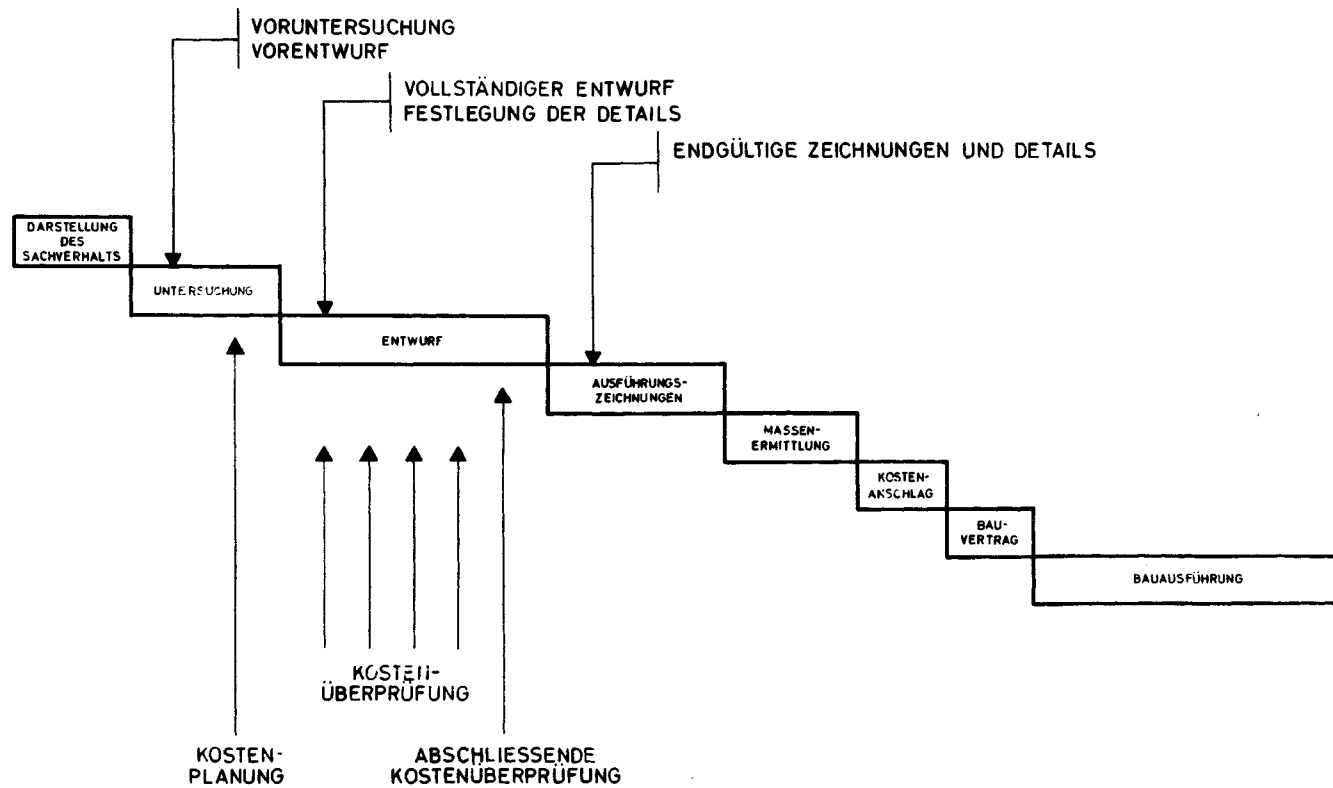
Tabelle 8 : Liste der Türen in Innenwänden

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Anz.	Lage Zi.-Nr.	Türart	Glas	Malerarbeiten	Türfutter	Malerarbeiten	Oberlichter		Malerarbeiten
							Vollh.	Glas	
3	6, 11, 17	35 mm, Weichholz, 81 x 198 cm	-	Schellack, Grundieren, Verkitten u. 2 Anstr. Öl- farbe, beids.	Weichholz, 5,0 x 11,5 cm gepalzt und profiliert, 4 Steinschr.	Schellack, Grundieren, Verkitten u. 2 Öl-anstr.	-	-	-
6	1, 3, 5, 9, 12, 14	35 mm, Hart- holz, 81 x 198 cm Hart- holzglaslei- sten	6mm, pol. Tafelglas in Waschleder	Wachspolitur beidseitig	Türbänder u. Metall- rahmen für Türlichter	Säubern und 2 Öl-anstri- che	6 mm Sperr- holz	-	Schellack Grundieren Verkitten u. 2 Öl-an- striche

(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Innenwände	Schwelle	Abschluß			Rahmen			Eisenbeschläge	
		Innen		Außen		Stärke	Abschluß		Malerarbeiten
24 cm, Hintermauer- stein	24 x 11,5 cm	Rauh- und Feinputz	3 Anstr. Emulsions- farbe	Rauh- und Feinputz	3 Öl-an- striche	12,5 cm	Rauh- und Feinputz	3 Anstr. Emulsions- farbe	1 Paar Profil- stahlbänder, Einsteckschloß und Türdrücker (handelsüblich)
11,5 cm Ziegelmauer- stein	-	-	3 Anstr. Emulsions- farbe	-	3 Öl-an- striche				Einsteckschloß und Türdrücker (handelsüblich)

Anhang, Teil 11:

Von der Ausschreibung bis zur Bauausführung -
Schematische Darstellung des Arbeitsablaufs beim Architekten.



Anhang, Teil 12

Ein Beispiel für eine Kostenplanung

1. Im Teil III, Abschnitt 57, wurde erklärt, daß man den Kostenplan gewöhnlich erst anfertigt, wenn der Vorentwurf weitgehend feststeht. Das folgende Beispiel ist unter dieser Annahme ausgearbeitet worden. Der Kostenplan bezieht sich auf ein Gebäude für den Werkunterricht (Diagramm 27), das als ein Teil einer großen Sekundarschule angesehen werden kann. Natürlich wäre zunächst die Nutzfläche der ganzen Schule zu berechnen und auf die Nutzfläche je Schülerplatz abzustimmen, die am Beginn der Untersuchungsphase beschlossen wurde. Im weiteren wird vorausgesetzt, daß dieses geschehen und daß das Gebäude für den Werkunterricht zu Nettokosten von 430,38 DM je qm Nutzfläche geplant ist.

2. Das Beispiel wird angeführt, um eine Methode darzustellen, wie man die Kostenziele für die einzelnen Bauelemente festlegt. Viele der ausgewählten Daten werden, auch wenn man den Rechenstift zu Hilfe genommen hat, Gegenstand des subjektiven Ermessens bleiben; dessen Ausmaß verringert sich allerdings, je detailliertere Informationen zur Verfügung stehen. Das Beispiel versucht hingegen nicht, sich mit allen denkbaren Faktoren oder Methoden der Auswahl zu befassen, die die Bestimmung eines Kostenziels beeinflussen mögen.

3. Die eingehende Untersuchung jedes Bauelements, die Architekt und Kalkulator wechselseitig anstellen, ermöglichen ein systematisches Festlegen der Kosten für ein Bauvorhaben, noch bevor man mit der Ausarbeitung von Details begonnen hat.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

4. Die erforderlichen Unterlagen für die Aufstellung eines Kostenplans wurden im Teil III, Abschnitt 57, beschrieben. Folgendes Material ist dem Beispiel zugrundegelegt:

- (1) ein Vorentwurf gemäß Diagramm 27;
- (2) Nutzflächen und Mengenfaktoren gemäß Tabelle 10;
- (3) die in Aussicht genommene Bauweise: eine tragende Leichtstahlkonstruktion mit einer leichten Verkleidung, Fenstern, Überdachung usw., um eine schnelle Errichtung und Ausführung der Schule zu gewährleisten;
- (4) eine Qualitätsnorm für Innenausbau, Ausstattungen und Installationen ähnlich der in dem zweistöckigen Unterrichtsgebäude der Sekundarschule in Blank (Diagramm 26);
- (5) eine Kostenanalyse des erwähnten Unterrichtsgebäudes (Tabelle 9);
- (6) Angaben, die sich auf die funktionellen Erfordernisse beziehen (Tabelle 10).

5. Vor der Verteilung der verfügbaren 430,38 DM je qm Nutzfläche auf die einzelnen Bauelemente ist es ratsam, den Kostensatz "zur freien Verfügung" näher zu untersuchen, der für die in Abschnitt 59 erörterten "Preis- und Baurisiken" bereitgestellt werden sollte. Der Reservebetrag wird beeinflusst von der wahrscheinlichen Preisentwicklung zwischen dem Datum der Aufstellung des Kostenplans und dem Zeitpunkt, in dem der Kostenanschlag vorgelegt wird. Im vorliegenden Beispiel wird eine Risikospinne von 5% als angemessen angesehen.

Es sind dann:

Genehmigte Nettokosten
Abzüglich "Reserve" für Preis- u. Baurisiken
ca. 5%

Kostenziel:

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

430,38
21,62
408,76
=====

6. Die Gesamtkosten im Kostenplan sollten das Kostenziel, in diesem Fall 408,76 DM je qm Nutzfläche, nicht übersteigen.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

7. Der Anteil an den Kosten, der dem einzelnen Bauelement zugemessen wird, hängt ab:

(1) von den Mengenfaktoren und

(2) von dem gewünschten Qualitätsstandard.

Gewöhnlich werden beide Größen gemeinsam in Betracht gezogen, um zu Kostenansätzen für ein Bauelement zu gelangen. In diesem Beispiel werden sie aber zum Zweck der Veranschaulichung getrennt behandelt. In einem ersten Arbeitsgang wird die Kostenanalyse aus Tabelle 9 unverändert übernommen; nur die Mengenfaktoren werden für jedes einzelne Element neu ermittelt. In einem zweiten Arbeitsgang wird jedes Bauelement der gewünschten Qualität angeglichen.

