

**Universität „Politehnica“ aus Timisoara  
Deutsche Abteilung  
Studium Jahre: 3  
Semester: 6**

# **BAUWESEN 1**

## **Vorlesung**

# **INHALT**

**Kapitel 1: Allgemeine Betrachtungen über die Bauwerke**

**Kapitel 2: Wasserabdichtungen**

**Kapitel 3: Mauerwerk**

**Kapitel 4: Trennwände und Schliesswände**

**Kapitel 5: Konstruktive Teile der Wände**

**Kapitel 6: Decken**

**Kapitel 7: Dachbeläge**

**Kapitel 8: Dachrinnen und Regenrohre**

**Kapitel 9: Treppen**

**Kapitel 10: Putzarbeiten**

# 1. Allgemeine Betrachtungen über die Bauwerke

## Allgemeines

Die Bauwerke sind materielle Erzeugnisse, die für die Abwicklung der menschlichen Tätigkeit und der Gesellschaft nützlich sind, im Zusammenhang mit deren Entwicklungsgrad.

## Einteilung der Bauwerke

Allgemeine Einteilung:

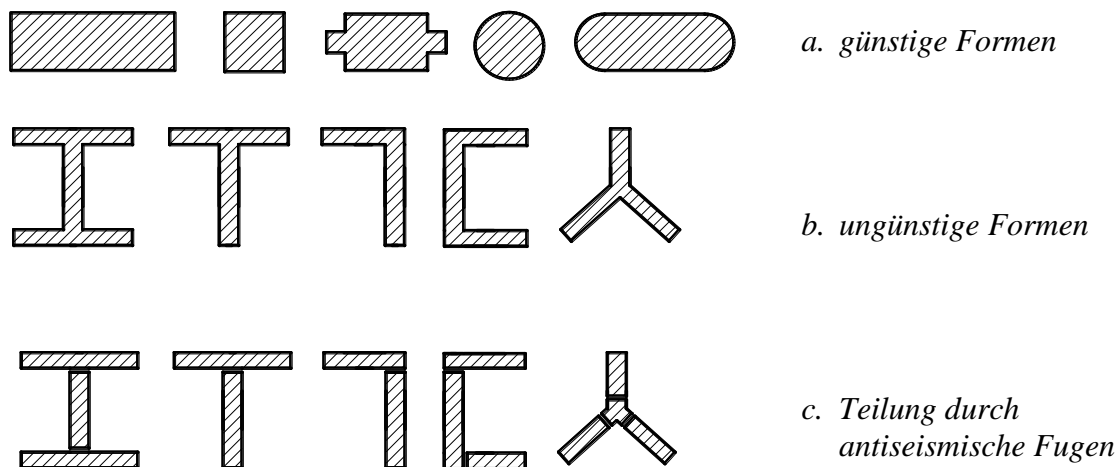
- Ingenieurbauten:
  - Straßenbau
  - Brückenbau
  - Tunnelbau
  - Türme und Masten
  - Silos u. a.
- Hochbauten:
  - begrenzen geschlossene Räume, die allgemein überirdisch gebaut werden
  - industrielle Zwecke
  - Lagerungseigenschaften (verschiedene Güter, Tiere)
  - kulturelle und soziale Zwecke (Schulen, Theatergebäude, Krankenhäuser, Sporthallen, etc.)

## *Einteilung nach dem Zweck des Bauwerks*

- Zivilbauten
- Industriebauten

## *Einteilung nach der Form*

Abbildung 1.1. zeigt einige Formen der Bauwerke, sowie die Teilung der ungünstigen Formen durch antiseismische Fugen.

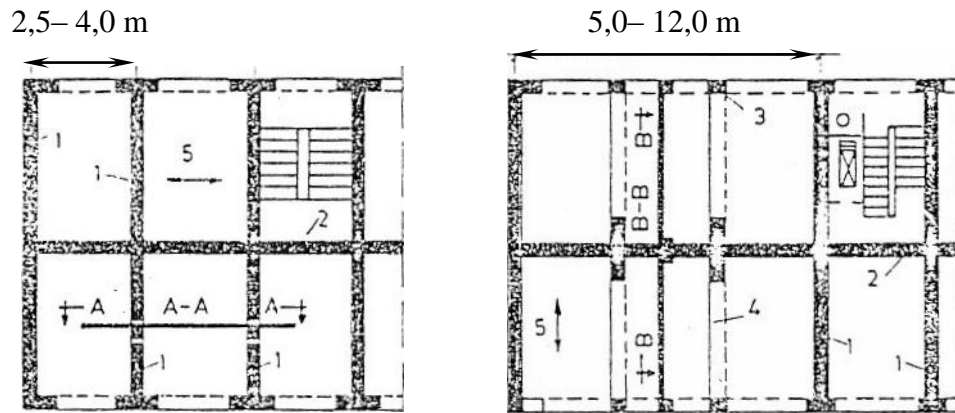


**Abb.1. 1 Ebene Formen der Bauelemente**

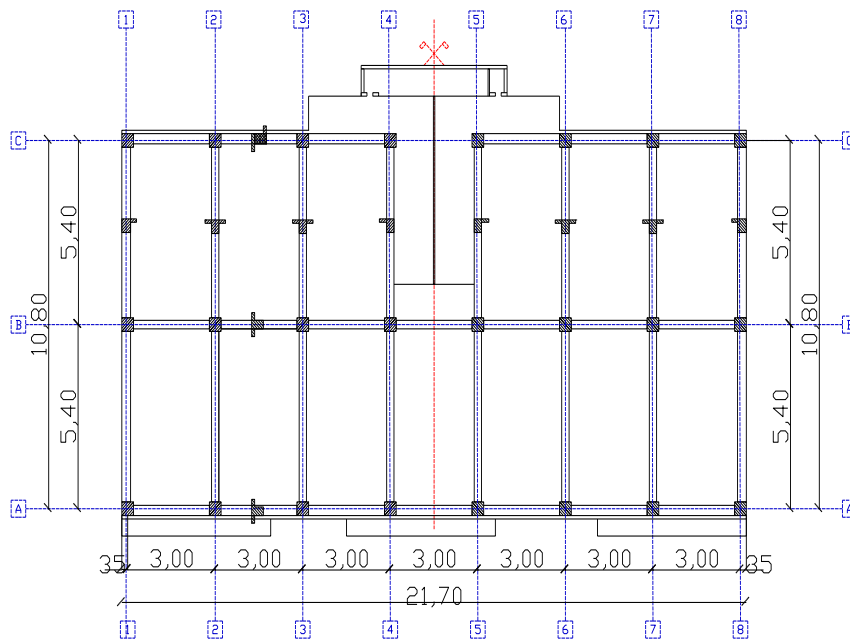
## *Einteilung nach dem Tragwerk*

a) Steife Tragwerke (Mauerwerk und Stahlbetontrennwände), wie in Abbildung 1.2.

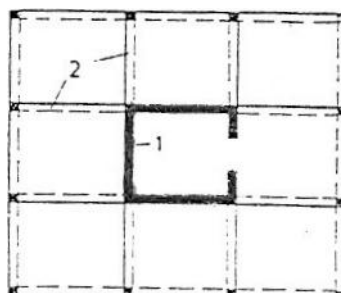
- b) Elastische Tragwerke (Stahlbetonrahmen), wie in Abbildung 1.3.
- c) Kombinierte Tragwerke (Stahlbetonrahmen und Stahlbetontrennwände - im Hochbau), wie in Abbildung 1.4.



**Abb.1. 2 Steife Tragwerke  
(1-Stahlbeton-Quertrennwände; 2-Stahlbeton-Rahmen; 3-Säule)**



**Abb.1. 3 Stahlbetonrahmen**



**Abb.1. 4 Kombiniertes Tragwerk (1-Stahlbetonkern; 2-Stahlbetonrahmen)**

## ***Einteilung nach der Feuerbeständigkeit***

- a) Feuerbeständige Gebäude (Mauerwerke)
- b) Halbfeuerbeständige Gebäude
- c) Halbbrennbare Gebäude
- d) Brennbare Gebäude
- e) Leicht entzündbare Gebäude

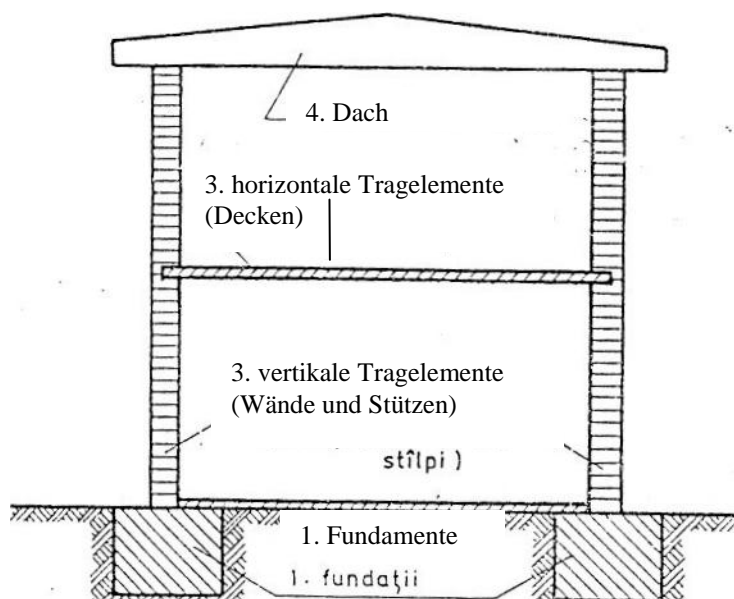
## **Bauteile einer Konstruktion**

Je nach den Aufgaben welche die Bauteile erfüllen sollen, unterscheidet man:

- a) Tragende Elemente
- b) Nichttragende Elemente
- c) Elemente die technischen Einrichtungen dienen

## ***Tragelemente***

Abbildung 1.5. zeigt die wichtigsten Tragelemente eines Bauwerks:



**Abb.1. 5 Die wichtigsten Tragelemente einer Konstruktion**

## ***Nichttragende Elemente***

- 1. Treppenstufen
- 2. Nicht tragende Wände
- 3. Türen und Fenster
- 4. Fußböden
- 5. Dachdeckungen
- 6. Isolationen
  - Wasserabdichtung
  - Wärmedämmung

- Schalldämmung

#### 7. Details der Bauwerke

- Verputz
- Anstrich
- Tapete
- Farbanstrich
- Verkleidung

#### ***Elemente für technische Ausstattung***

1. Wasserversorgungsanlagen
2. Kanalisationsanlagen (*Abwasserentsorgungsanlagen*)
3. Heizungsanlagen
4. Belüftungsanlagen und Wohnraumklimatisierung (*Klimaanlagen*)
5. elektrische Anlagen für Beleuchtungen
6. Warnanlagen und Fernmeldeverkerhanlagen
7. Vorrichtungen für mechanischen Transport (Aufzüge, Rolltreppen)
8. Vorrichtungen für Einsammlung und Austragen des Abfalls (*Entsorgungsanlagen*)

#### **Aufgaben des Bauentwurfs**

##### ***Die Typisierung der Bauwerke***

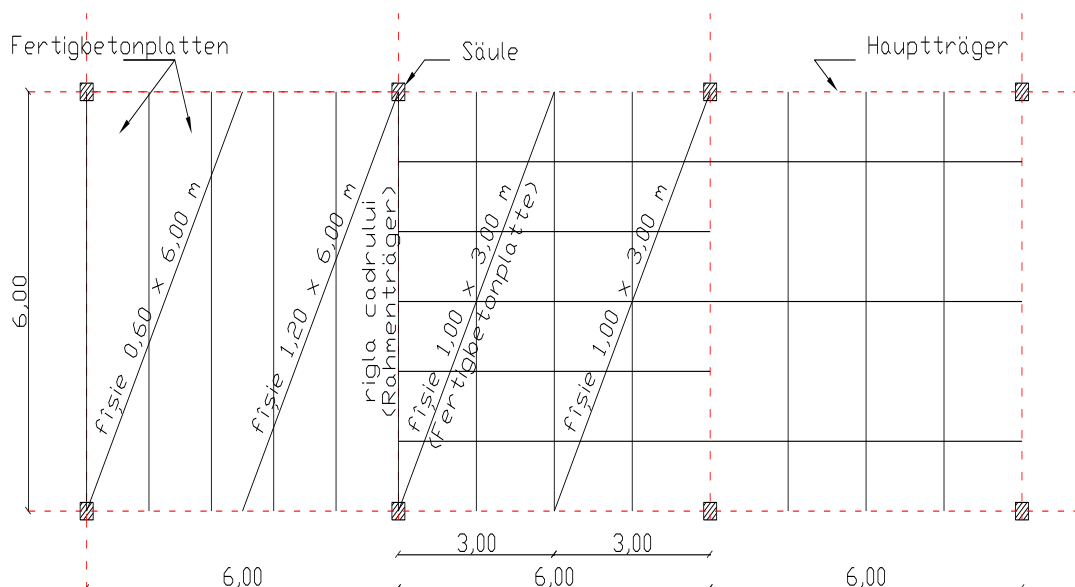
##### ***Die Modulation der Bauwerke***

In Rumänien (sowie in allen Ländern die zu den C.I.B. - „Centre International du Bâtiment“ gehören, wie USA, Großbritannien, Frankreich) wird das dezimale Modulationssystem benutzt.

$$100\text{cm} / 10 = 10\text{cm} = 100\text{mm} = M = 4\text{inch} = \text{Grundmodul}$$

Abgeleitete Module:

- Vielfache des Grundmoduls:  $2M$  ;  $3M$  ;  $6M$  ;  $12M$  ;  $15M$  ;  $30M$  ;  $60M$
- Teile des Grundmoduls  $\frac{1}{2}M$  ;  $\frac{1}{5}M$  ;  $\frac{1}{10}M$  ;  $\frac{1}{20}M$  ;  $\frac{1}{50}M$  ;  $\frac{1}{100}M$  ;



**Abb.1. 6 Modulationsbeispiel**

## 2. Wasserabdichtungen

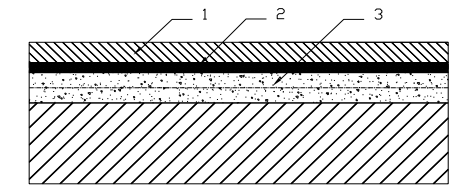
Die Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung des Wassers umfassen das Gebiet der Bauwerksabdichtungen und der Dachabdichtungen. Abdichtungen sollen Bauwerke beziehungsweise Bauteile gegen Wasser in allen seinen auftretenden Formen schützen. Das Wasser kann dabei in sehr verschiedenen Formen und mit differenzierter Wirkung auftreten. Man unterscheidet einerseits zwischen ober- und unterirdischem Wasser, andererseits zwischen Druck (Stau- oder Grundwasser) und drucklosem Wasser (Niederschläge, nichtstauendes Brauchwasser) sowie Luft- und Bodenfeuchtigkeit. Zum drucklosen Wasser zählt auch das periodische Auftreten von kondensierter Feuchtigkeit in Innen-, sogenannten Naßräumen.