Der erste Arbeitsgang: Kalkulation der Kosten der Bauelemente nach Tabelle 9 unter alleiniger Berücksichtigung der Mengenfaktoren

Vorkosten und Versicherungen

24,53

8. Bei der Kostenplanung ist es ratsam, für Vorkosten und Versicherungen einen genügend großen Betrag vorzusehen, so daß es nicht mehr notwendig ist, jedem einzelnen Bauelement einen Zuschlag für Baustelleneinrichtungskosten hinzuzurechnen, wenn man die Kosten je Element auf den Kostenplan abstimmt.

9. Auch wenn nicht alle Bauunternehmer ihre Vor-
kosten in der gleichen Weise berechnen, liefert
doch die Überprüfung einer Anzahl Kostenanalysen
unter Berücksichtigung der Erfahrungen mit dem
entsprechenden Bauunternehmer und seiner Methode,
Preise für das Leistungsverzeichnis festzusetzen,
oft Anhaltspunkte für zutreffende Kostensätze.
Eine solche Überprüfung ergibt - so wird hier
angenommen - , daß ein großer Bauunternehmer, der
im ganzen Lande arbeitet, der die Baustellenarbeit
sorgfältig überwacht und der seine zusätzlichen
Kosten für das Heranholen von Arbeitern in seine
Lohnsätze einbezieht, seine Vor- und Versicherungs-
kosten mit 4 1/2 bis 8% der Gesamtkosten einer
Sekundarschule ansetzt.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

10. Die Kosten für dieses Bauelement liegen in
Tabelle 9 bei 24,31 DM/qm. Sie machen 5 3/4% der
Nettokosten aus.

11. Bei einem Baugrundstück ohne besondere
Schwierigkeiten wird hier ein Kostensatz von 6%
der Nettokosten in Rechnung gestellt.

$$6\% \text{ von } 408,76 \text{ DM/qm} = \underline{\underline{24,53 \text{ DM/qm}}}$$

Risiken:

8,18

12. Die Höhe des Betrages für unvorhergesehene
Arbeiten ist normalerweise in das Ermessen des
Architekten gestellt.

13. Die Kosten für dieses Bauelement werden in
Tabelle 9 mit 9,18 DM/qm angegeben. Sie belaufen
sich auf 2% der Nettokosten.

14. Für einen Neubau werden 2 % als angemessen betrachtet.

$$2\% \text{ von } 408,76 \text{ DM/qm} = 8,18 \text{ DM/qm}$$

=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses

14,64

15. Der Vorentwurf (Diagramm 27) zeigt, daß die Fundamente ein-, zwei- und viergeschossige Gebäude tragen müssen. Stockwerksanzahl und Bodenverhältnisse beeinflussen die Kosten des Bauelements.

Die Kosten dieses Elements betragen in Tabelle 9 16,14 DM/qm für ein zweistöckiges Gebäude von 609 qm Nutzfläche.

16. Die Kostenanalysen für ein einstöckiges und ein dreistöckiges Gebäude auf demselben Bauplatz und in der gleichen Konstruktion, wie der in Tabelle 9 beschriebenen, zeigen, daß dieses Bauelement 28,48 DM bzw. 10,81 DM je qm Nutzfläche kostet. Bei identischen Bodenverhältnissen kann man durch Extrapolation der Kosten für das viergeschossige Gebäude die Kosten dieses Elements mit einem gewissen Grad an Sicherheit wie folgt berechnen:

einstöckiges Gebäude	: 452 qm à 28,48 DM/qm = 12 873 DM
zweistöckiges Gebäude	: 471 qm à 16,09 DM/qm = 7 578 DM
vierstöckiges Gebäude	: <u>1040 qm à 7,91 DM/qm = 8 226 DM</u>
	1963 qm = 28 677 DM
	=====

$$\frac{28.677 \text{ DM}}{1.963 \text{ qm}} = 14,64 \text{ DM/qm}$$

=====

17. Dieses Ergebnis sollte man noch berichtigen, um die verschiedenartigen Bodenverhältnisse in Rechnung zu stellen. Doch stehen keine Veröffentlichungen zur Verfügung, die gestatten, solche Variablen ohne weiteres zu beurteilen. Berichtigungen an den kalkulierten Kosten müssen deshalb eine Frage des eigenen Ermessens bleiben. In diesem Fall würde die höhere zulässige Bodenpressung gestatten, die Grundfläche und damit die Kosten der Pfeilerfundamente zu verringern. Die tiefere Lage der tragenden Erdschicht erfordert jedoch tiefere Pfeilerfundamente und damit höhere Kosten. Wenn man glaubt, daß diese Kostenbewegungen sich einander aufheben, brauchen die kalkulierten Kosten je Quadratmeter nicht angeglichen zu werden.

18. Gewisse Hinweise für die Folgerichtigkeit der Annahmen und Anhaltspunkte für die voraussichtliche Kostenhöhe des Bauprojekts können auch aus einer Überprüfung der Kosten und der Grundstücksbedingungen einer Anzahl von Kostenanalysen gewonnen werden.

19. Es ist jedoch ratsam, die Kosten dieses Bauelements noch einmal in einem frühen Stadium der Entwurfsphase überprüfen zu lassen.

Tragende Konstruktion

20. Die Kosten für dieses Bauelement liegen in Tabelle 9 bei 70,83 DM je qm für ein zweistöckiges Gebäude von 609 qm Nutzfläche. In dem Vorentwurf sind tragende Konstruktionen für ein-, zwei- und viergeschossige Bauten vorgesehen. Die Kosten dieses Bauelements werden, außer durch die Zahl der Stockwerke, auch beeinflusst von etwaigen Abweichungen hinsichtlich der Spannweiten und Trägerzwischenräume, der Fußboden-, Dach- und Windbelastungen, der Geschoßhöhen usw. Zur Zeit können

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

82,01

die Kosten von Kombinationen dieser Variablen nur durch Heranziehung der Kosten und Leistungen einer ganzen Anzahl von Analysen einigermaßen sicher vorausbestimmt werden. Im vorliegenden Fall ergeben sich auf Grund anderer Kostenanalysen Kosten von 60,92 DM und 91,77 DM je qm für ein ein- bzw. ein vierstöckiges Gebäude; daraus errechnen sich, zusammen mit den Kosten laut Tabelle 9, die Kosten für das Element wie folgt:

einstöckiges Gebäude	:	452 qm à 60,92 DM/qm	=	27 536 DM
zweistöckiges Gebäude	:	471 qm à 70,94 DM/qm	=	33 413 DM
vierstöckiges Gebäude	:	1 090 qm à 91,77 DM/qm	=	<u>100 029 DM</u>
				160 978 DM
				=====

$$\frac{160\,978\text{ DM}}{1.963\text{ qm}} = 82,01\text{ DM/qm}$$

=====

Außenwände

32,45

21. Die Kosten für dieses Bauelement belaufen sich in Tabelle 9 auf 31,12 DM/qm für eine Relation von 0,513. Die Relation liegt im vorliegenden Fall laut Vorentwurf bei 0,535. Die Kosten für dieses Element lassen sich damit wie folgt berechnen:

$$\frac{31,12\text{ DM/qm}}{0,513} \times 0,535 = 32,45\text{ DM/qm}$$

=====

Fenster

33,65

22. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 30,33 DM je qm für eine Relation von

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

0,301. Die Relation liegt hier nach dem Vorentwurf bei 0,334. Die Kosten für dieses Bauelement werden in derselben Weise wie für die Außenwände wie folgt kalkuliert:

$$\frac{30,33 \text{ DM/qm}}{0,301} \times 0,334 = 33,65 \text{ DM/qm}$$

=====

Außentüren

23. Die Kosten dieses Bauelements ergeben in Tabelle 9 11,08 DM je qm für eine Relation 0,04. Die Relation nach dem Vorentwurf liegt bei 0,023. Die Kosten dieses Elements werden in der gleichen Weise wie für die Außenwände wie folgt berechnet:

$$\frac{11,08 \text{ DM je qm}}{0,04} \times 0,023 = 6,37 \text{ DM/qm}$$

=====

Dachkonstruktion

24. Die Kosten dieses Bauelements liegen in Tabelle 9 bei 17,62 DM je qm Nutzfläche für eine Dachfläche von 334 qm in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf weist 1.034 qm Dachfläche und 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten dieses Bauelements werden wie folgt kalkuliert:

$$\frac{17,62 \text{ DM/qm} \cdot 609 \text{ qm}}{334 \text{ qm}} \times \frac{1.034 \text{ qm}}{1.963 \text{ qm}} = 16,92 \text{ DM/qm}$$

=====

25. Im ersten Teil der Rechnung werden die Kosten je Quadratmeter Dachkonstruktion ermittelt; das Ergebnis wird dann mit der Dachfläche, wie sie im Entwurf ausgewiesen wird, multipliziert und durch die gesamte Nutzfläche dividiert.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

6,37

16,92

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Dachoberlichter

4,08

26. Die Kosten für dieses Bauelement belaufen sich in Tabelle 9 auf 5,85 DM/qm Nutzfläche für eine Dachoberlichtfläche von 12 qm in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf weist 27 qm Dachoberlichtfläche und 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Bauelement werden wie folgt kalkuliert:

$$\frac{5,85 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{12 \text{ qm}} \times \frac{27 \text{ qm}}{1.963 \text{ qm}} = 4,08 \text{ DM/qm}$$

=====

27. Im ersten Teil der Berechnung ergeben sich die Kosten je qm Dachoberlichter; das Ergebnis wird anschließend mit der Dachoberlichtfläche laut Vorentwurf multipliziert und durch die Nutzfläche dividiert.