### **2.1. Allgemeine Betrachtungen**

#### **2.1.1. Hauptschichten der Wasserabdichtung**

Die Hauptschichten der Wasserabdichtung sind in Abbildung 2.1. angezeigt:

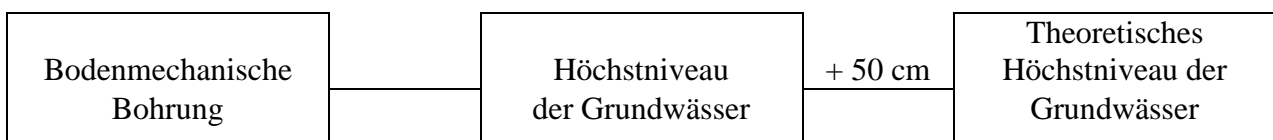
- die Unterlageschicht (3)
- die eigentliche Wasserabdichtungsschicht (2)
- die Schutzschicht (1)



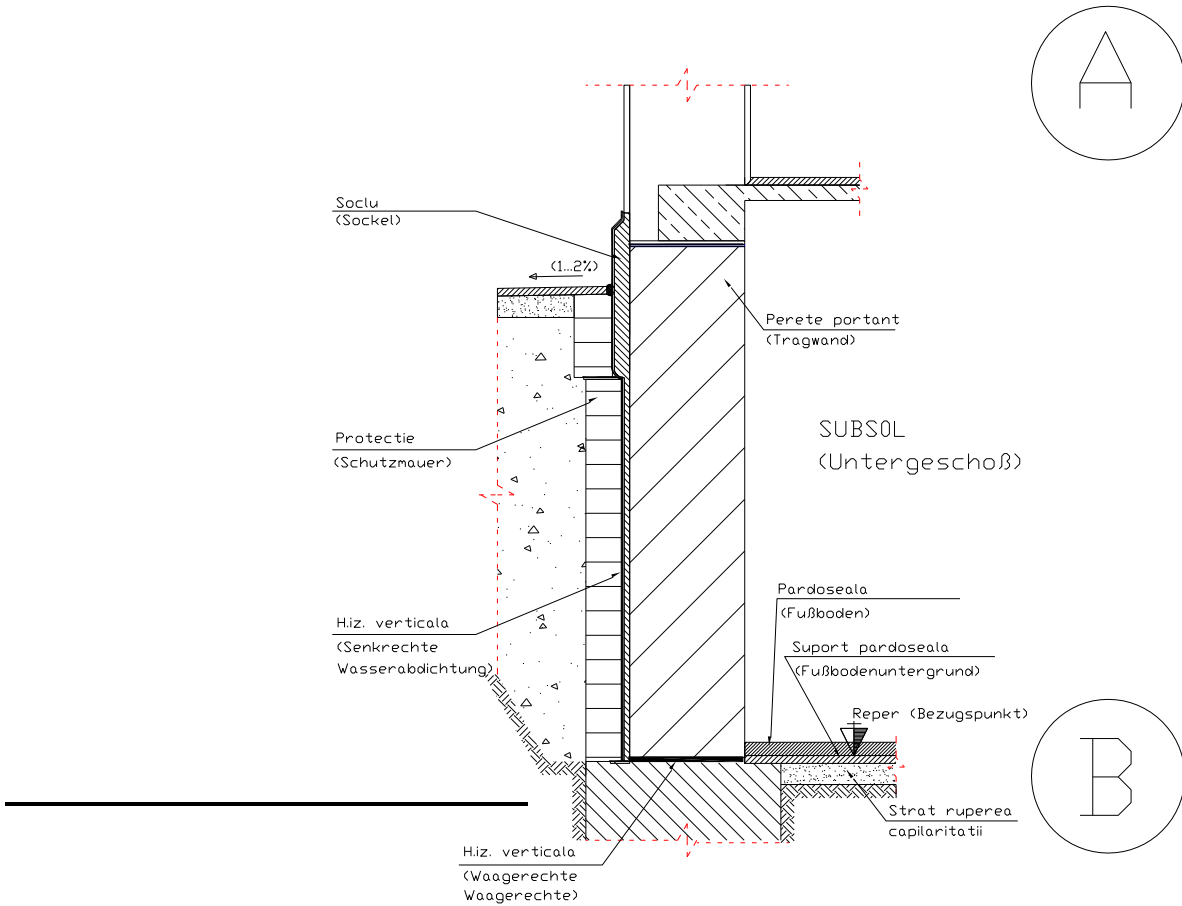
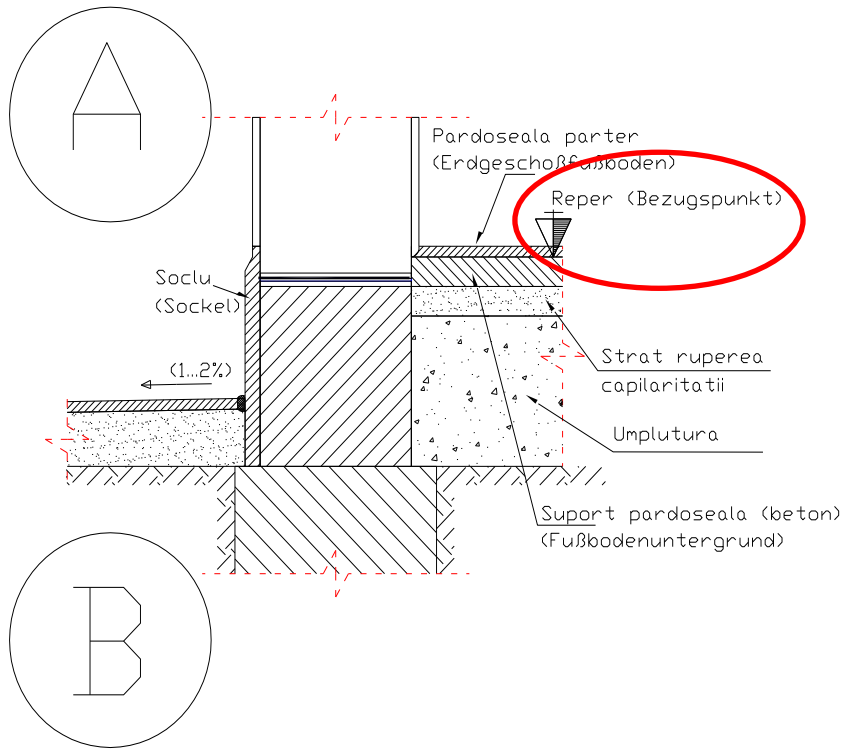
*Abb. 2.1.*

Die Einteilung der Wasserabdichtungen erfolgt in Zusammenhang mit den Stoffen aus denen die Wasserabdichtungsschicht ausgeführt wird:

- a) bitumenhaltige Wasserabdichtungen
- b) steife Wasserabdichtungen
- c) Wasserabdichtungen aus Kunststoffen



Vergleichspunkte (R) im Innern des Bauwerks (Abbildung 2.2.)



**Abb. 2.2-** Vergleichspunkte (R) im  
Innern des Bauwerks



## 2.1.2. Die Zonen des Grundwassers

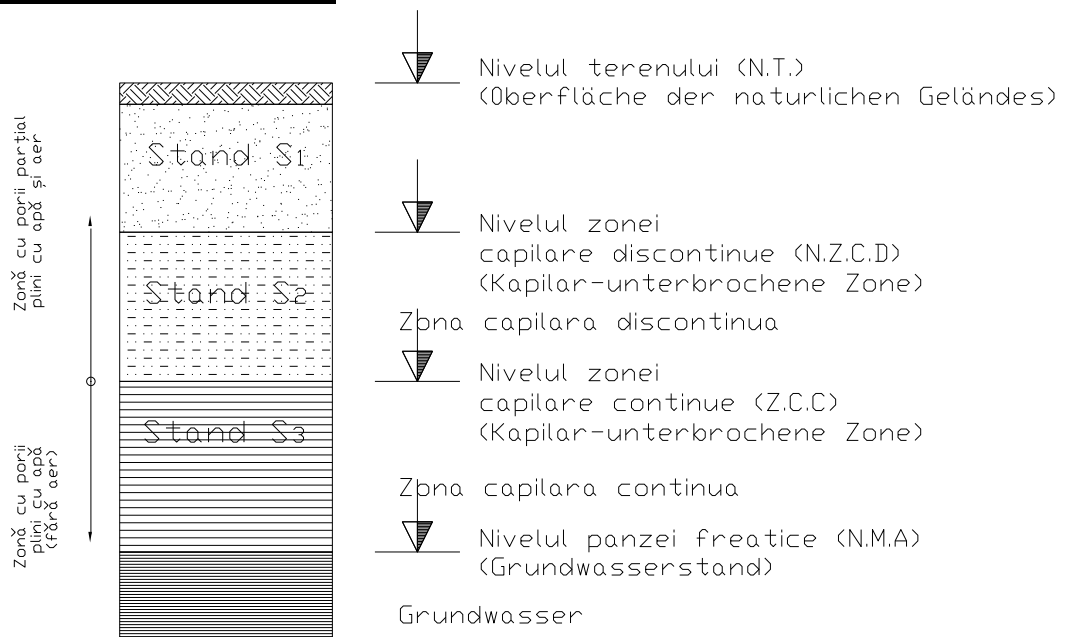


Abb. 2.3.-Zonen des Grundwassers

Die Einteilung der Wasserabdichtungen nach der Lage des Bezugspunktes in Anbetracht der Zonen des Grundwassers.

- Wasserabdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit ( $R > S_2$ )
- Wasserabdichtungen gegen Gewässer ohne hydrostatischen Druck ( $S_3 < R < S_2$ )
- Wasserabdichtungen gegen Gewässer mit hydrostatischen Druck ( $R$  unter  $S_3$ )

## 2.1.3. Wasserabdichtungen in einem Bauwerk

### a) Bauwerk mit Keller *Gekellertes Bauwerk* (Abb. 2.4.)

Für die Ausführung der Zonen (A) und (B) siehe Abbildung 2.2.

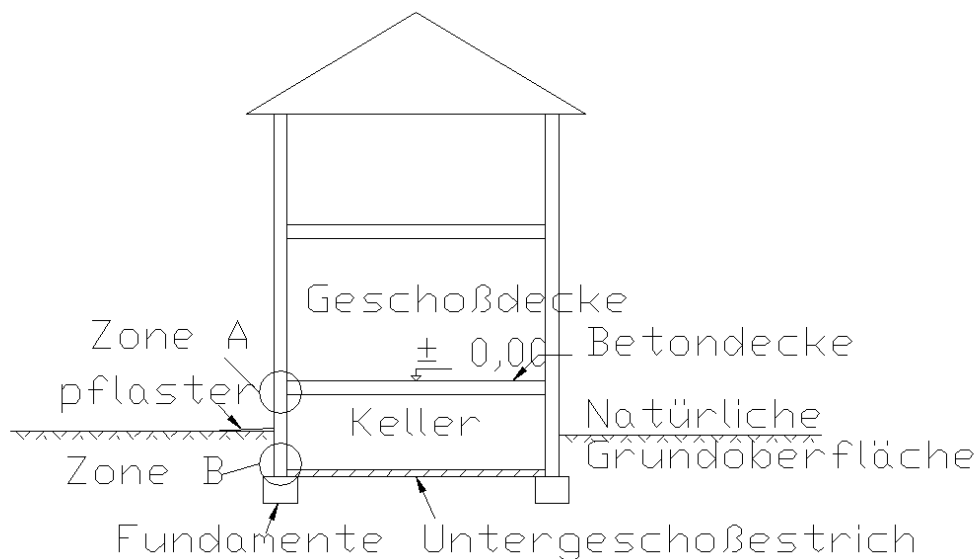


Abb. 2.4 – Bauwerk mit Keller

b) Bauwerk ohne Keller *Ungezellertes Bauwerk* (Abb. 2.5.)

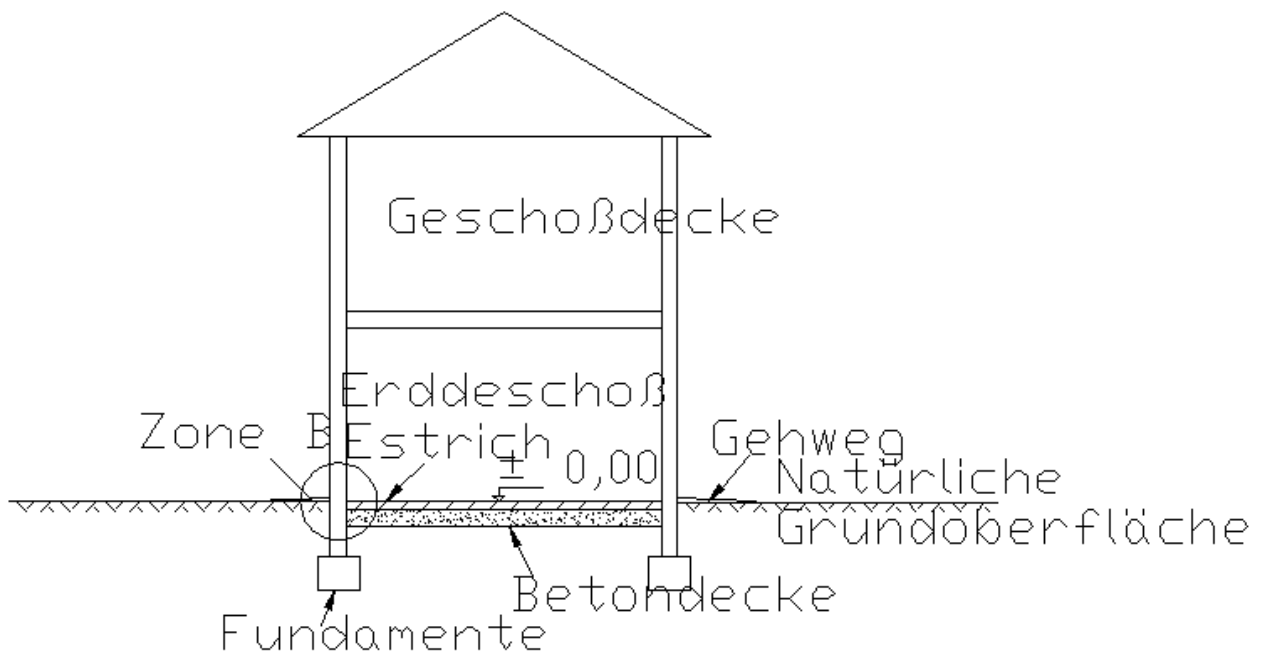


Abb. 2.5. –Bauwerk ohne Keller

## 2.2. Bitumenhaltige Wasserabdichtungen

Arten:

- angestrichene Wasserabdichtungen
- plastische Wasserabdichtungen
- elastische Wasserabdichtungen (üblich im konstruktiven Bau angewendet)

Verwendete Stoffe:

- Oxydationsbitumen = aus Erdöl oxydierter Bitumen (STAS E 7064-72)
- Asphaltmastix = Gußasphalt mit Bindemittelüberschuß von ca. 30% aus inerten Materialien (Kalkfüller, Flugasche, Asbest)
- Bitumenlösungen:
  - \* Fluxbitumen = weiches Bitumen, das mit schwerflüchtigen Fluxöle auf Mineralbasis verschnitten wird
  - \* Kalkbitumen = besteht aus mit leichtflüchtigen Lösungsmitteln (Benzine, Benzol, Äthylchlorid, usw.) verschnittenen weichen bis mittelharten Bitumen
  - \* Bitumenanstrichstoff = besteht aus hartem Straßenbaubitumen, Hochvakuum- oder Oxydationsbitumen, dessen Zähflüssigkeit durch Zusatz von leichtflüchtigen Lösemitteln herabgesetzt wird (sogenannte „Schwarzenstriche“)

- Bitumenschlämme = kaltverarbeitbare, gießbare Mischungen aus feinkörnigen Mineralstoffen (Füller) und Bitumenemulsionen (STAS 558-71)

### Abdichtungsbahnen:

- ① Bitumenpappe = Rohfilzpappe, durchtränkt mit Bitumen (in der Regel Destillationsbitumen) STAS 136-69
  - \* einseitig für die Typen C300, C350, C400
  - \* beidseitig für die Typen CA300, CA350, CA400, CA500
- ② Dichtungsbahnen aus Jute (Leinwand) = eingeteilt nach der minimalen Tragfestigkeit bei Zugbeanspruchung (kgf) mit einer stärkeren Bitumenschicht beschichteten Trägerbahn und ohne oder mit Feinsand bestreut (STAS 1047-67)
  - \* unbestreut: Typ „40“ oder „50“
  - \* bestreut: Typ „A30“ - „A35“ oder „A45“ - „A55“
- ③ Bitumiertes Glasfaservlies (STAS 7916-69):
  - \* „IA“ - auf beiden Seiten mit Sand
  - \* „IB“ - auf einer Seite mit Sand bestreut, auf der anderen mit grobkörnigem Stoff bestreut

### A. Angestrichene Wasserabdichtungen

Bituminöse Anstrichmassen werden durch Anstreichen oder Spritzen, in Dicken von 1-2 mm auf Tragschichten (Kalk- oder Zementmörtel) aufgetragen. Sie werden meistens auf senkrechte Oberflächen übertragen, wenn geringe Feuchtigkeitswerte vorhanden sind.