Konstruktion der Obergeschoßdecke

11,41

28. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 10,23 DM je qm Nutzfläche für 293 qm Obergeschoßfläche in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf weist 1.053 qm Obergeschoßfläche und 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Element werden wie folgt berechnet:

$$\frac{10,23 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{293 \text{ qm}} \times \frac{1.053 \text{ qm}}{1.963 \text{ qm}} = 11,41 \text{ DM/qm}$$

=====

29. Im ersten Teil der Berechnung werden die Kosten je Quadratmeter Obergeschoßfläche ermittelt; das Ergebnis wird mit der Obergeschoßfläche laut

Vorentwurf multipliziert und durch die Nutzfläche dividiert.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Treppen

16,71

30. Die Kosten für dieses Bauelement liegen in Tabelle 9 bei 7,70 DM je qm für eine 1,22 m breite Treppe, die um 3,66 m in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche ansteigt. Der Vorentwurf weist eine Treppe aus, die um 3,66 m und zwei Treppen, die beide um 10,97 m ansteigen. Der gesamte Anstieg macht damit 25,60 m in einem Gebäude von 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Treppenbreite beträgt ebenfalls 1,22 m. Die Kosten dieses Bauelements werden wie folgt berechnet:

$$\frac{7,70 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{3,66 \text{ lfd. m}} \times \frac{25,60 \text{ lfd.m}}{1.963 \text{ qm}} = 16,71 \text{ DM/qm}$$

=====

31. Im ersten Teil der Berechnung werden die Kosten je lfd. m Anstieg ermittelt; das Ergebnis wird anschließend mit dem gesamten Anstieg der drei Treppen laut Vorentwurf multipliziert und durch die Nutzfläche dividiert.

Verglasungen

3,80

32. Die Kosten für dieses Bauelement liegen in Tabelle 9 bei 3,59 DM je qm und setzen sich aus zwei Positionen zusammen:

- (i) Glas in Fenstern und Außentüren 2,90 DM/qm
- (ii) Glas in Innentüren 0,79 DM/qm

33. Die Summe der Relationen für Fenster und Außentüren beläuft sich in Tabelle 9 auf 0,341 (0,301 + 0,04); nach der Berechnung aufgrund des

Vorentwurfs beträgt sie 0,357 (0,334 + 0,023). Die Kosten für (i) werden deshalb in der gleichen Weise wie die für die Außenwände wie folgt berechnet:

$$\frac{2,90 \text{ DM/qm}}{0,341} \times 0,357 = 3,04 \text{ DM/qm}$$

=====

34. Die Anzahl der Türen, die unter Innentüren in Tabelle 9 ausgewiesen werden, beträgt 17 bei einer Nutzfläche von 609 qm. Die Anzahl laut Vorentwurf beläuft sich auf 53 bei einer Nutzfläche von 1.963 qm. Die Kosten für (ii) werden deshalb in der gleichen Weise wie die für die Innentüren wie folgt ermittelt:

$$\frac{0,79 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{17} \times \frac{53}{1.963 \text{ qm}} = 0,76 \text{ DM/qm}$$

=====

Die Kosten für dieses Bauelement ergeben sich aus der Addition der Ergebnisse nach den Abschnitten 33 und 34.

So ist $3,04 \text{ DM/qm} + 0,76 \text{ DM/qm} = 3,80 \text{ DM/qm}$

=====

Innenwände

35. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 17,62 DM/qm; sie setzen sich aus zwei Hauptpositionen zusammen. Ein Blick auf das Leistungsverzeichnis, nach dem Tabelle 9 aufgestellt wurde, zeigt, daß es bei einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche folgende Positionen waren:

- (i) 270 qm Haarputzwände mit wabenartiger Oberflächenstruktur mit Säulenverkleidungen aus Haarputz zu Gesamtkosten von 9 690 DM und

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

19,47

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

(ii) 19 qm Schiebe- und Faltwände zu
Kosten von 1 035 DM.

36. Der Vorentwurf weist 933 qm einfache Trennwände und 87 qm Schiebe- und Faltwände für ein Gebäude von 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Bauelement können wie folgt ermittelt werden:

$$(i) \frac{9\ 690\ \text{DM}}{270\ \text{qm}} \times \frac{933\ \text{qm}}{1.963\ \text{qm}} = 17,06\ \text{DM/qm}$$

=====

$$(ii) \frac{1\ 035\ \text{DM}}{19\ \text{qm}} \times \frac{87\ \text{qm}}{1.963\ \text{qm}} = 2,41\ \text{DM/qm}$$

=====

37. Die Kosten für dieses Bauelement ergeben sich aus der Addition der Ergebnisse unter (i) und (ii) in Abschnitt 36.

$$17,06\ \text{DM/qm} + 2,41\ \text{DM/qm} = 19,47\ \text{DM/qm}$$

=====

38. Im ersten Teil beider Berechnungen werden die Kosten je qm Wandfläche ermittelt; das Ergebnis wird dann mit der Wandfläche laut Vorentwurf multipliziert und durch die Nutzfläche dividiert.

Innentüren

5,20

39. Die Kosten für dieses Bauelement werden in Tabelle 9 mit 5,38 DM/qm für 17 Türen (eine Doppeltür wird doppelt gezählt) in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche angegeben. Der Vorentwurf weist 53 Türen für 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Element werden wie folgt kalkuliert:

$$\frac{5,38\ \text{DM/qm} \times 609\ \text{qm}}{17} \times \frac{53}{1.963\ \text{qm}} = 5,20\ \text{DM/qm}$$

=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

40. Im ersten Teil der Berechnung ergeben sich die Kosten je Tür; das Ergebnis wird anschließend mit der Anzahl Türen laut Vorentwurf multipliziert und durch die Nutzfläche dividiert.

Toilettentüren und -wände

0,54

41. Die Kosten dieses Bauelements liegen in Tabelle 9 bei 0,58 DM/qm für zwei Zellen in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf weist 6 Zellen für 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Element werden in der gleichen Weise wie die für die Innentüren wie folgt berechnet:

$$\frac{0,58 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{2} \times \frac{6}{1.963 \text{ qm}} = 0,54 \text{ DM/qm}$$

=====

Wandverkleidungen¹⁾

3,50

42. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 3,38 DM/qm für isolierte Fliesenwandflächen hinter 12 Sanitäranlagen in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf weist 40 Sanitäranlagen für 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Element werden in der gleichen Weise

¹ Anmerkung:

Das zweigeschossige Unterrichtsgebäude (Tabelle 9) konnte nicht genau in Übereinstimmung mit dem Teil 3 des Anhangs analysiert werden, da die Außen- und Innenwände die Wandverkleidung einschließen und diese nicht gesondert ausgewiesen wird. Das Leistungsverzeichnis zu Tabelle 9 veranschaulicht das.

Wo eine Wandverkleidung, wie im Anhang, Teil 3, definiert, vorkommt, kann sie, wie dort gezeigt, unter dem Element "Innenwände" in die Kostenplanung aufgenommen werden; man wendet dabei die Relation "Außenwände" und die Innenwandfläche an.

wie die für Innentüren wie folgt kalkuliert:

$$\frac{3,38 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{12} \times \frac{40}{1.963 \text{ qm}} = 3,50 \text{ DM/qm}$$

=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Fußbodenausbau

25,32

43. Die Kosten für dieses Bauelement belaufen sich in Tabelle 9 auf 25,32 DM/qm¹⁾. Die Fläche für den Fußbodenausbau ist gleich der Nutzfläche. Eine Angleichung mit Hilfe eines Mengenfaktors erübrigt sich also. Die Kosten für dieses Bauelement betragen daher 25,32 DM/qm.

Deckenausbau

22,15

44. Die Kosten für dieses Bauelement liegen in Tabelle 9 bei 22,15 DM/qm¹⁾. Die Fläche für den Deckenausbau stimmt gewöhnlich (jedoch nicht immer) mit der Nutzfläche überein. Normalerweise ist daher eine Anpassung mit Hilfe eines Mengenfaktors nicht notwendig. Die Kosten für dieses Element erscheinen daher mit 22,15 DM/qm.

45. Wenn die Fläche für den Deckenausbau sich von der Nutzfläche unterscheidet, können die Kosten für dieses Bauelement in der gleichen Weise wie die für die Konstruktion der Obergeschoßdecke berechnet werden.

Dekorationen (Malerarbeiten)

12,13

46. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 12,13 DM/qm¹⁾. Für dieses Element steht ein einfach zu handhabender Mengenfaktor nicht zur Verfügung. Die Angleichung kann nur erfolgen, indem man eine Reihe anderer Kostenanalysen heranzieht.

¹ Die angegebenen Werte weichen gegenüber Tab. 9, S. 183, geringfügig ab. Die Abweichungen erklären sich daraus, daß in Tab. 9 bis auf ein Zehntel Pence, hier dagegen bis auf Pence genaue Werte umgerechnet worden sind.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Infolgedessen können Menge und Qualität nicht unabhängig voneinander festgelegt werden; falls notwendig, wird die Angleichung für die Qualität im zweiten Arbeitsgang vorgenommen. Die Kosten für dieses Bauelement verbleiben daher bei 12,13 DM/qm.

Garderobenausstattung

0,45

47. Die Kosten für dieses Bauelement belaufen sich in Tabelle 9 auf 0,63 DM/qm für 140 Schüler in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf muß eine Garderobenraumausstattung für 320 Schüler in einem Gebäude von 1.963 qm Nutzfläche vorsehen. Die Kosten für dieses Element können in der gleichen Weise wie für die Innentüren wie folgt kalkuliert werden.

$$\frac{0,63 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{140} \times \frac{320}{1.963 \text{ qm}} = 0,45 \text{ DM/qm}$$

=====

Sonstige Ausstattungen

2,11

48. Die Kosten für dieses Bauelement betragen laut Tabelle 9 2,11 DM/qm für ein Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Das Kostenziel für den Vorentwurf liegt im eigenen Ermessen. Es wird dadurch bestimmt, daß man Quantität und Qualität der in Tabelle 9 beschriebenen Ausstattungen daraufhin prüft, ob sie den gestellten Anforderungen genügen. Wenn Architekt und Kalkulator mit den beschriebenen Ausstattungsteilen nicht vertraut sind, kann es für sie ratsam sein, die Schule zu besichtigen, um ihre Qualität beurteilen zu können.