Nachteil: sie können nicht Verformungen und Senkungen des Tragwerkes verfolgen, so daß Risse entstehen können.

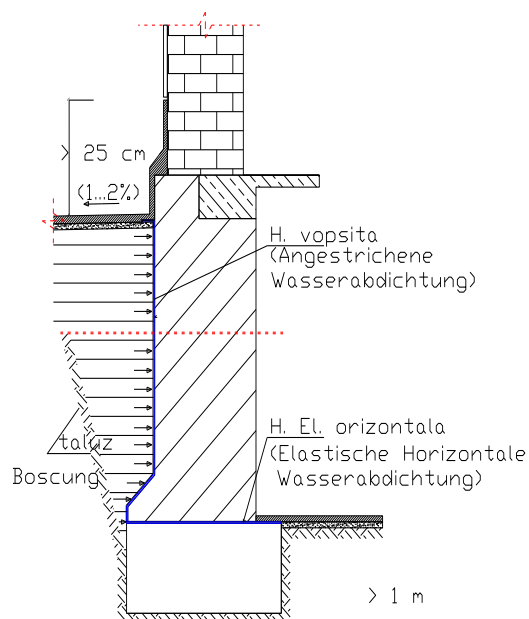


Abb. 2.6.-Angestrichene Wasserabdichtung

## B. Plastische bituminöse Wasserabdichtungen

Sind bitumenhaltige Schichten mit höherem Anteil von Bitumen, mit Dicke von 6-15 mm. Sie werden auf waagerechte Oberflächen aufgetragen, wenn Sicker- oder Grundwasser vorhanden ist.

## C. Elastische bituminöse Wasserabdichtungen

Verfolgen die zulässigen Verformungen der Bauteile ohne Rißbildung (Abbildung 2.7.).

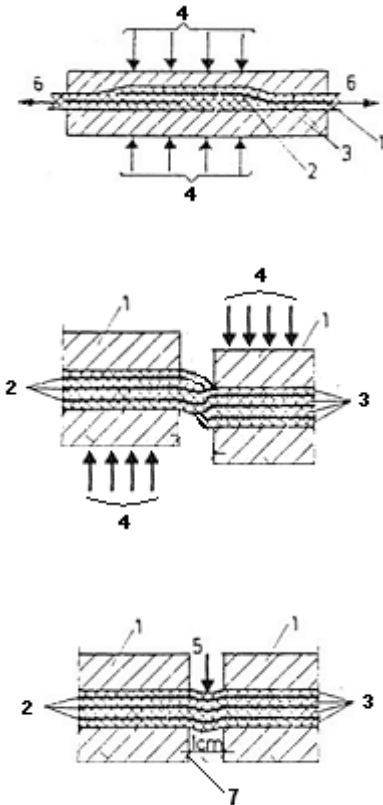


Abb. 2.7.

Beanspruchung der elastischen Wasserabdichtungen

- a) Druckbeanspruchung
- b) Scherbeanspruchung
- c) Biegebeanspruchung

- 1. fester Körper
- 2. bituminöse Dichtungsbahnen
- 3. Bitumenmasse
- 4. gleichförmig verteilter Druck
- 5. lokaler Wasserdruck
- 6. Querspannung
- 7. Riß

Die bitumenhaltige Wasserabdichtungen sind aus „n“ durchtränkten Rohfilz- oder Jutebahnen zusammengeklebt und mit „n+1“ bitumenhaltigen Schichten bedeckt.

Sie sichern den Schutz gegen Sickerwasser und sogar gegen Druckwasser.

Der Verarbeitungsform (heiß, kalt) nach, werden sie unterteilt in:

- Heißverarbeitung = verklebte, mit heißem Asphaltmastix bedeckte Bitumenbahnen
- Kaltverarbeitung = mit Bitumenschlämme verklebte und bedeckte Bitumenbahnen

### 2.3. Grundregeln für bitumen- und pechhaltige Wasserabdichtungen

1. Abdichtungen sollen von steifen Bauteilen begrenzt werden, so daß die Fließneigung der Abdichtung verhindert wird.
2. Abdichtungen sind in der Lage nur senkrechte Belastung zu übertragen: Lasten die in ihrer Ebene aufgebracht werden wirken als „Schmierfett“.
3. Die eingprägten Kräfte (Lasten) sind entweder gleichförmig verteilt oder haben einen kontinuierlich veränderlichen Verlauf.
4. Die Wirksamkeit einer Wasserabdichtung ist nur dann gesichert wenn der Wasserdruck mindestens  $0,1 \text{ daN} / \text{cm}^2$  erreicht, zwischen zwei steife Oberflächen.
5. Die Temperatur der Wasserabdichtung soll mit  $30^\circ\text{C}$  unter dem Erweichungspunkt des Bindemittels liegen und soll keinesfalls  $40^\circ\text{C}$  überschreiten.
6. Der verbindliche Druck von  $0,1 \text{ daN} / \text{cm}^2$  verhindert die Wasseraufnahme in den Fasern der Pappe (Jute) sowie auch deren Verfaulen.
7. Bei der Verwendung von Bitumen in der Dichtungstechnik sind die spezifischen Eigenschaften wie insbesondere die Zähflüssigkeit (Viskosität) und die thermoplastische Natur zu berücksichtigen.

### 2.4. Wasserabdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit

Diese Wasserabdichtungen schützen die Bauteile gegen die Einsickerung des Wassers durch die kapillare Wasseraufnahme des Bodens. Sie werden auf die unterirdischen Teile des Baues in nichtköhäsive Erden und über dem Niveau  $S_2$  der Kapillarzone übertragen. Sie geben keinen Schutz gegen Druck- und drucklosem Wasser.

#### 2.4.1. Waagerechte Wasserabdichtungen für Wände der un-unterkellerten Gebäuden

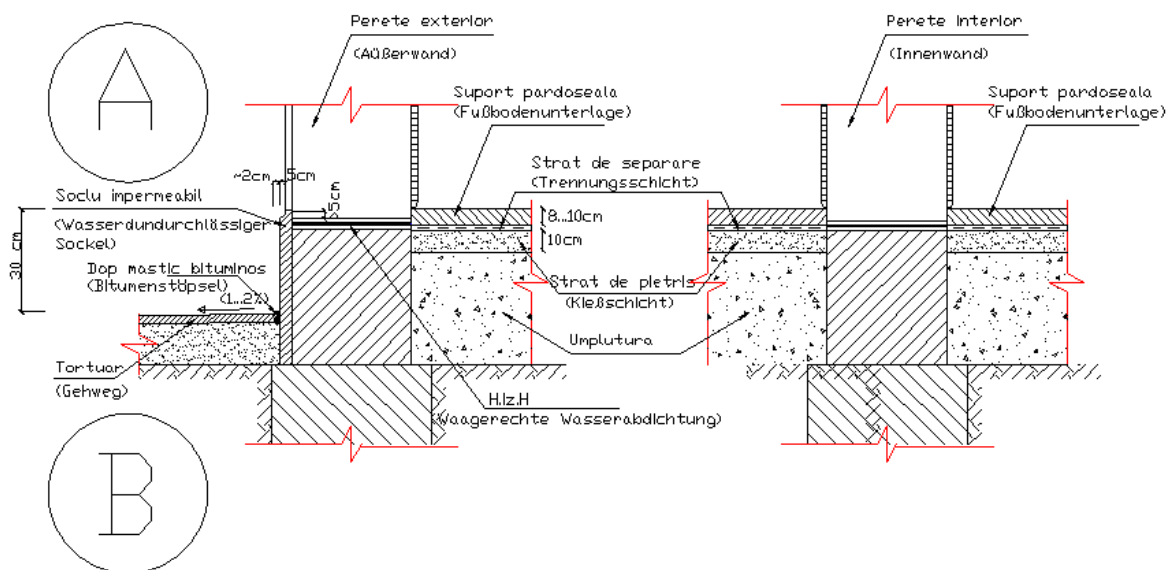
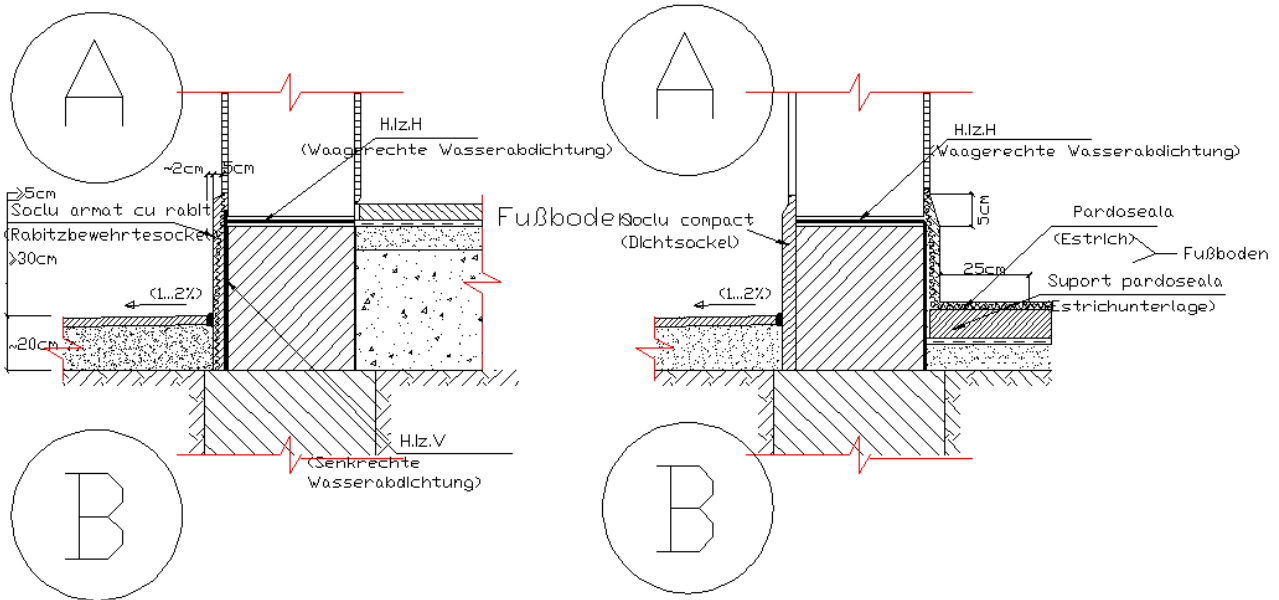


Abb. 2.8.-Waagerechte Wasserabdichtungen

Diese Wasserabdichtungen werden für Außen- oder Innenwände ausgeführt. Die Abdichtung besteht aus zwei Schichten Bitumenpappe (CA400), die mit Asphaltmastix verkebt werden; die Tragschicht wird aus Zementmörtel hergestellt.

Sie liegen:

- am Fußbodenniveau
- über dem Fußbodenniveau



### 2.4.2. Waagerechte Wasserdichtungen für Wände der ununterkellerten Gebäuden

### 2.4.3. Senkrechte Wasserabdichtungen für Wände der untergekellerten Bauten

Werden auf die äußeren Wände der Bauten mit Untergeschoß aufgestellt (Abbildung 2.10.)

Werden auf alle Oberflächen die mit der Erde in Berührung kommen aufgetragen, wenn sie nicht wasserundurchlässig sind.

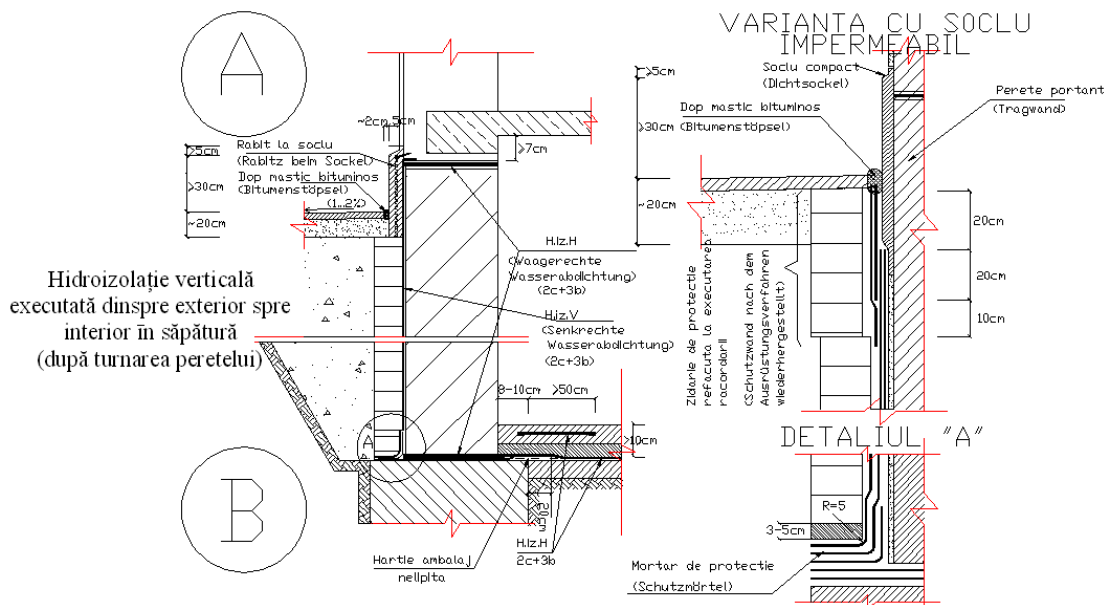


Abb. 2.10. Senkrechte Wasserabdichtungen

Zonen der Senkrechte Wasserabdichtungen:

a) unter dem Gehwegniveau (bitumenhaltige Stoffe)

b) über dem Gehwegniveau:

- geschützte bitumenhaltige Stoffe
- Mörtel (Betone) mit geringer Durchlässigkeit

Der Aufbau der Wasserabdichtung = 2 CA400 (500) + 3 B

Der Schutz der Wasserabdichtung = 7,5 cm (12,5 cm) Schutzmauer.

Anschlüsse mit den waagerechten Wasserabdichtungen.