49. Da Diagramm 27 dieselbe Art Räumlichkeiten vorsieht wie Diagramm 26, wird angenommen, daß

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

als Ergebnis dieser Überprüfung ein Kostensatz von 2,11 DM/qm geeignet erscheint.

Einbaumöbel

8,79

50. Gemäß Verordnung 304 obliegt es den Behörden, im Rahmen der Nettokosten-Limits Möbel im Mindestwert von 23,50 DM bzw. 58,80 je Schülerplatz in Primar- bzw. Sekundarschulen zu liefern. Dividiert durch die Nutzfläche je Schülerplatz ergibt das den Mindestkostensatz für dieses Bauelement; er liegt in diesem Fall bei 8,79 DM/qm (d.s. 58,80 DM : 6,69 qm). Der Kostensatz kann erhöht werden, wenn es innerhalb der Nettokosten möglich ist; er darf aber nicht gesenkt werden.

Klempnerarbeiten

0,57

51. Die Kosten für dieses Bauelement ergeben in Tabelle 9 1,00 DM/qm für 39 lfd. m Dachrinnen in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Der Vorentwurf weist rund 72 lfd. m Dachrinnen in einem Gebäude von 1.963 qm Nutzfläche aus. Die Kosten für dieses Bauelement werden in der gleichen Weise wie für die Treppen wie folgt kalkuliert:

$$\frac{1,00 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{39 \text{ lfd. m}} \times \frac{72 \text{ lfd. m}}{1.963 \text{ qm}} = 0,57 \text{ DM/qm}$$

=====

Wasser- und Abwasserinstallationen

5,12

52. Die Kosten für dieses Bauelement belaufen sich in Tabelle 9 auf 3,96 DM/qm für Leitungen, die 12 sanitäre Einrichtungen in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche versorgen. Der Vorentwurf verzeichnet

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

40 sanitäre Einrichtungen in einem Gebäude von 1.963 qm NFL. Die Anzahl der sanitären Einrichtungen bietet jedoch nur dann einen brauchbaren Mengenfaktor, wenn die Verteilung der Anlagen ähnlich ist. Ist die Verteilung verschieden, müssen die Kosten, die man aufgrund der Berechnung erhält, modifiziert werden, um die abweichenden Rohrleitungslängen zu berücksichtigen. Das Ausmaß der Angleichung wird gewöhnlich nach Untersuchung einer Anzahl von hierfür geeigneten Kostenanalysen und Kostenplänen festgelegt. Im vorliegenden Beispiel wird die Verteilung der sanitären Einrichtungen gemäß Diagramm 27, verglichen mit der gedrängten Anordnung in Diagramm 26, als weit verzweigt angesehen. Das bedingt eine Kostensteigerung um 25%. Die Kosten für dieses Bauelement können daher in der gleichen Weise wie für die Innentüren wie folgt berechnet werden:

$$\frac{3,96 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{12} \times \frac{40}{1.963 \text{ qm}} + 25\% = \underline{\underline{5,12 \text{ DM/qm}}}$$

Sanitäre Einrichtungen

4,09

53. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 3,96 DM/qm für 12 sanitäre Einrichtungen in einem Gebäude von 609 qm NFL. Der Vorentwurf sieht 40 sanitäre Einrichtungen für 1.963 qm NFL vor. Die Kosten für dieses Bauelement werden in der gleichen Weise wie die für die Innentüren wie folgt berechnet:

$$\frac{3,96 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{12} \times \frac{40}{1.963 \text{ qm}} = \underline{\underline{4,09 \text{ DM/qm}}}$$

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Gasinstallationen

0,83

54. Dieses Bauelement wird in Tabelle 9 nicht aufgeführt. Deshalb muß auf eine andere Kostenanalyse zurückgegriffen werden. Diese weist einen Kostensatz von 2,50 DM/qm für 12 Brennstellen aus, die Ausbildungswerkstätten in einem Gebäude von 655 qm Nutzfläche versorgen. Wie schon bei den Wasser- und Abwasserinstallationen erörtert, müssen sowohl die Verteilung als auch die Anzahl der Brennstellen bei der Festlegung eines Kostensatzes berücksichtigt werden. Der Vorentwurf weist 12 Brennstellen zur Versorgung von 6 aneinandergrenzenden Werkstatträumen aus. Demgemäß wird die Verteilung der Brennstellen in den zwei Gebäuden als einander ähnlich angesehen. Die Kosten für dieses Bauelement können daher in der gleichen Weise wie die für die Innentüren wie folgt kalkuliert werden:

$$\frac{2,50 \text{ DM/qm} \times 655 \text{ qm}}{12} \times \frac{12}{1.963 \text{ qm}} = 0,83 \text{ DM/qm}$$

=====

Elektroinstallationen

20,09

55. Die Kosten für dieses Bauelement liegen in Tabelle 9 bei 20,31 DM/qm für insgesamt 207 Anschlüsse in einem Gebäude von 609 qm Nutzfläche. Eine vorläufige Überprüfung des Vorentwurfs zeigt, daß ungefähr 660 Anschlüsse für eine Nutzfläche von 1.963 qm benötigt werden dürften. Da elektrische Brennstellen gewöhnlich mehr oder weniger gleichmäßig auf die ganze Schule verteilt werden, ist es nicht notwendig, Kostenanpassungen wegen abweichender Verteilung vorzunehmen. Die Kosten

für dieses Bauelement werden daher in der gleichen Weise wie die für die Innentüren wie folgt berechnet:

$$\frac{20,31 \text{ DM/qm} \times 609 \text{ qm}}{207} \times \frac{660}{1.963 \text{ qm}} = 20,09 \text{ DM/qm}$$

=====

Heizungsinstallationen

56. Die Kosten für dieses Bauelement betragen in Tabelle 9 41,56 DM/qm. Für dieses Element ist bislang noch kein Mengenfaktor entwickelt worden. Die Kosten müssen daher in der gleichen Weise, wie unter "Dekorationen" erörtert, festgesetzt werden. Sie verbleiben für dieses Bauelement deshalb bei 41,56 DM/qm.

Drainagen (Nettokosten)

57. Die Nettokosten für dieses Bauelement belaufen sich in Tabelle 9 auf 8,54 DM/qm. In jeder Schule werden sie jedoch in der Hauptsache (abgesehen von den im Bauplan vorgesehenen Materialien) von der Verteilung der sanitären Einrichtungen innerhalb des Gebäudes und von den natürlichen Besonderheiten des Baugrundstückes abhängen. Die Kosten können aufgrund von Bauplänen bestimmt werden, für die Kostenanalysen vorliegen und/oder für die ein vorläufiger Kostensatz mit Hilfe näherungsweise Mengenberechnungen festgesetzt wurde. Wenn das Drainagensystem einer Anzahl freistehender Gebäude dient, können auf die einzelnen Gebäude unterschiedliche Anteile an den Drainagearbeiten entfallen (z.B. entfällt bei gleicher Grundfläche ein höherer Anteil auf ein vierstöckiges als auf ein einstöckiges Gebäude). In solchen Fällen wird es

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

41,56

8,80

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

sich im allgemeinen empfehlen, die Kosten gleichmäßig auf die gesamte Nutzfläche der Schule zu verteilen. Im vorliegenden Beispiel liegt dem Vorentwurf nur ein einziges Schulgebäude mit einer Nutzfläche von 3.000 qm zugrunde. Wenn angenommen wird, daß die voraussichtlichen Nettokosten für die Drainagen, aufgrund geschätzter Mengen berechnet, 26 400 DM betragen - der Einfluß des Bauplans ist hierbei schon berücksichtigt -, dann ergeben sich die Kosten für dieses Bauelement wie folgt:

$$\frac{26\ 400\ \text{DM}}{3.000\ \text{qm}} = 8,80\ \text{DM/qm}$$

Spielfelder und gepflasterte Freiplätze

13,16

58. Die Kosten für dieses Element liegen in Tabelle 9 bei 7,38 DM/qm für 4.757 qm gepflasterter Freiplätze für eine vollständige Schule mit einer Gesamtnutzfläche von 8.008 qm. Im vorliegenden Beispiel verfügt die ganze Schule über eine Nutzfläche von 3.000 qm. Für diese sind laut Baurichtlinien 3.177 qm an gepflasterten Freiplätzen vorzusehen. Die Kosten jeder Schule werden natürlich auch von den Besonderheiten des Baugeländes abhängen. Diese müssen in ähnlicher Weise berücksichtigt werden wie unter "Drainagen" erörtert. In vielen Fällen können jedoch die Kosten für dieses Element in der gleichen Weise kalkuliert werden wie unter "Konstruktion der Obergeschoßdecke" erörtert:

$$\frac{7,38\ \text{DM/qm} \times 8.008\ \text{qm}}{4.757\ \text{qm}} \times \frac{3.177\ \text{qm}}{3.000\ \text{qm}} = 13,16\ \text{DM/qm}$$

Nettokosten insgesamt je qm Nutzfläche

448,63
=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

59. In einem nächsten Schritt muß jedes Bauelement, wahrscheinlich mit Ausnahme der Elemente "Drainage" und "Spielfelder und gepflasterte Freiplätze", erneut durchdacht und, soweit notwendig, angeglichen werden, um dem gewünschten Qualitätsstandard zu genügen. Der Standard, der angestrebt wird, wird in einem gewissen Umfang von den Gesamtkosten beeinflusst, die sich aus dem ersten Rechnungsansatz ergeben und die in diesem Beispiel um 39,87 DM/qm (d.s. 448,63 DM/qm - 408,76 DM/qm) über dem Kostenziel liegen. Offensichtlich müssen Einsparungen erzielt werden, wenn das Gebäude gemäß Diagramm 27 innerhalb der zugestandenen Nettokosten gebaut werden soll. Aber Kostensenkungen bedeuten nicht notwendigerweise einen geringeren Standard an Qualität. Frühere Kostenanalysen geben nützliche Hinweise auf diejenigen Bauelemente, an denen man sparen kann, ohne die Gebäudequalität insgesamt zu beeinträchtigen.

60. Nach dem ersten Arbeitsgang ergibt der Kostenplan Gesamtkosten von 448,63 DM/qm, das sind 20,41 DM/qm mehr, als Tabelle 9 vorsieht. Da Preisniveau und Anlage des Gebäudes bei beiden Entwürfen übereinstimmen (mit Ausnahme der Einbaumöbel; wäre für diese derselbe Betrag vorgesehen wie in Tabelle 9, dann würde sich die Kostendifferenz auf 25,91 DM/qm erhöhen), folgt aus der Differenz, daß der Entwurf nach Diagramm 27 aufwendiger geplant ist als der in Tabelle 9 analysierte. Soweit dies der Fall ist, kann allein eine andere Planung die erforderlichen Einsparungen herbeiführen.

Der zweite Arbeitsgang. Modifizierung der Kosten der Bauelemente, um die geplanten Kosten nicht zu überschreiten.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Vorkosten und Versicherungen

24,53

61. Auf die Kosten für dieses Bauelement hat der Architekt nur insofern Einfluß, als er die Auswahl der Bauunternehmer vornimmt, die aufgefordert werden, Kostenanschläge einzureichen. Art und Umfang eines Bauprojektes sind für die Wahl entscheidend. Dies wurde aber schon im ersten Arbeitsgang bei der Auswahl eines Kostensatzes berücksichtigt.

62. An diesem Bauelement werden daher keine Änderungen vorgenommen.

Risiken

8,18

63. Ob die Risikospanne gekürzt werden kann, hängt davon ab, wie genau der Architekt mit dem Baugrundstück und der Konstruktion vertraut ist. Im allgemeinen ist es aber nicht ratsam, den Prozentsatz wesentlich herabzusetzen.

64. An diesem Element werden daher keine Änderungen vorgenommen.

Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses

14,64

65. Der Plan für dieses Bauelement, wie er in Tabelle 9 dargestellt wird, wird als angemessen betrachtet. Die Kosten für dieses Element werden nicht angeglichen.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Tragende Konstruktion

65,61

66. Während der Untersuchungsphase kann eine vorläufige Studie über die Arten und Kosten tragender Konstruktionen angefertigt werden. Im vorliegenden Beispiel ergab die Untersuchung, daß Veränderungen an der tragenden Konstruktion, die in Tabelle 9 beschrieben wurde, eine Kosteneinsparung von rund 25% ermöglichen würden. Es erscheint deshalb vertretbar, mit einer Einsparung von 20% zu rechnen. Die Kosten des Bauelements werden deshalb wie folgt angeglichen:

$$82,01 \text{ DM/qm} - 20\% = 65,61 \text{ DM/qm}$$

=====

67. Es ist ratsam, die Kosten dieses Bauelements so früh als möglich während des Entwurfs zu überprüfen, da hier erhebliche Kosteneinsparungen möglich sind; ein Verzicht auf diese Einsparungen würde sich auf die Gesamtkosten sehr nachteilig auswirken.

Außenwände

24,34

68. Im vorliegenden Beispiel zeigten vorbereitende Studien über die Arten und Kosten von Wandverkleidungen, daß gegenüber der Verkleidung nach Tabelle 9 Einsparungen von 30% erzielt werden könnten. Es erscheint mithin vertretbar, mit Einsparungen von 25% zu rechnen. Die Kosten des Bauelements werden daher wie folgt angeglichen:

$$32,45 \text{ DM/qm} - 25\% = 24,34 \text{ DM/qm}$$

=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Fenster

26,08

69. Die Mehrzahl der Fenster, die der Bauplan für das Gebäude aufweist, das in Tabelle 9 analysiert wird, waren über die ganze Stockwerkshöhe in Metallrahmen eingefaßt und in Fußhöhe mit metallenen Füllstücken versehen. Diese waren je qm Fensterfläche beträchtlich teurer als die Fenster mit normaler Brüstungshöhe. Nach Erörterungen mit einem Hersteller überlegte man, daß die ausschließliche Anwendung der zuletzt genannten Fensterart und das Weglassen des Unterrahmens zugunsten einer einfacheren Befestigungsmethode zu einer Einsparung von 22 1/2% führen könnte. Die Kosten für dieses Bauelement werden daher wie folgt angeglichen:

$$33,65 \text{ DM/qm} - 22 \frac{1}{2}\% = 26,08 \text{ DM/qm}$$

=====

Außentüren

6,05

70. Dieses Bauelement wurde in der gleichen Weise wie die Fenster überprüft. In diesem Falle war aber nur ein Weglassen der Unterrahmen möglich. Dadurch soll eine Einsparung von 5% erreicht werden. Die Kosten des Bauelements werden wie folgt angeglichen:

$$6,37 \text{ DM/qm} - 5\% = 6,05 \text{ DM/qm}$$

=====

Dachkonstruktion

14,55

71. Nach einer Überprüfung des Bauplans und der Rechnung zu Tabelle 9 wurden die Simse im Verhältnis

zum restlichen Dach als zu teuer angesehen, da sie bis zu 35% der Kosten für dieses Bauelement für sich beanspruchen (die Metallverkleidung der Simse macht allein 14% aus). Es wurde daher beschlossen, die Metallverkleidung wegzulassen und die folglich notwendige Verbesserung an den Sichtflächen der Beton-Simssteine durch geringfügige Abänderungen der Größe und Gestalt der Steine auszugleichen. Es erscheint deshalb vertretbar, mit Einsparungen von 14% zu rechnen. Die Kosten des Bauelements werden daher wie folgt angepaßt:

$$16,92 \text{ DM/qm} - 14\% = 14,55 \text{ DM/qm}$$

=====

Dachoberlichter

72. Nach einer Überprüfung der Baupläne für das Gebäude, das in Tabelle 9 analysiert wird, kam man zu dem Ergebnis, daß eine Einsparung durch eine Herabsetzung des Anteils an zu öffnenden Dachoberlichtern und durch die Verwendung eines billigeren, aber in gleicher Weise ausreichenden Materials für die Dachoberlichteinfassung erzielt werden könnte. Man glaubt, daß eine Einsparung von 10% erreichbar ist. Die Kosten für das Bauelement werden wie folgt angeglichen:

$$4,08 \text{ DM/qm} - 10\% = 3,67 \text{ DM/qm}$$

=====

Konstruktion der Obergeschoßdecke

73. Der Plan für dieses Bauelement, wie es in Tabelle 9 gezeigt wird, wird als angemessen betrachtet. Die Kosten für das Element werden deshalb nicht angeglichen.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

3,67

11,41

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Treppen

15,87

74. Wegen der Notwendigkeit, den Feuerschutzbestimmungen zu genügen, kamen an dem Entwurf für die Treppenhäuser, wie sie in Tabelle 9 beschrieben werden, keine Veränderungen in Betracht. Erörterungen mit einem Bauunternehmer ergaben jedoch, daß ein anderes Verfahren der Vorfertigung und des Einbaus zu einer Einsparung von 5% führen würde. Der Vorschlag erschien brauchbar. Die Kosten für das Bauelement werden deshalb wie folgt angepaßt:

$$16,71 \text{ DM/qm} - 5\% = 15,87 \text{ DM/qm}$$

=====

Verglasung

3,80

75. Der Plan für dieses Bauelement nach Tabelle 9 wird als angemessen angesehen; die Kosten für dieses Element werden nicht angeglichen.

Innenwände

18,47

76. Bei Verwendung 10 cm anstelle 15 cm starker Haarputzwände mit wabenartiger Oberfläche kann man ungefähr 2,11 DM je qm einsparen. Die Kosten für dieses Bauelement werden wie folgt angeglichen:

$$19,47 \text{ DM/qm} - \frac{2,11 \text{ DM/qm} \times 933 \text{ qm}}{1.963 \text{ qm}} = 18,47 \text{ DM/qm}$$

=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Innentüren

4,88

77. Durch Verwendung von Holz- anstelle von Metall-
türrahmen und durch einen leicht abgeänderten Bauplan
für die Türen glaubt man, daß eine Einsparung von
11,76 DM je Tür erreicht werden kann. Die Kosten für
dieses Bauelement werden deshalb wie folgt berichtet:

$$5,20 \text{ DM/qm} - \frac{11,76 \text{ DM} \times 53}{1.963 \text{ qm}} = 4,88 \text{ DM/qm}$$

=====

Toilettentüren und -wände

0,54

78. Der Plan für dieses Bauelement laut Tabelle 9
wird als befriedigend angesehen. Die Kosten für
dieses Element werden nicht angeglichen.

Wandverkleidungen

3,50

79. Die Größe der Fläche und die Qualität der
Fliesenwände für die sanitären Einrichtungen wird
als angemessen betrachtet. Die Kosten für dieses
Bauelement werden nicht angeglichen.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Fußbodenausbau¹⁾

25,32

80. Der Bauplan zeigt eine ähnliche Raumaufteilung wie jener nach Tabelle 9. Da dort der Ausbau als befriedigend betrachtet wird, werden die Kosten für dieses Bauelement nicht berichtet.