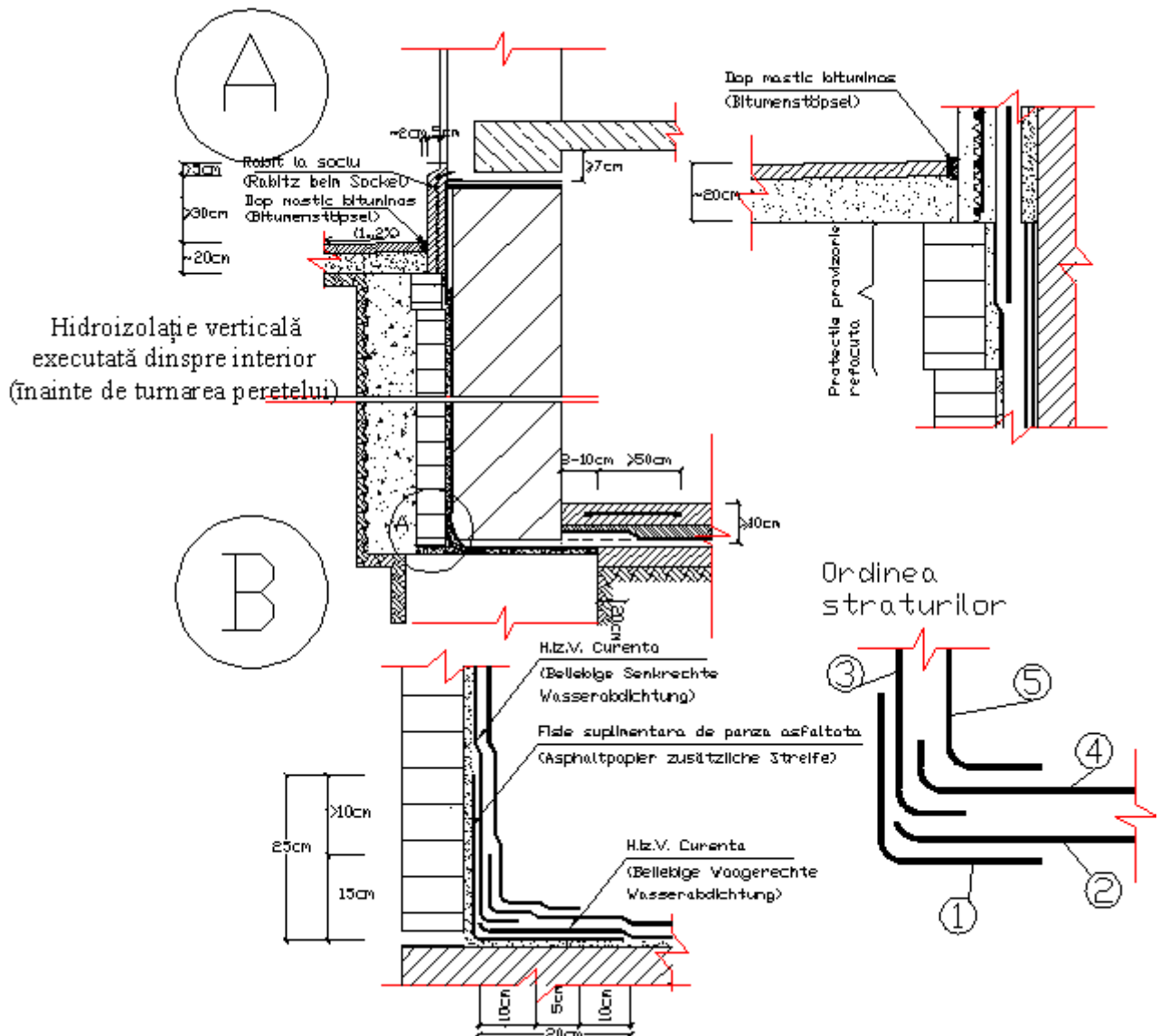


Abb. 2.11.- Wasserabdichtung unter hohes Feuchtigkeit

Es sind 2 waagerechte Wasserabdichtungsschichten vorgesehen:

- die untere (1 Schicht Asphaltpappe CA400 zwischen 2 Mastixschichten)
- die obere (2 Schichten CA400 und 3 bitumenhaltige Mastixschichten)

#### 2.4.4. Wasserabdichtungen für Fußböden

Es gibt zwei Varianten:

- \* für Räume deren Zweck nicht von der Wirkung der Feuchtigkeit beeinflusst ist = erfolgen 10 cm Sand oder Kiesschicht + 1 CA300 + Fußbodenunterlage (Abb. 2.8.,2.9.)
- \* für Räume deren Zweck von der Wirkung der Feuchtigkeit beeinflusst ist = erfolgen 2 CA400 (500) + 3B + Schutz (Abb. 2.10.,2.11.).

#### 2.4.5. Herstellungsverfahren für senkrechte Wasserabdichtungen

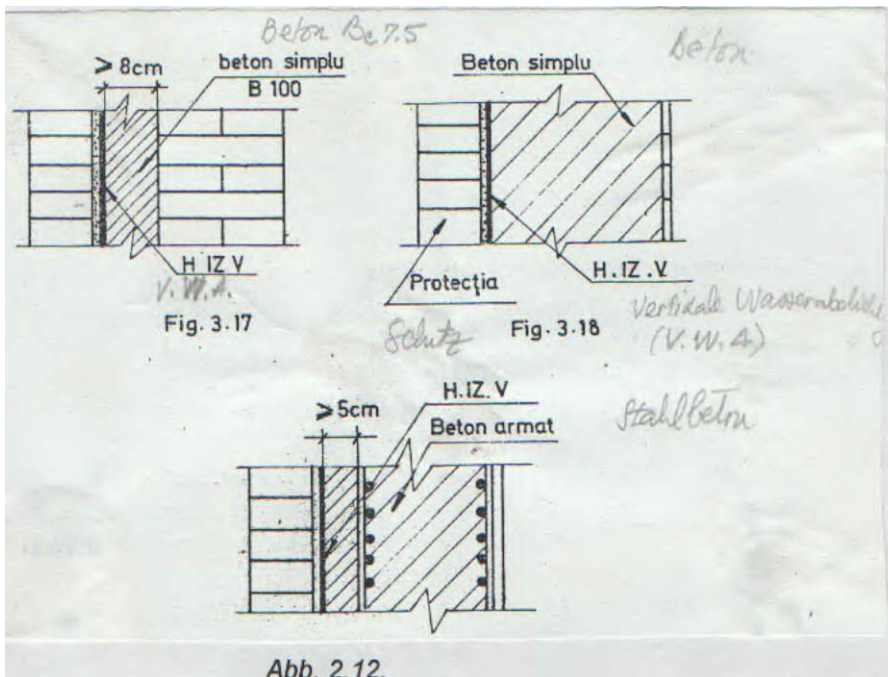


Abb. 2.12.

**I. Die senkrechte Wasserabdichtung** wird auf Tragwände übertragen; Herstellung von außen nach innen (im Fall einer Böschungsbaugrube).

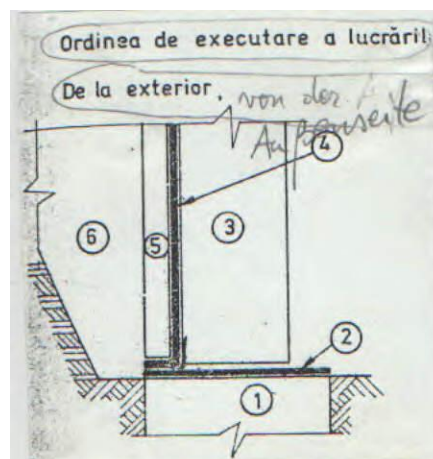


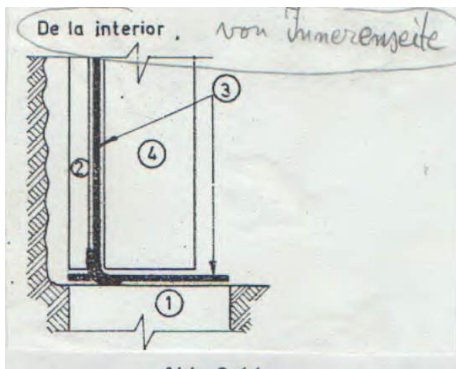
Abb. 2.13



Reihenfolge der Herstellungsarbeiten (Abb. 2.13)

- ① Fundament
- ② Waagerechte Wasserabdichtung auf dem Fundament
- ③ Tragwand
- ④ Unterlage der Wasserabdichtung und die senkrechte Wasserabdichtung
- ⑤ Schutzmauerung
- ⑥ Erdauffüllung (Ablösungsstreben)

**II. Die senkrechten Wasserabdichtungen** auf die Schutzmauerung übertragen; Herstellung vom Innern des Gebäudes (wenn keine Böschungsbaugrube möglich ist). Der äußere Wasserdruck übt ein Ablösungsstreben der Abdichtung von der Unterlage aus.



Reihenfolge der Herstellungsarbeiten

- ① Fundament
- ② Bitumenpappbahn ?
- ③ Waagerechte und senkrechte Wasserabdichtung einschließlich Anschluß
- ④ Tragwand

Abb. 2.14.

## 2.5. Wasserabdichtungen gegen drucklosem Wasser

Die drucklosen Gewässer stammen aus Regenwasser oder Schneeschmelzen. Solche Bauelemente sind:

- Bauteile oder Bauelemente unter dem Grundniveau
- Bauteile oder Elemente ober Grundniveau
- Elemente in Nassraume

a) Die Wasserabdichtung der Bauteile die unter dem Grundniveau liegen

Solche Bauteile sind: Keller, Tunnels, Leitungskanäle, Pumpenhäuser, die alle **über** dem Grundwasserniveau liegen.

### *Lösungen für bodenartabhängige Wasserabdichtungen:*

- ① Gering kohäsive Erden mit großer Durchdringungsgeschwindigkeit des Wassers (Löss, Schluff, sandiges Schluff) = die Fundamentplatte und die Wände werden mit: einer Schicht Asphaltpapier (A45) + 2 Bitumenpappen (CA400) + 4 Schichten Bitumen abgedichtet.
  - ② Kohäsive Erde (Ton, Lehm) mit geringer großer Durchdringungsgeschwindigkeit des Wassers = die Fundamentplatte und die Wände werden mit: 2 Schichten Asphaltpapier (A45) + 1 Schicht Bitumenpappe (CA400) + 4 Schichten Bitumen abgedichtet.
  - ③ Wasserabdichtung der Decken für Untergrundbauten = 2 A45 + 1 CA400 + 4 B
  - ④ sämtliche Bauteile der unterirdischen elektrischen Umstellungsanlagen sind mit (3 A45 1 + CA400 + 5 B) beschichtet.
- Schutz der senkrechten Wasserabdichtung = Ziegelmauer und Mörtel + Baugrundverdichtung für die Sicherung des Druckes von  $0,1 \text{ kgf/cm}^2$
  - der Schutz der waagerechten Wasserabdichtung (Decken) = Betonschicht B100 mit Erdbe- deckungsschicht min. 80 cm.

## Lösungen für die Wasserabdichtung der Decken

A. Anschluß mit der senkrechten Wasserabdichtung der Tragwand (Abb. 2.17.)

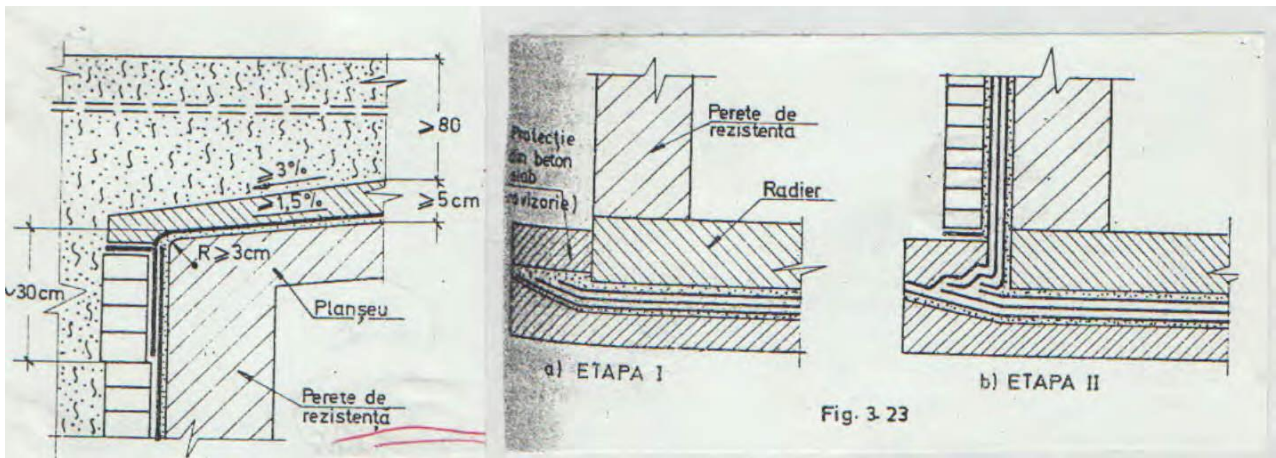


Abb. 2.17

Abb. 2.19.

Die Herstellung erfolgt von der Außenseite. Die Arbeiten werden in 2 Zeitstufen ausgeführt.

B. Anschluß mit der senkrechten Wasserabdichtung der Schutzwand (Abb. 2.18)

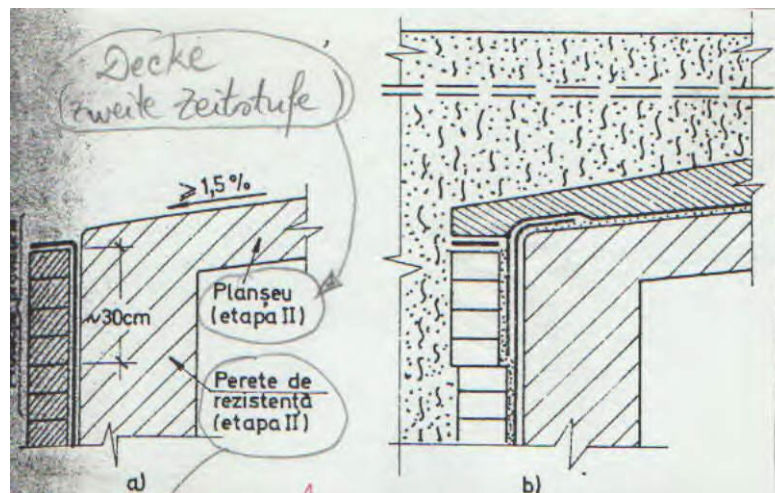


Abb. 2.18.

Die Ausführung erfolgt von innen in zwei Zeitstufen (Abb. 2.18. a, b).

## Der Anschluß der Schichten

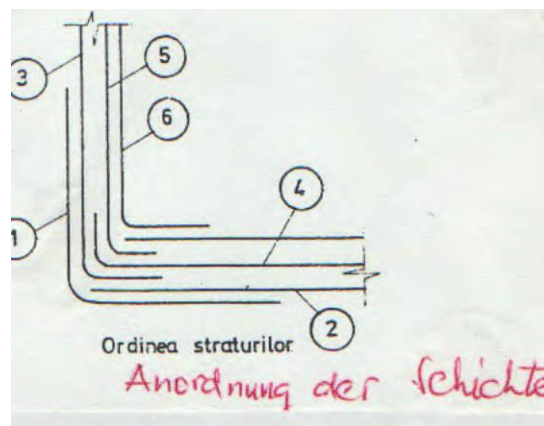
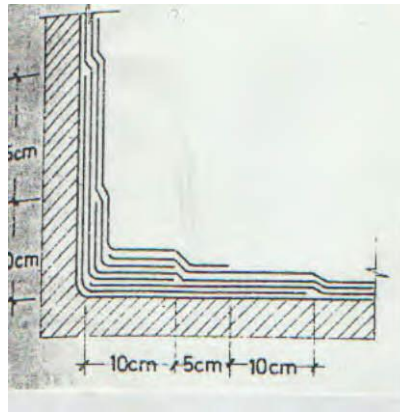


Abb. 2.20.

Die Wasserabdichtungen der überhängenden Kanten = mit zusätzlicher Asphaltpappenschicht.