Deckenausbau

19,93

81. Während der Untersuchungsphase wurde eine Vorstudie über die Typen und Kosten hängender Decken angefertigt. Diese ergab, daß eine Decke zur Verfügung stand, die den Anforderungen an Feuer- und Schallschutz und an Zerlegbarkeit genügte, aber ungefähr 12 1/2% weniger kostete als die Decke gemäß Tabelle 9. Es erscheint mithin vertretbar, mit Einsparungen von 10% zu rechnen. Die Kosten des Bauelements werden deshalb wie folgt angeglichen:

$$22,15 \text{ DM/qm} - 10\% = 19,93 \text{ DM/qm}$$

=====

¹ Anmerkung:

Zieht man eine Kostenanalyse als Planungsunterlage heran, dann sollte man genau beachten, welchen Anteil die einzelnen Arten von Fußbodenbelag ausmachen; die Kostenanalyse kann z.B. einen hohen Anteil einer bestimmten Belagsart ausweisen, die aber für das gerade geplante Gebäude ungeeignet ist. Beispielsweise müßte der Kostenansatz für Fußbodenbelag, der sich auf ein Werkstattgebäude mit einem hohen Anteil Terrazzo-Pflaster bezieht, beträchtlich erhöht werden, wenn man eine Turnhalle plant: Diese verlangt ja eine viel höhere Belagsqualität, etwa Hartholzparkett.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Dekorationen (Malerarbeiten)

14,24

82. Die Kosten dieses Bauelements werden gewöhnlich nach einer Überprüfung der Kosten und Baupläne in einer Anzahl von Kostenanalysen angeglichen. Im vorliegenden Beispiel wird angenommen, daß eine Überprüfung die in Tabelle 9 vorgesehenen 12,13 DM/qm als Ausgabensumme für dieses Element tragbar erscheinen läßt. Der Bauplan zeigt jedoch, daß die Decken nicht gestrichen wurden. Ein Anstrich wird aber in dem im Vorentwurf dargestellten Gebäude als notwendig erachtet. Für einen Emulsionsanstrich erscheinen 2,11 DM je Nutzfläche angemessen. Die Kosten für dieses Bauelement werden daher wie folgt angeglichen:

$$12,13 \text{ DM/qm} + 2,11 \text{ DM/qm} = 14,24 \text{ DM/qm}$$

=====

Garderobenausstattung

0,45

83. Art und Qualität der Ausstattung gemäß Tabelle 9 werden als befriedigend betrachtet. Die Kosten für das Bauelement werden nicht angeglichen.

Sonstige Ausstattungen

2,11

84. Art und Qualität der Ausstattung gemäß Tabelle 9 werden als ausreichend angesehen. Um sicherzugehen, können jedoch andere Kostenanalysen herangezogen werden.

Im vorliegenden Beispiel wird angenommen, daß die Kostenspannen vertretbar sind. Die Kosten für dieses Bauelement werden daher nicht berichtigt.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Einbaumöbel

8,79

85. An dieser Spanne können keine Kürzungen vorgenommen werden, da sie gerade die Minimaleinrichtungen, die nach der Verordnung 304 verlangt werden, ermöglicht. Die Spanne wird jedoch nicht für die Einrichtung ausreichen, die Tabelle 9 vorsieht. Deshalb wird es für wünschenswert gehalten, die Kostenspanne für dieses Bauelement anzuheben. Dies kann nur geschehen, wenn die Kostensenkungen, die bei anderen Elementen erwogen werden, eine Senkung der geplanten Gesamtkosten bewirken. Ehe dies nicht feststeht, werden die Kosten für dieses Bauelement nicht angeglichen.

Klempnerarbeiten

0,57

86. Der Plan für dieses Bauelement laut Tabelle 9 erscheint angemessen. Die Kosten für dieses Element werden nicht angeglichen.

Wasser- und Abwasserinstallationen

5,12

87. Der Plan für dieses Bauelement laut Tabelle 9 erscheint angemessen. Die Kosten für dieses Element werden nicht berichtigt.

Sanitäre Einrichtungen

4,09

88. Der Plan für dieses Bauelement laut Tabelle 9 erscheint angemessen. Die Kosten für dieses Element werden nicht geändert.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Gasinstallationen

0,83

89. Der Plan für dieses Bauelement laut Tabelle 9 erscheint angemessen. Die Kosten für dieses Element werden nicht angeglichen.

Elektroinstallationen

18,51

90. Der Plan für dieses Bauelement gemäß Tabelle 9 wird als befriedigend betrachtet. Eine Überprüfung an anderen Kostenanalysen ist aber notwendig, um zu entscheiden, ob die Kostenspannen angemessen sind. Im vorliegenden Beispiel wird angenommen, daß bei einer solchen Überprüfung viele Installationen von ausreichender Qualität gefunden werden, die billiger sind als der im ersten Ansatz kalkulierte Betrag; das Ergebnis deutet darauf hin, daß dieser Betrag ohne weiteres um 1,58 DM je qm Nutzfläche gesenkt werden könnte. Die Kosten für dieses Bauelement werden wie folgt angepaßt:

$$20,09 \text{ DM/qm} - 1,58 \text{ DM/qm} = 18,51 \text{ DM/qm}$$

=====

Heizungsinstallationen

38,40

91. Wie in den Fällen "Dekorationen" und "Elektroinstallationen" werden die Kosten für dieses Bauelement gewöhnlich erst nach einer Überprüfung der Kosten und der Baupläne aus einer Anzahl von Kostenanalysen angeglichen. Es wird angenommen, daß, wie bei den Elektroinstallationen, aufgrund einer solchen Überprüfung die Kosten gegenüber dem Ergebnis des ersten Arbeitsganges

um 3,16 DM je Nutzfläche gesenkt werden können.
Die Kosten für dieses Bauelement werden wie folgt
berichtigt:

$$41,56 \text{ DM/qm} - 3,16 \text{ DM/qm} = 38,40 \text{ DM/qm}$$

=====

Drainagen (Nettokosten)

8,80

92. Der Bauplan für dieses Element wurde schon beim
ersten Rechnungsansatz überprüft. Da der vorgeschriebene
Betrag im Vergleich zu anderen Kostenanalysen begründet
erscheint, werden die Kosten für dieses Bauelement
nicht angeglichen.

Spielfelder und gepflasterte Freiplätze

13,16

93. Der Bauplan für dieses Element gemäß Tabelle 9
wird als befriedigend betrachtet. Die Kosten für
dieses Element werden nicht angepaßt.

Überarbeitete Kostenansätze

406,43
=====

94. Die revidierten Kostenansätze liegen um
2,33 DM/qm (d.s. 408,76 DM/qm - 406,43 DM/qm) unter
der zulässigen Obergrenze. Da es erwünscht ist,
Einbaumöbel so weit wie möglich in gleicher Qualität
und Quantität wie in Tabelle 9 vorzusehen (vergl.
Abschnitt 85), wird diese Einsparung dem Bauelement
Einbaumöbel zugeschlagen; die Kosten für dieses
Bauelement erhöhen sich damit auf 11,12 DM/qm
(das sind 8,79 DM/qm + 2,33 DM/qm).

Kostenziel:

408,76
=====

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

95. Die weitere Anwendung des Kostenplans wird im Teil III, Abschnitt 68 - 78, erörtert.

96. Die Anfertigung dieses Beispiels mit seinen vielen Einzelrechnungen mag dem Leser mühsam vorkommen; die aufgewendete Mühe war aber unumgänglich, da anders das Verfahren nicht hinreichend verständlich erklärt werden kann. Je eingehender Architekten und Kalkulatoren sich mit dieser Technik vertraut machen, desto sicherer überblicken sie alle Faktoren, die es zu berücksichtigen gilt: Sie sind dann ohne weiteres in der Lage, den Kostenplan in einem Arbeitsgang aufzustellen. Die Unterteilung in zwei Arbeitsgänge, wie sie hier der besseren Übersicht halber vorgeführt wurde, erübrigt sich dann.

Netto-
kosten je
qm Nutz-
fläche in
DM

Diagramm 26:

Ein zweigeschossiges Unterrichtsgebäude der Sekundarschule Blank

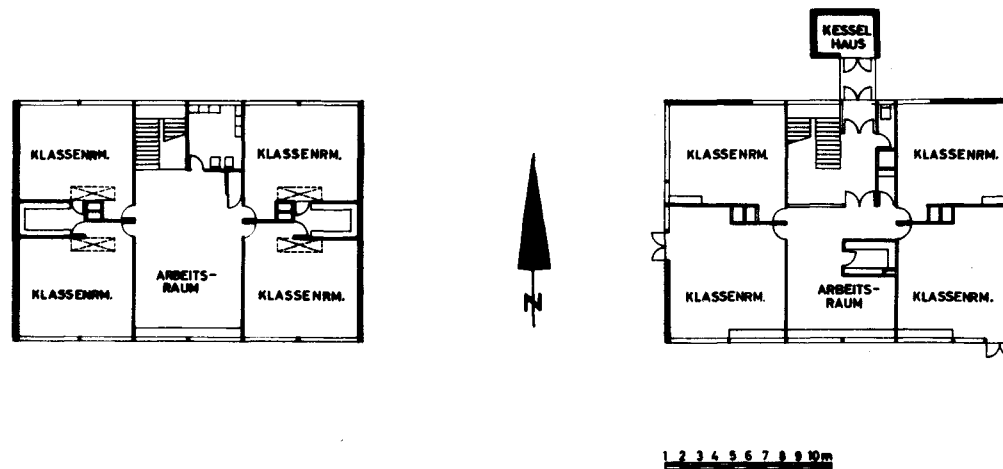


Tabelle 9: KOSTENANALYSE EINES ZWEISTÖCKIGEN LEHRGEBÄUDES DER SEKUNDARSCHULE BLANK

Nutzfläche: 609 qm. Diagramm 26.

Anmerkung: Die angegebenen Kosten der Bauelemente sind angeglichen worden. Sie berücksichtigen Veränderungen in den Kosten für Arbeit und Material zwischen der Aufstellung des Kostenanschlages und des Kostenplans.