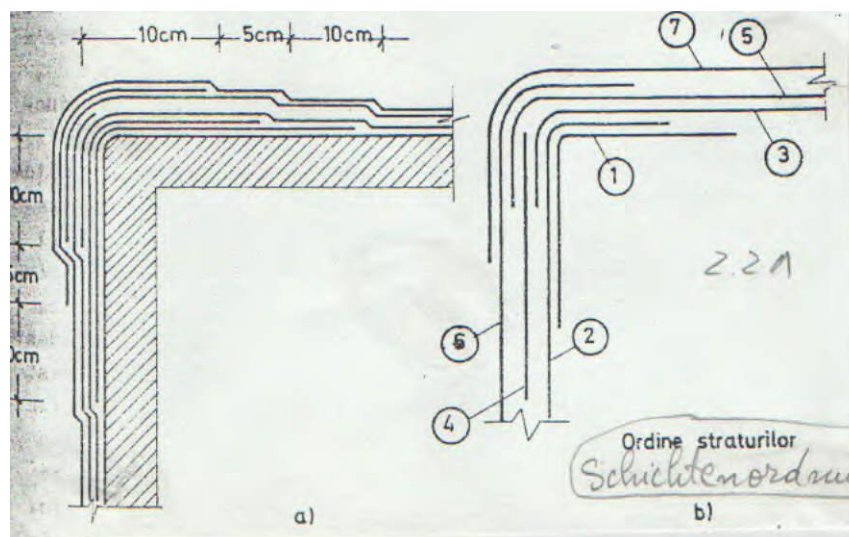


Abb. 2.21.

b) Die Wasserabdichtung der Bauteile in Naßräumen

Naßräume = sind Räume deren Elemente (Wände, Decken, Fußböden) einer systematischen Bespritzung oder einer durchdringenden Nässe ausgesetzt sind (dauernd oder regelmäßig)

**Lösungen der Wasserabdichtung von der Intensität der Raumnutzung abhängig**

- bei geringer Nutzung (Badezimmer, Wäschereien, Bedürfnisrämlichkeiten in Wohnungen) = 1 A45(35) + 1 CA 400 + 3 B
- bei starker Nutzung (Wäschereien, Schwimmbäder, Industrieräume) mit überschüssigen Nässe der Fußböden und Wände = 2 A45 (35) + 1 C500 + 4 B

Varianten

- \* nur Wasserabdichtung des Fußbodens

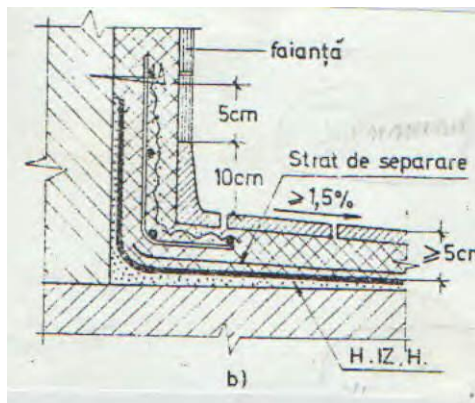
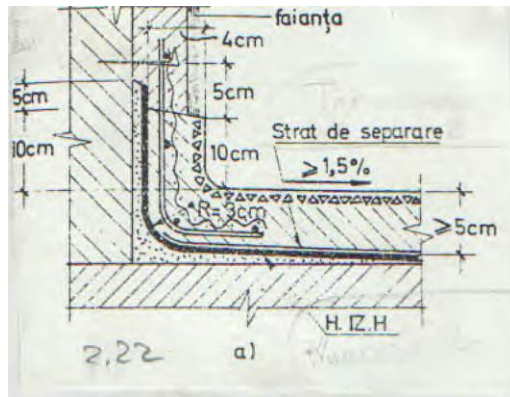


Abb. 2. 22

Wassereinlaß:

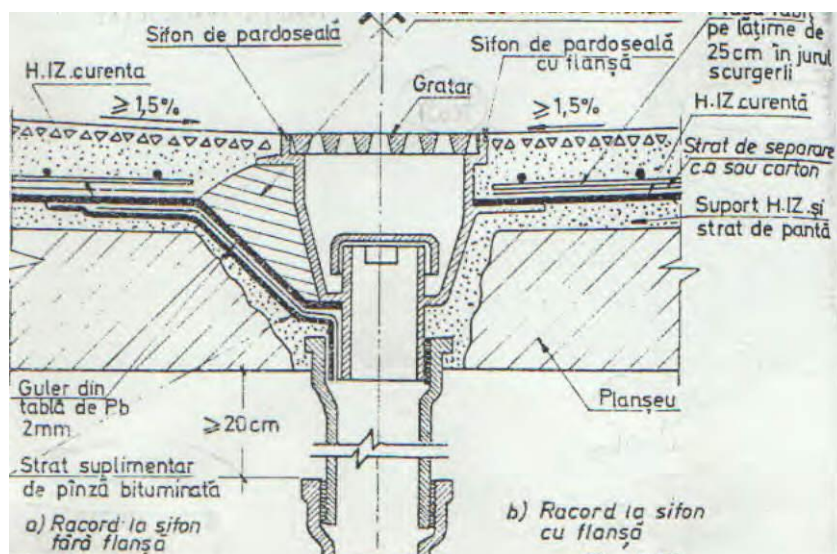


Abb. 2. 23 - Wassereinlass

\* Wasserabdichtungen des Fußbodens und der Wände

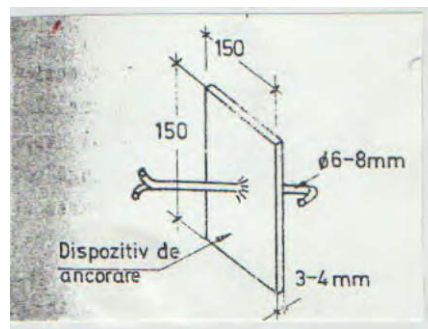
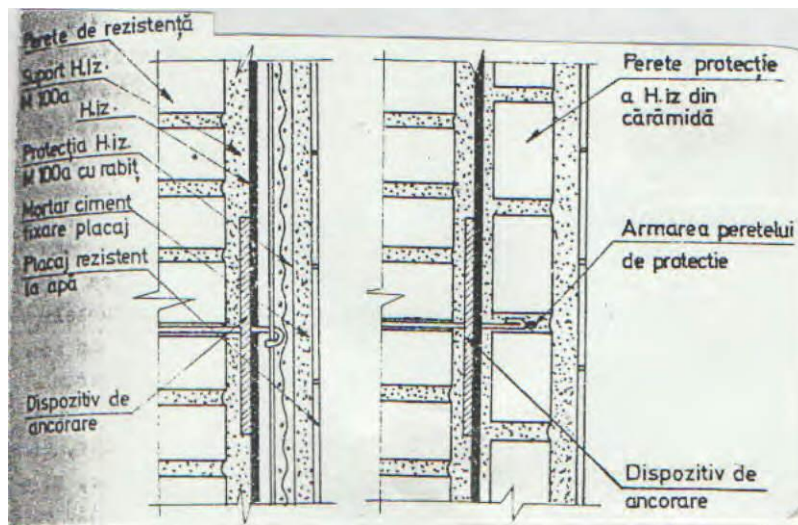


Abb. 2. 24

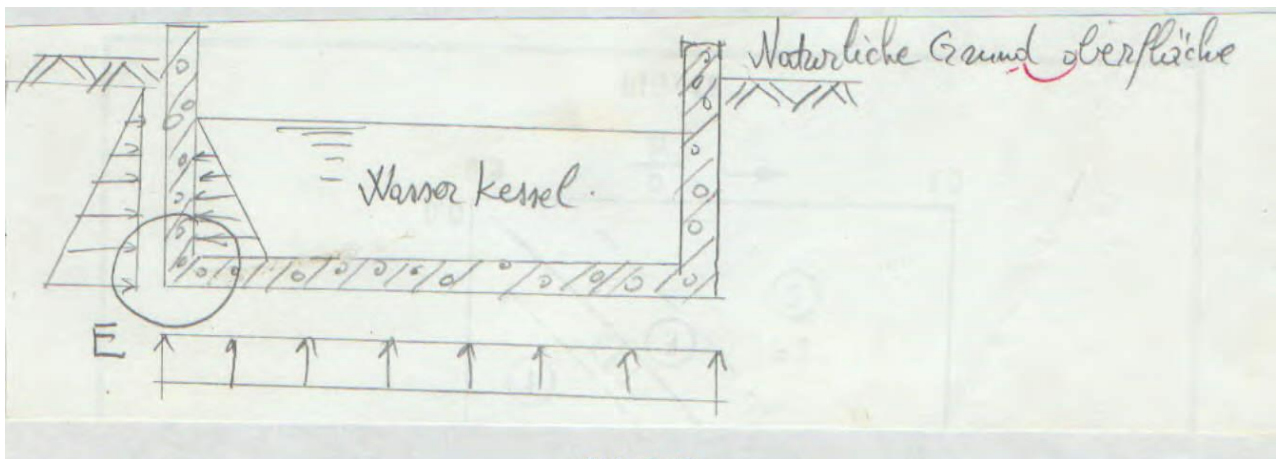
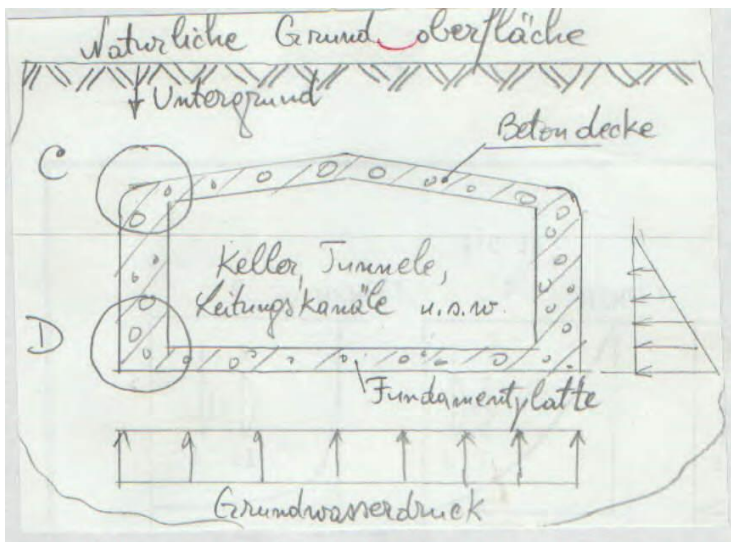
Schutz der senkrechten Wasserabdichtung mit einer Mörtelschicht oder Ziegelmauer

## 2.6. Wasserabdichtungen gegen Druckwasser

Werden für folgende Elemente realisiert:

- Bauteile unter dem Grundwasserniveau
- Bauteile in deren Nähe Wasseransammlungen möglich sind
- Becken und Wasserbehälter

Das Wasser wirkt mit Druck auf der Wasserabdichtung. Diese muß auf der entgegengesetzten Seite durch ein konstruktives Bauteil befestigt, sonst löst sie sich von der Unterlage und es treten Sickerungen im Keller oder im Becken.



Die Vorbeugung der Wasserabsickerung wird durch Ausführung eines Wasserdichtungskübers erreicht, der mit 50 cm den Höchstniveau des Grundwassers überschreiten soll. Der Küber wird durch Heißverarbeitung hergestellt: (3...6) A55 (45) + 1 CA400 + (5...8) B

Bauteile = entsprechend bemessen, damit sie den Druck des Wassers übernehmen können

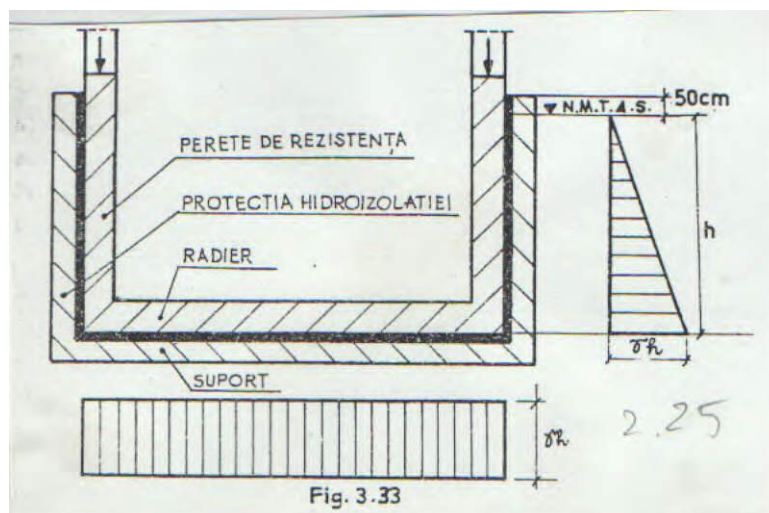


Abb. 2. 25-Bauteile unter Wasserdruck

**a) Wasserabdichtungssysteme die im Innern des Baues übertragen sind**

Können sowohl bei älteren als auch bei neueren Bauten realisiert werden.

- Der Wasserdruck wirkt von außen. Der Schutzküber der Wasserdichtung ist beansprucht und leitet die Belastung weiter durch Verankerungen zur Tragwand (Abb. 2. 26. b).

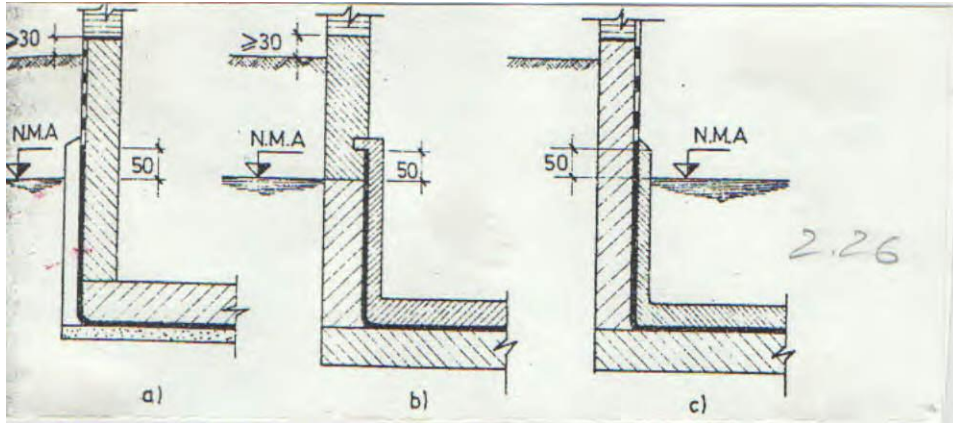


Abb. 2. 26

- Der Wasserdruck wirkt im Innern. In diesem Fall ist nur die Tragwand beansprucht (Abb. 2. 26. c)
- Der Wasserdruck des Grundwassers (von außen) + der innere Wasserdruck üben eine Einspannung des Abdichtungsschutzes.

**b) Wasserabdichtungen die auf Außenseiten des Baues realisiert werden**

Varianten

- Die Wasserabdichtung wird von innen auf die Schutzwand übertragen (Abb. 2. 27)

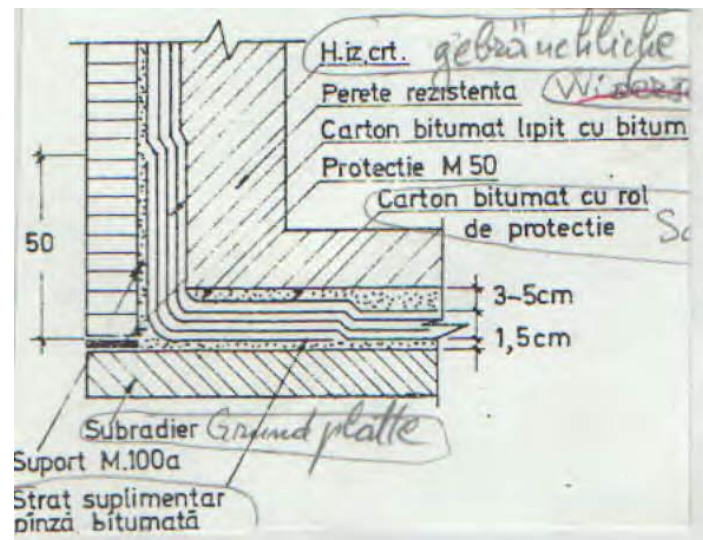


Abb. 2. 27 -



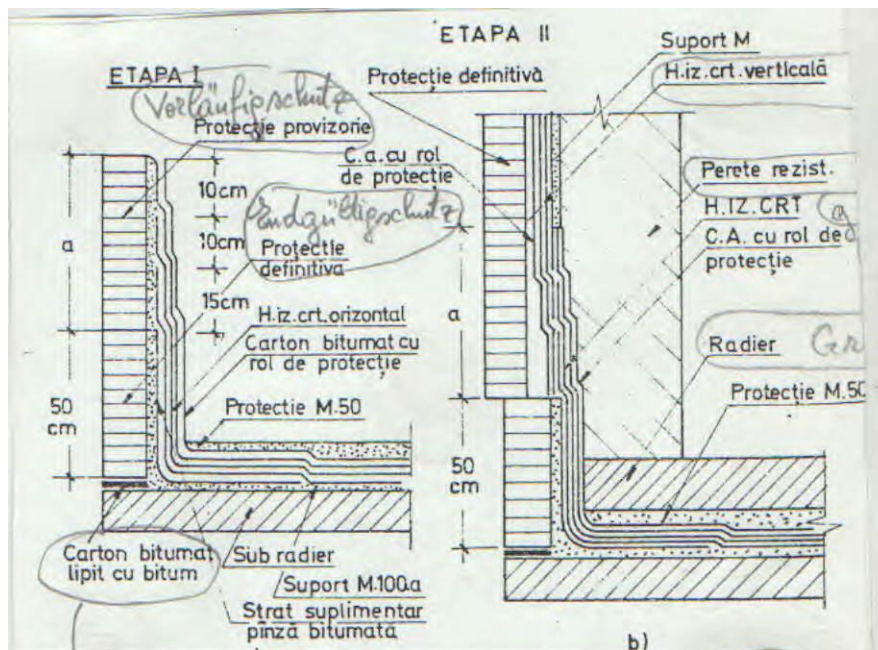


Abb. 2. 28

- Die Wasserabdichtung wird von außen in 2 Zeitstufen realisiert

Die Wasserabdichtung mit einer Gegengewichtfundamentplatte für vorhandene Bauten

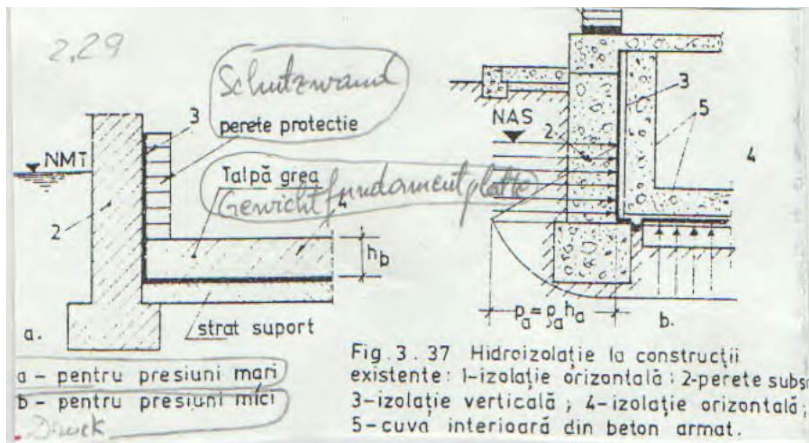


Fig. 3. 37 Hidroizolație la construcții existente: 1-izolație orizontală; 2-perete subs; 3-izolație verticală; 4-izolație orizontală; 5-cuvă interioară din beton armat.

1. waagerechte Wasserabdichtung
2. Untergeschoßwand
3. senkrechte Wasserabdichtung
4. waagerechte Wasserabdichtung
5. innere Stahlbetonkübel

Abb. 2. 29

## 2.7. Steife Wasserabdichtungen

Es sind wasserundurchlässige Anstriche aus Zementmörtel. Sie werden dort eingesetzt, wo der erforderliche Druck für die Bitumendichtung nicht zu erreichen ist. (Abb. 2. 30).

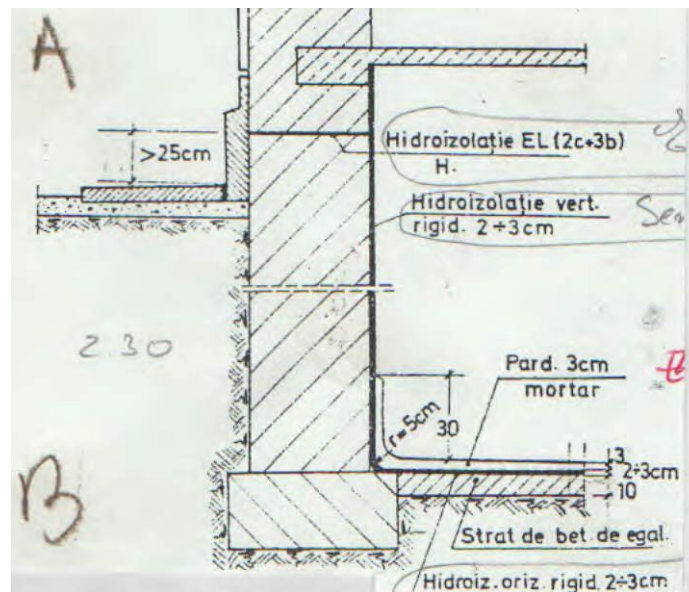


Abb. 2. 30.

### **3. Mauerwerke**

#### **3.1. Einteilung der Mauerwerke**

##### **3.1.1. Einteilung nach der stofflichen Zusammensetzung der Mauersteine**

- a) Lehmmauerwerk (Mauerwerk aus Lehm); Rohstoff = Naturton (Naturlehm)
- b) Natursteismauerwerk; Rohstoff = Natursteine, die durch geologische Vorgänge gebildet wurden
- c) Kunststeinmauerwerk
  - gebrannte Steine (Mauerziegel, Leichtziegel, Klinken) Rohstoff = Lehm und Ton
  - ungebrannte Steine (Kalksandsteine, Hüttensteine, Leichtbetonsteine, Gasbetonsteine)  
Rohstoff = Mischung aus: Kies, Sand, Hochofenschlacke  
Bindemittel - Zement, Kalk, Gips
- d) gemischtes Mauerwerk = Zusammenstellung aus 2 oder 3 Arten von Mauerwerken aus Natur- oder Kunststeine

##### **3.1.2. Einteilung der Bauteile nach Zweck der Mauerwerksarbeiten**

- a) Elemente für gewöhnliche Bauten - Wände, Säulen, Gewölbe, Bögen, Lagerschalen, Schutzmauerwerke für Wasserabdichtungen
- b) Elemente für Brücken- und Wasserbau - Mauerwerke für Brücken oder Stege, Pfeile, Widerlager, Stützmauerwerke, seitliche Auflager, Staudämme, Hafendämme, Tunnels
- c) Besondere Bauelemente - Schornsteine, Türme, Rauchfänge, Gasleitungen

##### **Nach der Lage des Bauteils im Bau**

- Mauerwerke in Fundamente
- Mauerwerke in Ausrisse
- Innere Mauerwerke
- äußere Mauerwerke

##### **3.1.3. Einteilung nach der Art der Beanspruchung**

- a) Bauteile unter mechanischer Beanspruchung (meist senkrechte Belastung)
  - tragendes Mauerwerk
  - selbsttragendes Mauerwerk
  - nichttragendes Mauerwerk:
    - Übermauerungen
    - Trennwände
- b) Bauteile unter besonderen mechanischer Beanspruchung
  - Bögen, Gewölbe, Dome
  - Stützmauerwerke, seitliche Auflagerungen

c) Bauteile unter thermischer Beanspruchung

- isolierende Mauerwerke
- feuerfeste Mauerwerke

**3.1.4. Einteilung nach Art der Ausführung**

- a) Einfache Mauerwerke (Anwendung eines einzigen Steintyps)
- b) Gemischte Mauerwerke (Ziegel- und Betonmauerwerk)
- c) Bewehrte Mauerwerke (Einfügen von Bewehrungsstahl im Fugenmörtel)
- d) Komplexe Mauerwerke (Verstärkung des Mauerwerks durch Stahbetonsäulen)

**3.1.5. Einteilung nach Verlegensart der Bausteine**

a) handwerklich bedient:

- maximale Masse von 25 kg (Bedienung durch einen Menschen)
- maximale Masse von 50 kg (Bedienung durch zwei Menschen)

b) maschinell bedient (Masse von über 50 kg)

- Mauerblöcke
- vorgefertigte Mauertafeln (Wände, Decken)

**3.2. Grundregeln für die Ausführung der Mauerwerke**

Die Steine müssen so verlegt und versetzt werden, daß sie nach der Verkittung mit Mörtel wie ein stetiger Massiv arbeiten sollen. Zu diesem Zweck müssen folgende Regeln beachtet werden:

1. Regel Die Beanspruchung der Mauerblöcke soll hauptsächlich eine Druckbeanspruchung sein (Zug-, Schub- und Biegebeanspruchungen sind nicht zugelassen oder sollen gering sein). Die Übertragung des Druckes von dem oberen zu dem unteren Baustein muß an die gesamte Berührungsfläche erfolgen. Dies kann erreicht werden, wenn die Berührungsflächen, die senkrecht zur Belastungsrichtung stehen, glatt (poliert) sind.
2. Regel Die Grenzflächen der Bausteine sollen Außenseiten haben, die senkrecht zur Verlegeebene und zu den Außenseiten des Mauerwerks stehen, damit sie nicht als Splinten wirken und die Nebensteine ausreißen können.

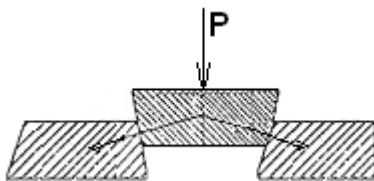


Abb. 3.4.

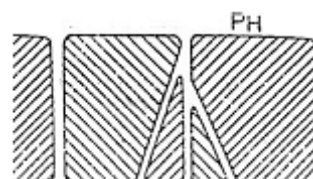


Abb. 3.5.

Aus der Abbildung geht hervor, daß die empfehlenswerte Form der Bausteine ein  $\pi$  ist.

3. Regel Um einen monolithischen Charakter der Mauerwerke hervorzurufen, ist ein Fugenverband nötig. Fugenverband bedeutet, daß zu jeder senkrechten Fuge der untergelegten Reihe („Reihe“ = waagerechte Schicht aus Bausteine + Mörtelbett) sich ein Vollstand der oberen Reihe befindet (Abb. 4.7). Anderfalls können die nichtverbundenen Bausteine, die nach einer senkrechten Richtung belastet werden, von dieser Linie abweichen und sich von der Mauerung abtrennen (Abb. 4.6.).

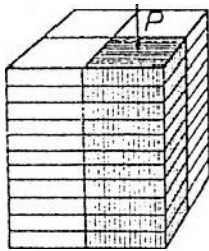


Abb. 3.6.

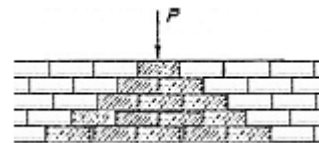


Abb. 3.7.

### 3.3. Mauerwerke aus Natursteine

Sie beachten im näheren die obenstehenden Regeln für die Ausführung der Mauerwerke und werden meist dort eingesetzt wo die Natursteine als örtliche Baustoffe vorhanden sind.

Die natürlichen Mauersteine werden wie folgt eingeteilt

- Bausteine (die aus Kalkgesteine stammen)
- Ornamentsteine (sind aus plutonische, vulkanische und Sedimentgesteine entstanden)

Nach der Art der Bearbeitung, der Form und Abmessungen der Gesteine, werden folgende Mauerwerke aus Natursteine unterteilt:

#### 3.3.1. Mauerwerke aus Bruchsteine

Das Mauerwerk besteht aus Bruchsteine, die in unregelmäßigen Formen, so wie sie gefördert wurden, versetzt werden. Die Mauerdicke ist mindestens 60 cm. Nach der Ausführungsart des Mauerwerks gibt es:

- Trockenmauerwerk aus Bruchsteine: die Blöcke werden in Schichten ohne Mörtel verlegt, mit Beachtung der Regeln des Fugenverbands.  
Anwendung: Stützmauern, Fundamente und Sockeln der Holzbauten, Zäune, etc.
- Bruchsteinmauerwerk mit Mörtel: die Blöcke werden in Schichten gelegt und mit Mörtel und Zementzusatz gebunden. Der Höhe nach, werden bei jeden 1,5-2,0 m, eine oder zwei Reihen aus Steine oder aus Mauerziegeln mit waagerechten Fugen verlegt. Diese Reihen gewährleisten eine neue Verlegungsebene im Mauerwerk und somit eine bessere Übertragung der Belastung und einen besseren Verbund.

Den Ecken, Kreuzungen und Abzweige wird größere Aufmerksamkeit geschenkt und es werden möglichst die Ausführungsregeln des Mauerwerks beachtet. (Abb. 4.9.)  
Anwendung: Fundamente, Stützmauern, Kellerwände und Sockeln.

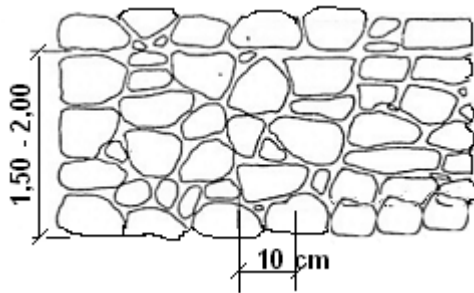


Abb. 3.8.

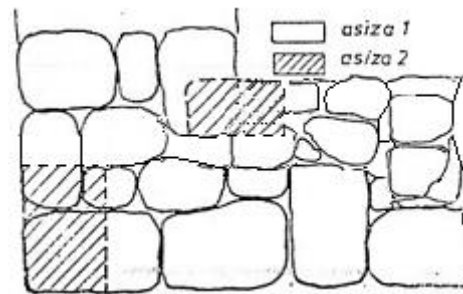


Abb. 3.9.

c) Mauerwerk aus polygonalen Bruchsteinen mit Mörtel: „opus incertum“ - ist ebenfalls ein Bruchsteinmauerwerk mit Mörtel. Die Außenseite des Steines hat eine vieleckige Form mit stumpfen Winkeln. Dreieck- oder rechteckförmige Steine sind nicht zu verwenden. Diese System wird nur für Aufrißmauerwerke verwendet.

d) Zyklopen-Bruchsteinmauerwerk: wird ähnlich ausgeführt, jedoch mit seitlicher Schalung. Nach jeder Steinreihe wird eine Mörtel- oder Betonschicht eingebracht.

### 3.2.2. Mauerwerke aus keilbearbeiteten Steine

Wird ebenfalls aus Bruchsteine hergestellt, jedoch wird die Sichtseite mit dem Keil bearbeitet. Die Verlegung erfolgt im Fugenverband (Abb. 3.10.). Ist vorwiegend ein sichtbarbleibendes Mauerwerk.

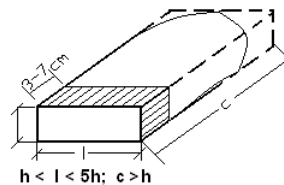


Abb.3.10.

### 3.3.3. Mauerwerke aus bearbeiteten Steine

Wird aus Werksteine hergestellt, die einer vorherigen Bearbeitung (gesägt, geschliffen oder poliert) unterzogen wurde.

Nach der Art der Bearbeitung und Verlegung im Mauerwerk gibt es:

#### a) Mauerwerke aus feinbearbeiteten Steine:

Herstellung aus Blöcke deren Sichtseite rechteckig auswirkt und die anderen vier angrenzenden Seiten auf einer Tiefe von 3-7 cm bearbeitet sind. Die Fugen sind ausgezeichnet waagrecht und senkrecht.

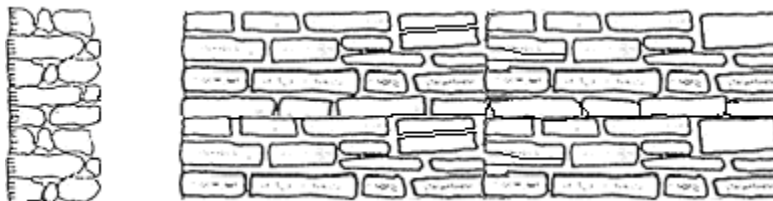


Abb. 3.11.

b) Mauerwerke aus Schnittsteine:

Wird besonders für Monumental- und Ornamentarchitektur verwendet. Die harten Steine übernehmen große Belastungen auch wegen der sehr engen und mit Mörtel gefüllten Fugen. Die Verbindung der dekorativen Natursteinelemente kann auch durch Metallanker erfolgen.



Abb. 3.13.

Das Feinschleifen der Außenseite kann:

- gerade - möglich auch mit Einfassung (Abb. 3.13. a, b, c)
- erhaben (Abb. 3.13. d) sein.

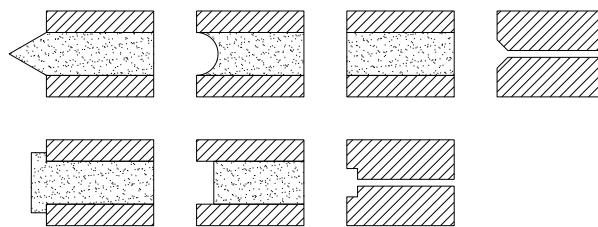


Abb. 3.14.

c) Mauerwerk aus Mosaiksteine

Ist aus Blöcken von regelmäßiger vieleckiger Form zusammengestellt. Es wird für Aufrisse hergestellt (Abb. 3.15.).