Nr.	Bauelement		Kosten Je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung	
1.	Vorkosten und Versicherungen		24,31		
2.	Risiken		9,18		
3.	Arbeiten unterhalb des Erdgeschosses		16,14	Mutterboden 25 cm tief Aushebungen für Stützenfundamente 70 cm tief Packlage 19 cm dick 8 und 5 cm starke zweischalige Stahl- betonplatte, dazwischen eine 3 mm Bitumensperrschicht Betonpfeilerfundamente im Durchschnitt 90 x 120 x 60 cm Stahlbetonrandbalken durchschnittl. 20 cm breit und 40 cm tief	
	Nutzfläche in 2 Geschossen	605 qm			
	zul. Bodenpressung	2,2 kg/cm ²			
	Bodenart	sandiger Ton			
	Geländehöhen	eben			
	Grundwasserspiegel	1,10 m			
	Tiefe der tragen- den Erdschicht	90 cm			
4.	Tragende Konstruktion		70,83	Tragende Stahlkonstruktion (Modullänge 1.016 mm), bestehend aus geschweißten Kastenstützen, Gitterträgern für Geschos- und Dachdecken, grundiert und mit einem einmaligen Kalzium-Bleianstrich versehen	
	Ge- schoß- zahl	Geschoß- höhe Boden- Decke	Bela- stung	Spann- weite	Nutz- fläche
	2	Erdge- schoß 3,05 m 1. OG 2,44 m	Fuß- boden 391 kg/ qm Dach 146 kg/ qm	6,10 m - 7,11 m	609 qm (gleich- mäßig auf bei- de Stock- werke aufge- teilt)
5.	Außenwände		31,12	Verzinkte T-Eisen als Träger für die Ver- kleidung 57 x 57 x 6 mm einschalige Verkleidung aus vorgefertigten Betonplatten, 9,5 cm stark, Größe 102 x 0,61 m, mit einem Holzwollkern und weißer Waschbetonoberfläche 6 mm Gipsplattenverkleidung auf Latten- gerüst mit Deckleisten	
	Relation:	$\frac{\text{feste Wandfläche}}{\text{Nutzfläche}} = 0,513$			
6.	Fenster		30,33	Stahlfenster, mittlere Normgröße mit Bronzebeschlägen, etwa 40 % zu öffnen Unterrahmen aus Profilstahl verzinkt, weich	
	Relation:	$\frac{\text{Fensterfläche}}{\text{Nutzfläche}} = 0,301$			
7.	Außentüren		11,08	Metalltüren mit Beschlägen und Profil- stahlunterrahmen ähnl. denen im Element "Fenster"	
	Relation:	$\frac{\text{Türen}}{\text{Nutzfläche}} = 0,040$			
8.	Dachkonstruktion		17,62	Holzwolleplatten 6,5 cm stark, Spann- weite 102 cm Zement- und Sandausgleich 1,5 cm dick Zwei Lagen Dachpappe mit Perlkiesab- schluß Vorgefertigte Betontraufsteine 40 cm breit 3 mm starke verzinkte Profilstahlsimse	
	Fläche	334 qm			
9.	Dachoberlichter		5,85	Pulldachlichter aus Stahl, 30 % zu öffnen, m. Gestänge. 30 cm hohe, verzinkte Profilstahlständer	

Nr.	Bauelement				Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
10.	Fläche	12 qm			10,23	3,8 cm starke Stahlbetonplatten, Spannweite 102 cm, Korkauflagerstreifen 1,3 x 10,2 cm
	Konstruktion der Obergeschoßdecke					
	Fläche	Spannweite	Belastung			
11.	Treppen				7,70	Weichstahlträger zur Aufnahme der vorgefertigten Stahlbetonstufen und Halbpodeste Weichstahlgeländer Handläufe aus Hartholz
	Anzahl	Anstieg	Breite	Belastung		
	1	3,66 m	1,20 m	488 kg/qm		
12.	Verglasung				3,59	Fenster allgemein 7,9 kg/qm und 9,8 kg/qm Klarsichtglas Außentüren: 6 mm georgianisches poliertes Drahtglas Innentüren: dasselbe (Rechnungsansatz für dieses Element 0,74 DM/qm)
13.	Innenwände				17,62	15 cm starke Gipsdielen, wabenartig gemustert, beiderseits ohne weitere Bearbeitung Haarputzverkleidung für Säulen Schiebe- und Falttüren aus Hartholz
	15 cm starke Gipsdielenwände			270 qm		
	Schiebe- und Falttüren			19 qm		
14.	Innentüren				5,38	51 mm starke, glasierte, glatte Sperrholztüren aus Hartholz Profilstahlrahmen Eloxierte Aluminium-Türbeschläge
	Einflügelig		11			
	Doppelt		3			
15.	W.C.-Türen und Trennwände				0,58	38 mm starke, glatte Sperrholztüren aus Hartholz Weichholzrahmen, 3,8 x 11,4 cm Eisenbeschläge 7,6 cm starke Gipsplatten, wabenartig gemustert, beiderseits ohne weitere Bearbeitung
	Anzahl der Zellen		2			
16.	Wandverkleidungen				3,38	72 qm Wandfliesen hinter 12 sanitären Anlagen
17.	Fußbodenausbau				25,26	3 cm dicker Zement- und Sandausgleich Beläge: 142 qm PVC 397 qm gleitfester Gummi 23 qm Zement- und Sandestrich 18 qm unglasierte Fliesen 4 qm Kunststeinplatten Fußmatten und stahlgerahmte Versenkungen für diese. Scheuerleisten aus Fliesen und Hartholz
18.	Deckenausbau				22,20	3,8 cm starke Porenplatten 102 x 51 cm für aufgehängte Decke 3 mm starke gestrichene Deckenaufhänger aus Profilstahl
19.	Dekorationen (Malerarbeiten)				12,00	Verputzte Wandflächen - dreifacher Öl-anstrich Stahlfenster und Außentüren - dto
	Decken - kein Anstrich Hartholz innen, Türen und Ausstattungen - zwei Anstriche, poliert Weichholz - dreifacher Öl-anstrich					
20.	Garderobenausstattung				0,63	Hut- und Kleiderhaken auf Weichholzbrettern, Anzahl 140

Nr.	Bauelement	Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
21.	Ausstattung	2,11	4 qm Materialregale aus 2,5 cm starken Weichholzbrettern auf Weichholzträgern Ausstellungsfensterbretter Hartholzbretter auf Aluminiumhalter 2,5 x 17,2 cm, 39 lfd. m
22.	Einbaumöbel	14,29	Wandbänke 26 lfd. m Hartholz, 56 cm breit x 79 cm hoch Bücherei- und Ausstellungsregale, Anzahl 36, 2,5 x 20 x 91 cm aus Hartholz, getragen von Profilstahlgestellen, emailliert und senkrecht an den Wänden befestigt 28 Ausstellungstafeln aus 5 mm starken Hartfaserplatten, mittlerer Qualität, in 2,5 x 5 cm Hartholzrahmen. Anzahl: 6 62 qm kombinierte Ausstellungs- und Wandtafeln aus 6 mm starken Hartfaserplatten mittlere Qualität in 2,5 x 5 cm Hartholzrahmen; Wandtafeln, mit einer Leinwandüberzogen; Kreideablage mit Bronzehaltern befestigt. Anzahl 20
23.	Klempnerarbeiten	1,--	7,6 cm starke Regenwasserfallrohre aus Aluminium, 39 lfd. m
24.	Wasser- und Abwasserinstallationen	3,96	Speicher - aus verzinktem Weichstahl Versorgungsleitungen abgedeckt - aus verzinktem Eisen " freiliegend - Kupferausführung Abwasserleitungen - Kupferausführung Erdeleitungen - Kupferausführung
	Art der Versorgung	Kaltwasser aus Speicher Warmwasser aus Warmwasserbereiter	
	Art des Wassers:	weich	
	Ort der Anlageteile	Einzelgruppen in jedem Stockwerk, übereinander angeordnet	
	Speicherkapazität	230 l	
25.	Sanitäre Einrichtungen	3,96	Weißglasierte Keramik
	Anzahl der Anlagen	12	
26.	Gasinstallationen	entfällt	entfällt
27.	Elektro-Installationen	20,31	Kabel; P.V.C. isoliert und mit verzinnnten Kupferborten überzogen. Beleuchtungskörper: veranschlagte Kosten: 155 Beleuchtungskörper à 23,50 DM
	Brennstellen	155	
	Steckdosen	48	
	Pausenklingeln	2	
	Feueralarmklingeln	2	
	Telefone	1	
	Art der Versorgung	240 Volt Drehstrom 3-phasig 50 Umdr./sec.	
	Erforderliche Beleuchtungsstärke	107 Lumen/qm in Arbeitshöhe in Klassenräumen gleichmäßig verteilt	

Nr.	Baulement		Kosten je qm NFL DM	Leistungsbeschreibung
28.	Heizungsinstallation		41,56	Heizung: thermostatisch gesteuertes Warmluftsystem Warmwasser wird durch Pumpen von der mit Öl befeuerten Kesselanlage zu den Wärmeaustauscheinheiten transportiert Warmwasser: Öl befeuerte Kessel und Warmwasserbereiter Zentraler Öltank Gußeiserner Gliederkessel für 145 000 WE Gußeisernes Rauchrohr Ø 35 cm
29.	Küchenventilation		entfällt	entfällt
30.	Drainagen (Nettokosten)*		8,54	Rohre: Regenwasser - 10, 15 und 23 cm starke Rohre, 2. Qualität Boden - 10 und 15 cm starke Rohre, 1. Qualität Einsteigeschächte aus vorgefertigten Betonteilen
31.	Spielfelder und befestigte Plätze*		7,38	Mutterboden 20 cm tief Teermakadam 6 cm stark Packlage 15 cm " 5 x 15 cm starke vorgefertigte Betonschwellen in Betonbett verlegt
	Fläche	4.757 qm für eine Schule von 8.000 qm Nutzfläche insgesamt		
	Nettokosten		428,22 =====	

* Man erhielt die Kosten je qm in DM für dieses Baulement, indem man die Gesamtkosten für das Baulement durch die Gesamtnutzfläche aller zugehörigen Schulgebäude dividierte.