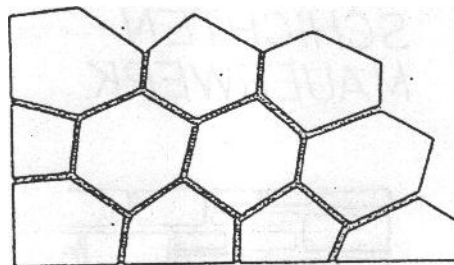


Abb. 3.15.

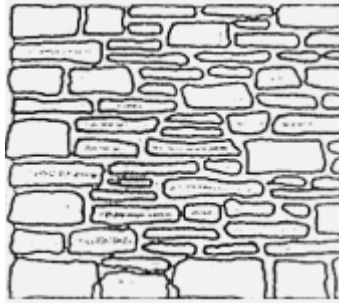


### 3.3.4. Bauteile aus Natursteine

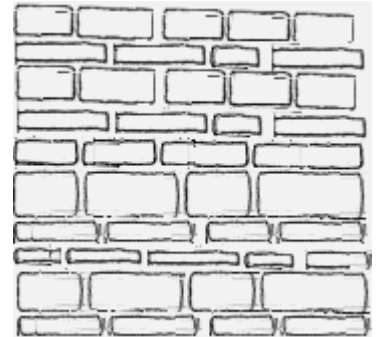
#### NATURSTEINMAUERWERK



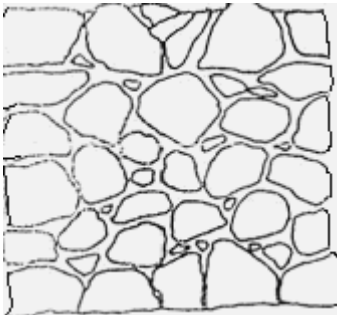
**TROCKEN –  
MAUERWERK**



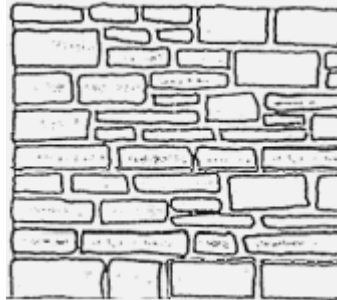
**HAMMERRECHTES  
SCHICHTEN –  
MAUERWERK**



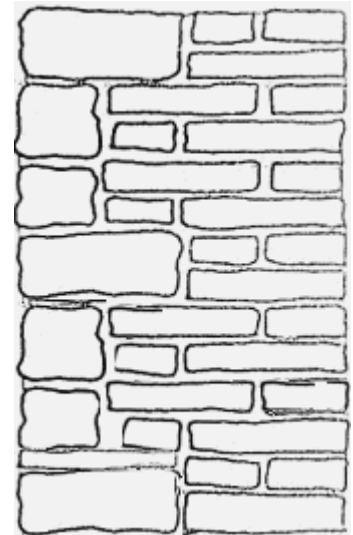
**QUADER –  
MAUERWERK**



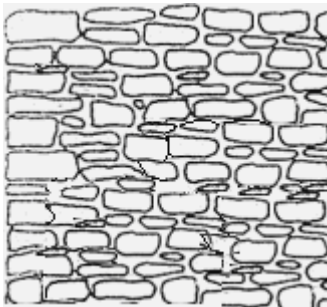
**ZYKLOPEN –  
MAUERWERK**



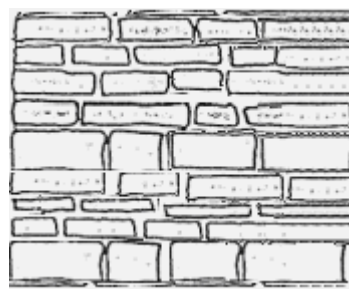
**UNREGELMÄSSIGES  
SCHICHTEN –  
MAUERWERK**



**VERBLEND  
MAUERWERK**



**BRUCHSTEIN –  
MAUERWERK**



**REGELMÄSSIGES  
SCHICHTEN –  
MAUERWERK**

### 3.4 Ziegelmauerwerk

Wird aus Ziegel und Mörtel hergestellt.

Ziegelarten :

a) genormte Produkte

- Vollziegel deren Ausformung durch kontinuierlich laufende Strangpressen erfolgt
- Hochlochziegel (senkrecht zur Lagerfläche gelocht)
- Langlochziegel (parallel zur Lagerfläche gelocht)
- Lochziegel mit Nut und Feder

b) feurbeständige Steine (Schamotte- und Magnesitsteine)

c) Kalksandsteine (Voll- oder gelochte Ziegel)

Ziegel müssen die Gestalt eines von Rechtecken begrenzten Körpers haben. Die Abmessungen sind auf die Richtmaße der oktametrischen Maßordnung abgestimmt, so daß ihre Nennmaße ein Vielfaches von 12,5 cm betragen

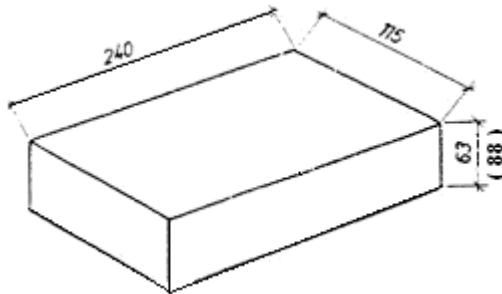


Abb. 3.18

Die Verbindung der Mauerwerksteine wird gesichert durch :

- Mörtel mit niedrigen Nennfestigkeiten, wie z.B. M4 Kalkmörtel
- Mörtel mit mittleren Nennfestigkeiten, wie z.B. M10 (Kalk-Zementmörtel) oder M25 (Zement-Kalkmörtel)
- Mörtel mit hohen Nennfestigkeiten, wie z.B. M50, M100, M150, M200 (Kalk-Zement oder Zementmörtel)

#### Vorteile der Ziegelmauerwerken

- sind dauerstandfest, wenn sie regelmäßig hergestellt werden
- relativ gute Beständigkeit in feuchten Medien
- relativ geringe Wärmeleitfähigkeit und Wasserdampfbeschaffenheit
- Mauerziegel sind örtliche, wirtschaftliche Baustoffe (Ton liegt überall auf der Erde)

#### Arten von Ziegelmauerwerken

- Vollziegelmauerwerken (für tragende und nichttragende Wände)
- gelochte Mauerwerke (für leichte Mauerwerk oder Füllmauerung)
- Mauerwerke aus porösen Ziegeln

- gemischte Mauerwerke
- bewehrtes Ziegelmauerwerk (Bewehrungsstahlstäbe sind eingeschossen)
- spezielle Ziegelmauerwerke (Schornsteine, Öfen)
- Mauerwerke aus feuerfesten Ziegeln
- Sichbare Fassadenmauerwerke

### 3.4.1. Normale Ziegelmauerwerke (Vollziegeln)

Werden in der Regel aus tonhaltigen Vollziegeln hergestellt (Formgebung der Ziegeln in Strangpressen).

Als Vollziegel werden auch bezeichnet diejenigen die kleine Lochung aufweisen oder Hochlochziegel (der Löcher sind senkrecht zur Auflagerfläche gesichtet) deren Lochanteil maximal 15% von der Gesamtfläche des Ziegels beträgt.

In Rumänien werden folgende Ziegelqualitäten erzeugt:

- Qualität "A" (ausschließlich für Fassadenmauerwerke);
- Qualität "B" und "C" mit Nennfestigkeiten (von der Druckfestigkeit abhängig): 50, 75, 100, 125 und 150 daN/cm<sup>2</sup>

Das Gewicht eines Ziegels beträgt etwa 3 kg; die Rohdichte=1800kg/m<sup>3</sup>(d.h. für das Gewicht eines Kubikmeters Mauerwerk wird 1800kg angenommen). Ein Kubikmetermauerwerk schließt 450 Ziegeln ein.

Die Herstellung der Ziegelmauerwerke gründet sich auf die allgemeine Grundregeln der Mauerung. Die Mauerwerksarbeit erfolgt durch gleichmäßig verlegte Ziegelreihen, die in der Regel auf die Breite liegen.

#### 3.4.1.1 Dicke der Ziegelmauerwerken

Die Dicke der Mauerwerke beträgt ein Vielfaches von einem Halbziegel (1/2Z=die Hälfte der Ziegellänge). Es werden also: Halbziegelmauer (1/2Z) Einsteinmauer (1Z), Eineinhalbsteinsmauer (1 1/2 Z), Zweisteinsmauer (2Z) hergestellt. Ausnahme sind die Viertelsteinsmauer (1/4Z), die durch Kantenverlegung erzeugt werden.

Die Dicke der Mauerwerke ist nicht nur von der Festigkeitsbedingungen sondern auch von den Wärmedämmbedingungen beeinflusst. Die Klimabedingungen unseres Landes erfordern eine minimale Dicke von (1 1/2 Z) für Vollziegel-Außenwände, d.h. 37,5 cm. Die Viertel weil sie theoretisch nicht mehr als ihr eigenes Gewicht vertragen können.

#### 3.4.1.2. Beschreibung der Tragmauer

Die Tragmauer haben eine Widerstandsrolle in der Struktur eines Mauerwerkes; die minimale Dicke beträgt ein Ziegel (1Z). Die mechanischen Festigkeiten sind beeinflusst von:

- die Beachtung der Grundregeln für die Mauerung
- die gute Ausführung der Fugen, besonders der waagerechten (die Fugenabmessung sind i.d.R.

konstant und werden auf 12mm für waagerechten und auf 10mm für die senkrecht Fugen begrenzt) (Abb.3.19)

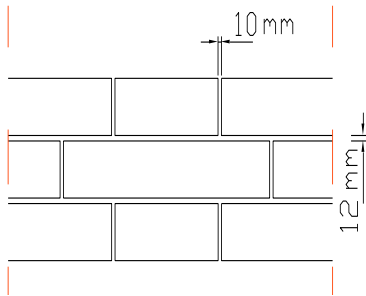


Abb.3.19

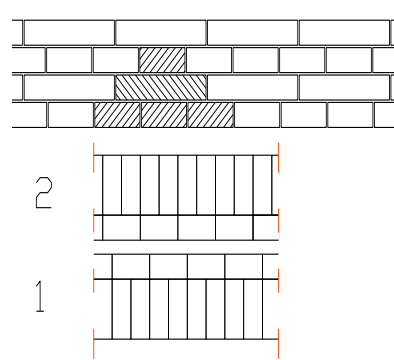


Abb. 3.20

Die Verbindung der Ziegelmauerwerke wie folgt erreicht:

a) zweireihig -die Quersenkrechtenfugen einer Reihe sind mit  $1/4Z$ , und die Längsenkrechtenfugen mit  $1/2Z$  in Vergleich zu der Nächstliegenden, sowie den unteren Reihe verschoben. Eine senkrechte Fuge liegt immer über einem Vollstand. Die Ausführung ergibt dauerfeste Mauerwerke, jedoch wird ein großer Arbeitsaufwand benötigt.

b) mehreihig - die senkrechten Fugen stimmen auf 3 bis 5 Reihen über ein (kein Fugenverband) ) danach wird eine Reihe mit quergelegten Ziegeln versetzt. Diese Ausführung nur den Mauerdicken von mindestens  $2Z$ .

Die Dickeveränderung der Mauern von einem Geschoß zum anderen, um den Zuwachs der Beanspruchung zu übernehmen, wird an den Deckenniveau ausgeführt, so wie folgt (Abb 3.21):

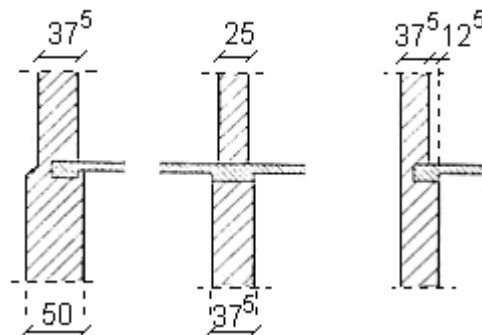


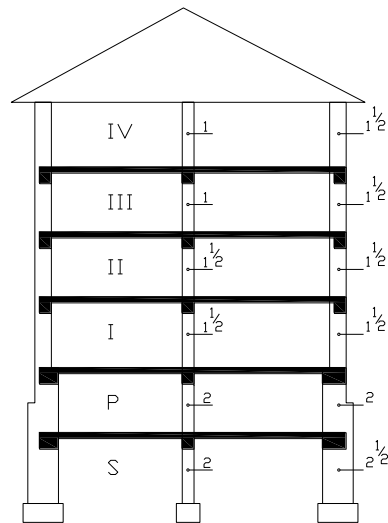
Abb 3.21.

- bei Treppenhauswände = Dickenzuwachs auf der entgegengesetzten Seiten der Treppe;
- bei Brand- und Fassadenmauern = Dickenzuwachs im inneren des Gebäudes;
- bei Innenwände = symmetrisch liegender Dickenzuwachs;
- bei Fassadenwände = symmetrischer Dickenzuwachs (vorzughlich vom Standpunkt der

Spannungsübertragung).

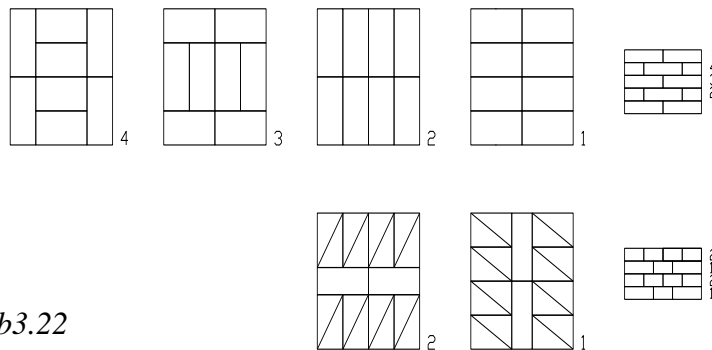
Die Dicke der Tragwände ist von der Aufgabe, Lage und Belastung beeinflusst und wird durch Festigkeits- und thermische Rechnung bestimmt. Bild 3.23 zeigt die praktischen Minderwerte der Mauerdicken für einem 4-geshossigen Hochbau.

Abb 3.23

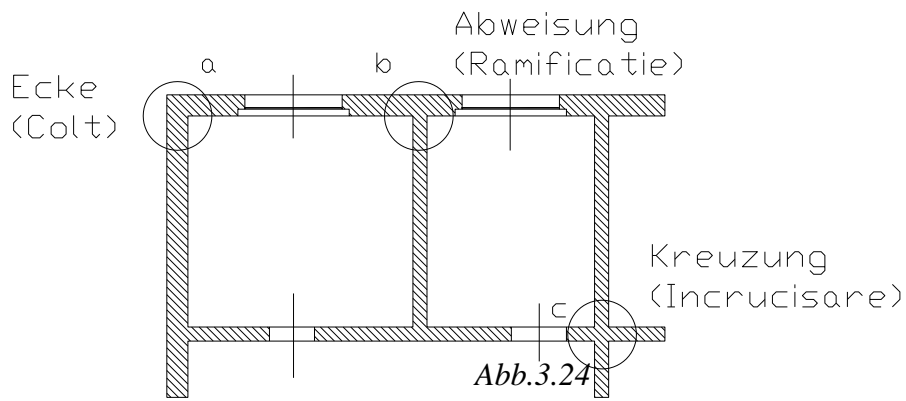


Damit eine Mauerwerksäule "tragbar" genannt werden kann ,muß ihr Querschnitt mindestens  $(1 \frac{1}{2} Z) * (1 \frac{1}{2} Z)$  betragen. Die Ausführung soll mit je weniger gebrochene Ziegeln erfolgen (Abb 3.22)

Abb3.22



Die Ecken,Abzweigungen und Kreuzungen sind wichtige Widerstandszonen, die mit Aufmerksamkeit von ausgebildete Maurer erreicht werden sollen .