Diagramm 27:

Grundriß des vorgesehenen Werkstatt-Lehrgebäudes

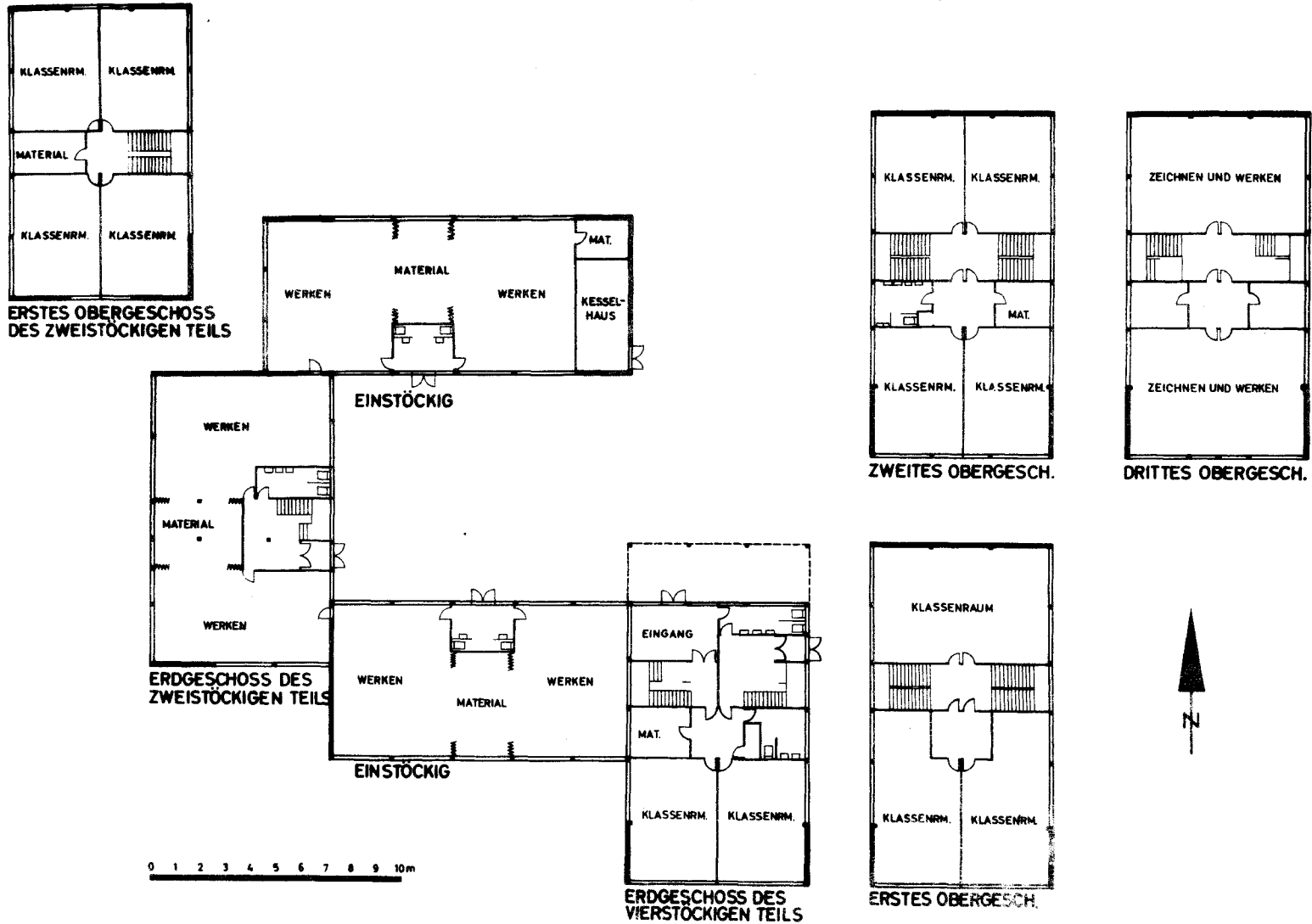


Tabelle 10: Mengenangaben für das Werkstatt-Lehrgebäude (Diagramm 27)

Bauelemente

Nutzflächen

einstöckig	452 qm
zweistöckig	471 qm
vierstöckig	1.040 qm
insgesamt	1.963 qm

Gelände- und Bodenbedingungen

Höhenlinien	Gefälle: Auf 10 m 0,25 m Die Gebäude werden entlang den Höhenlinien gelegt
Bodenart	Kies mit etwas Ton
zul. Bodenpressg.	3,3 kg/cm ²
Grundwasserspiegel	Nicht untersucht
Tiefe der tragenden Erdschicht für Säulengrundamente	einstöckige Gebäude 1 m zweistöckige Gebäude 1 m vierstöckige Gebäude 1,4 m
Zugangswege	Die Schulgebäude liegen 60 m von einer vorhandenen Straße entfernt. Es ist eine Zugangsstraße zu der Schule zu entwerfen, die LKW tragen kann

Tragende Konstruktion

Werkstatt/ Lehrgebäude	Geschoßhöhen Fußboden-Decke (m)	Belastung (kg/qm)	Spannweiten (m)	Nutzflächen (qm)
einstöckige Teile	3,05	Dach 146	bis zu 10,16	452 in zwei Gebäuden
zweistöckige Teile	Erdg. 3,05 1. Og. 2,44	Oberg. 391 Dach 146	bis zu 8,13	471
vierstöckiges Gebäude	Erdg. 3,05 1. Og. 3,05 2. Og. 3,05 3. Og. 2,44	Oberg. 391 Dach 146	bis zu 8,13	1040 + 50 (überdeckte Fläche) = 1090 (gl. Fläche auf jedem Korridor)

Außenwände

Relation 0,535

Fenster

Relation 0,334

Außentüren

Relation 0,023

Dachkonstruktion

Fläche 1.034 qm

Dachoberlichter

Fläche 27 qm

Konstruktion der Obergeschoßdecke

Fläche (qm)	Spannweite (m)	Belastung (kg/qm)
1.053	1,02	391

Treppen

Anzahl	Steig. (m)	Br. (m)	Bel. (kg/qm)
1	3,66	1,22	488
2	10,97	1,22	488

Trennelemente

Innenwände

Wände	933 qm
Schiebe- und Faltwände	87 qm

Innentüren

einflügelig	45
zweiflügelig	4

WC-Türen und Wände

Anzahl der Zellen	6
-------------------	---

Ausstattungen

Garderobenausstattung

Anzahl der Schüler	320
--------------------	-----

Klempnerarbeiten

Regenwasserrohre	75 lfd. m
------------------	-----------

Installationen

Wasser- und Abwasserinstall.

Art der Versorgung	Kaltwasser v. Speicher, Warmwasser v. Warmwasserbereiter
Art des Wassers	weich
Verteilg der Anlag.	verstreut
Speicherkapazität	450 l

Sanitäre Einrichtungen

Anzahl der Anlagen	40
--------------------	----

Elektro-Installationen

Lampen	660
Art der Versorgung	240 V, Phasen, Drehstrom, 50 Umdr. pro sek.
erforderliche Beleuchtungsstärke	107 Lumen/qm in Arbeitshöhe in Klassenräumen gleichmäßig verteilt

Heizungsinstallationen

Temperaturrichtwert	17° C in den Klassenräumen bei 0° C Aussentemperatur
Luftaustausch	3/h
Wärmedurchlaßwiderstand für Wände	nicht übertragbar
Wärmedurchlaßwiderstand für Dach	nicht übertragbar

Element Spielplätze

Spielfelder und gepflasterte Plätze

Fläche	3.177 für 3.000 qm Nutzfläche der ganzen Schule
--------	---

Umrechnungsfaktoren

Die englischen Maße und Werte wurden in deutsche Maße und Werte übertragen, um dem deutschen Leser das Verständnis insbesondere der Kostenstudie zu erleichtern. Die Übertragung der englischen Maße und Werte in deutsche beansprucht nicht, immer bis auf die letzte Stelle genau zu sein. Es wurde mit der gebotenen Sorgfalt auf- und abgerundet, und divergierende Ergebnisse wurden aufeinander abgestimmt. Bei den Maßangaben für Mauersteine wurden statt der englischen Normmaße die nächstliegenden deutschen Normmaße eingesetzt.

Die folgenden Umrechnungsfaktoren wurden angewendet:

1. Wechselkurs

a: gültig für die Zeit vom 19. 9. 1949 bis zum 5. 3. 1961:

$$1 \text{ £} = 11,76 \text{ DM}$$

$$1 \text{ d} = 0,049 \text{ DM}$$

b: gültig seit dem 6. 3. 1961:

$$1 \text{ £} = 11,20 \text{ DM}$$

$$1 \text{ d} = 0,0467 \text{ DM}$$

2. Längenmaße und Kosten

$$1 \text{ inch} = 0,0254 \text{ m}$$

$$1 \text{ foot} = 0,3048 \text{ m}$$

$$3,2808 \text{ feet} = 1,0000 \text{ m}$$

a: $1 \text{ d}/1 \text{ foot run} = 0,16076 \text{ DM}/1 \text{ lfd. m}$

3. Flächenmaße und Kosten:

$$1 \text{ sq. foot} = 1 \text{ foot sup.} = 0,0929 \text{ qm}$$

$$1 \text{ sq. yard} = 1 \text{ yard sup.} = 0,8361 \text{ qm}$$

a: $1 \text{ d}/1 \text{ sq. foot} = 0,5274 \text{ DM}/\text{qm}$

a: $1 \text{ d}/1 \text{ sq. yard} = 0,0586 \text{ DM}/\text{qm}$

a: $1 \text{ £}/1 \text{ sq. yard} = 14,0653 \text{ DM}/\text{qm}$

4. Volumenmaße und Kosten:

1 gallon = 4,5461 l
1 cubic foot = 0,02832 cbm
a: 1 d/cubic foot = 1,7302 DM/cbm

5. Gewichte, Gewichte je Einheit, Druck

1 oz. = 28,3495 gr
1 oz./1 sq.ft.= 305,16 gr/qm
1 lb. = 0,4536 kg
1 lb./1 sq.ft.= 4,883 kg/qm
1 long to = 1 016,05 kg
1 to/1 sq. ft.= 10 937 kg/qm
= 1,0937 kg/cm²
= 10,937 to/qm