Um einen guten Verbund zu sichern werden 2 aneinander folgende Reichen, wie folgt erzeugt:

- bei der Beendigung der Maurer nach Bild 3.25



Abb.3.25

- an der Ecken nach Bild 3.26

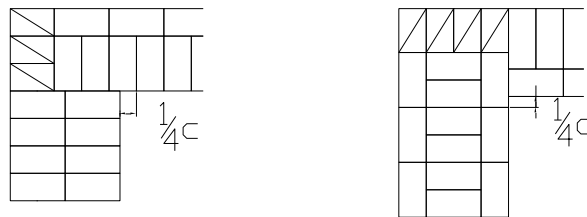


Abb.3.26

- bei der Kreuzung einer Innenwand mit einer Außenwand nach Bild 3.27

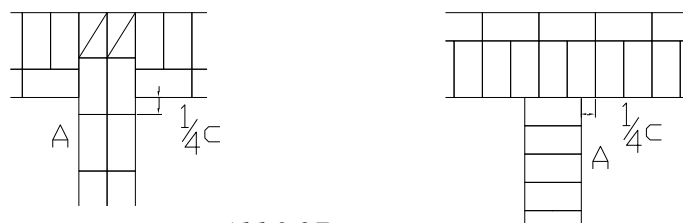


Abb.3.27

- bei der Kreuzung von 2 Wände nach Bild 3.28

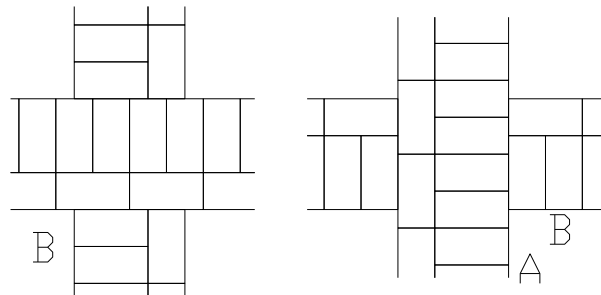


Abb3.28

### 3.4.1.3. Füllmauerungen

Werden bei Gebäude mit Tragwerksbau verwendet. Der Entwurf erfolgt durch Berücksichtigung der thermischen- und Schalldämmung.

### 3.4.1.4. Innere Trennwände

Haben die Aufgabe ab Schalldämmung und Trennung der inneren Wohnräume. Die Wanddicke liegt bei  $1/4Z$  bzw  $1/2Z$ , letztere für Wohnungstrennung und für Flurwände. Feuerfeste Wände betragen abständig  $1Z$  Wanddicken gemäß der Feuerschutznormen.

Für die einviertelstein Wanddicke werden die Ziegeln auf den Kanten verlegt. der Fugenverband verläuft nach Abb.3.29 und Abb.3.30.

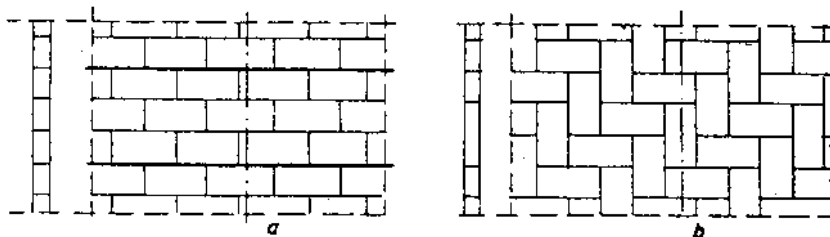


Abb.3.29

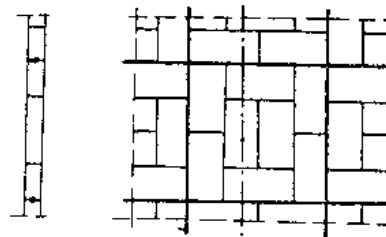


Abb.3.30

Die Verstärkung dieser Wände mit geringer Dicke kann erfolgen durch:

- waagerechte Stahlbetonstäbe mit einem Durchmesser  $O(5-6)mm$  (Abb 3.29a) nach jeden 3-5 Reihen verankert.
- Mauerpfosten, Stahlbeton- oder Stahlpfosten, in der Tragstruktur eingeschlossen, im Falle großer Wände Abb 3.31

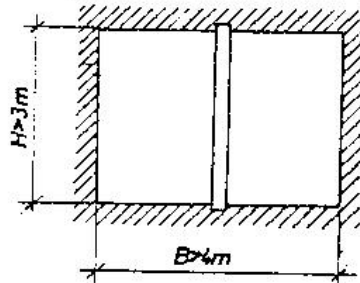


Abb3.31

Halbsteinwände können für die Brandmauer an dem Dachboden, hinter den Dampfheizkörper unter den Fenster in Nischen werden. An sie können verschiedene sanitäre Einrichtungen hergestellt werden.

### 3.4.2. Hohlmauerwerk

Das Gesamtgewicht ist bedeutend kleiner als bei Normalmauerung und es entsteht eine wirksame Wärmeisolierung Beispiele:

a) Das Einsteinmauerwerk (1Z) wird nur für Füllmauerung oder Trennwände zwischen Wohnungen eingesetzt. Die Reihen werden so errichtet daß im inneren der Mauer ein Hohl entsteht, der mit isolierende baustoffe gefüllt wird (Hochofenschlacke) (Abb3.33)

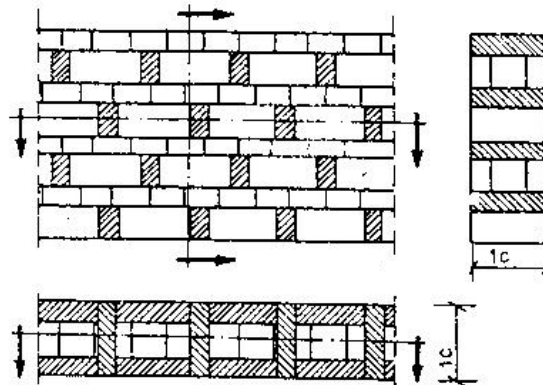


Abb 3.33



-b) Das Einhalbsteinmauerwerk kann als tragbare Mauer verwendet werden. Das Einrichtungsgesetz ist gleich dem oberen. Es entstehen Hohle mit dem Ausmaß von einem Halbstein. Die Wände, die diese Hohle begrenzen, werden durch quer aufgestellte Ziegeln versteift, es folgen also kleine Pfosten (Mauerpfosten, Ziegelpfosten) die in Abständen von 1,5 bis 2 Meter liegen. (Abb 3.34a)

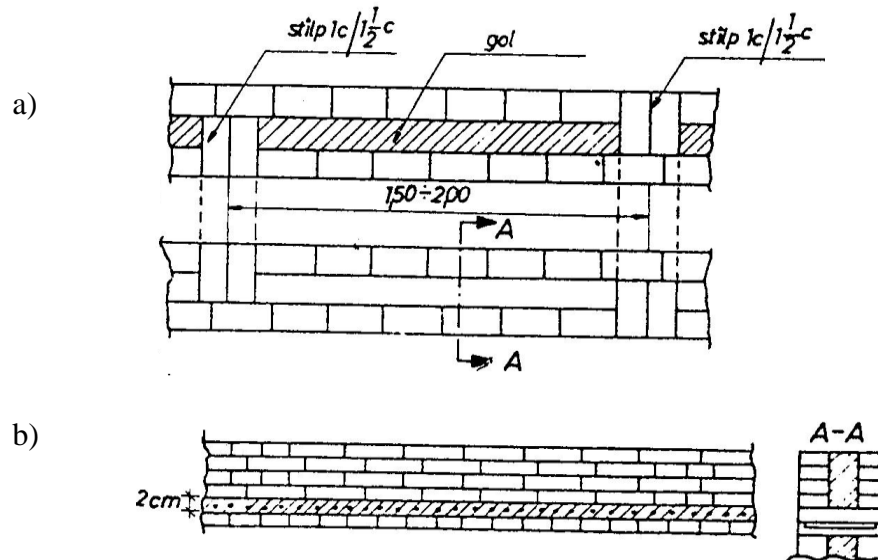


Abb 3.34

Wenn eine größere Tragfähigkeit nötig ist, kann in der Mitte der Wand eine waagerechte Scheibe versehen werden, die aus Zementmörtel mit Stahldraht von (O3...O5)mm besteht. Wenn die Löcher mit Lichtbeton gefüllt sind, so kann man auf die kleinen Ziegelpfosten verzichten, und man behält nur die waagerechte Membrane (Abb 3.34b).

### 3.4.3. Lochsteinmauerwerk

Hat den Vorteil eines geringes Gewichts und einer kräftigeren Wärmeisolierung. Kann für Füllmauerungen als auch für tragbare Mauer verwendet werden. Hochlochziegeln sind jene Steine die Löcher mehr als 15% des Steinvolumens haben, mit verschiedene Formen

Die Löcher stehen senkrecht zur Lagerungsfläche. Ausnahme = Langhochziegel mit 2 parallelen Löcher. Form und Abmessungen nach bild 3.35;

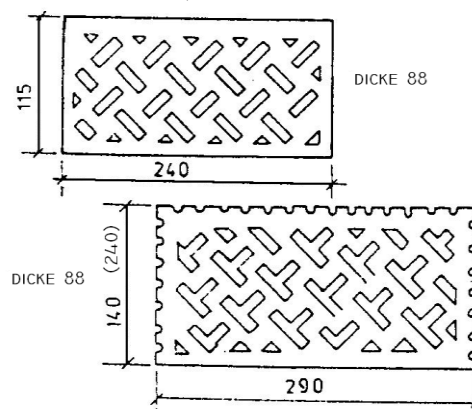


Abb 3.35

Nennfestigkeiten der Ziegel : 50,75,100,125,150,200 daN/cm<sup>2</sup>. Die Herstellung der Wände erfolgt nach den selben Regeln. Der thermische Widerstand des Einsteinauerwerkes mit Hochlochziegeln ist größer als jener des normales Eineinhalbsteinmauerwerkes. Es werden Außenmauerwerke in Dicken von nur 30 cm errichtet; so senkt der Stoffverbrauch, die Dicke der Wände und deren Gewicht bedeutenswert.

Die Langlochziegel (Löcher parallel zur Lagerfläche) werden i.d.R. durch Pressen hergestellt. Form und Abmessung nach Bild 3.36

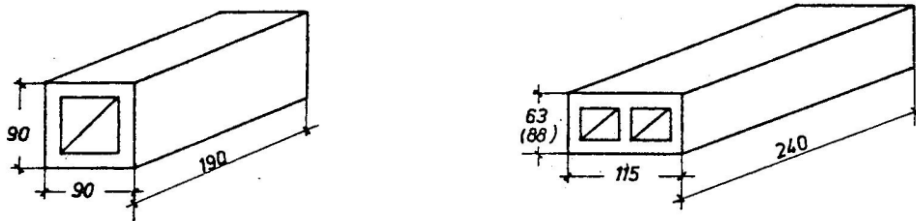


Abb 3.36

Sie werden für die Ausführung der Wände und als Wärmeisolationselement in vorgefestigten Wände verwendet.

#### **3.4.4. Mauerwerk aus porösen Steine**

In unserem Land werden poröse Steine aus Hochofenschlacke und Ton, bzw aus Holzspäne und Ton gefertigt. Die thermische Leistung dieser Ziegeln ist bedeutenswert. Sie werden sowohl für Füllmauerwerk als auch für tragbare Mauern in Gebäuden mit (P+4) Geschoßen eingesetzt. Ihre Anwendung gestattet die Herabsetzung des Eigengewichts der Gebäude, die Verringerung der Fundamentabmessungen sowie auch die Vergrößerung des nutzbaren Raumes.

### **3.5 Mauerwerke aus Kleinblöcke**

Das Volumen der Kleinblöcke ist ein Vielfaches von 4-10 Mauerziegeln ; deren Gewicht ist so festgestellt, daß sie durch Hand verlegt wurden können. Sie werden mit den Nennfestigkeiten : 35,50,75 und 100 hergestellt und bestehen aus :

#### **a) Leichtbeton mit porösen Zuschläge**

- natürliche (Bims, Lavaschlacke, Kalkstufe) oder
- künstliche (Hochofenschlacke, Hüttensand, Hüttenbims, Blähton)

Vermischt man diese Zuschlagstoffe mit einem Bindemittel (Zement) so ergibt sich Leichtbeton. Löcher, in verschiedenen Formen und Abmessungen hergestellt sind. (Abb 3.37).

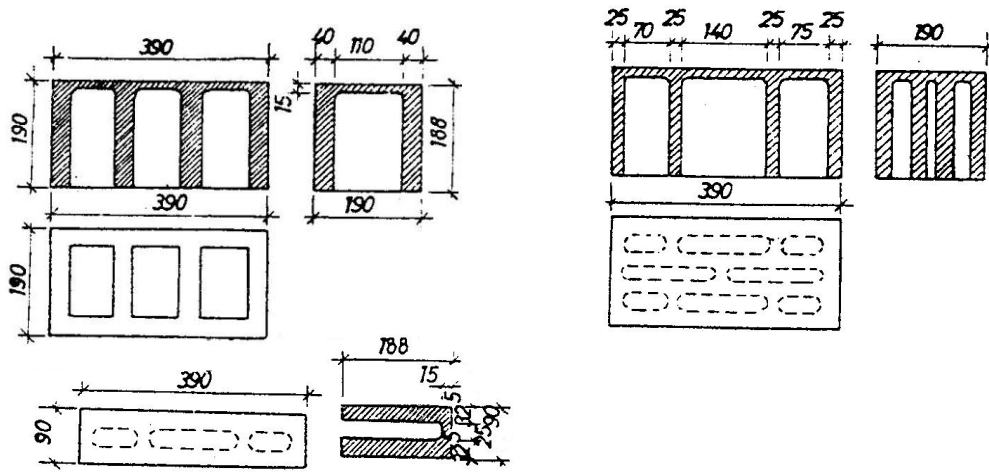


Abb 3.37

Wegen der großen Porosität ist die Anwendung in Kellerbau, Sockelbau oder für Bauteile die in Berührung mit Wasser kommen nicht zugelassen. In den Räumen mit Luftfeuchtigkeit > 60% muß ein Putzmörtel gegen das Niederschlagwasser geschützt.

Die Wände werden verputzt oder bekleidet im Inneren und Außen. Porenbetonblöcke mit der Mindestfestigkeit 50 dienen zum Bauen von Tragwänden niedriger Gebäude (P+1), mit Wandabstände < 6 m.

c) Kalksandsteine sind Mauersteine die aus den natürlichen Rohstoffen Kalk und quarzhaltigen Zuschlägen (Feinsand, Flugasche) unter Sattampfdruck im Autoklav hergestellt werden. Die Abmessung der Steine betragen 290\*240\*188 mm.

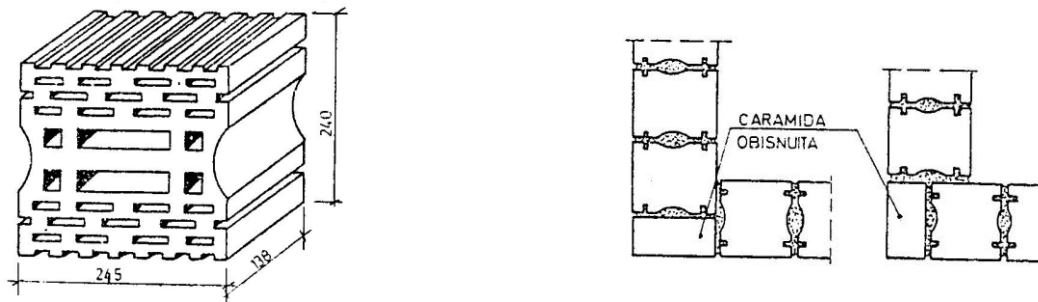


Abb 3.44

Werden für die Ausführung der Tragwände, der Außenfüllmauer und Innenwände in Dicke von 25 cm (das einer 1 1/2 Z Vollziegelwand entspricht) hergestellt.

### 3.6. Mauerwerke aus Großblöcke

Die großen Blöcke haben ein Gewicht von 500kg-3t, und entsprechen zu 400 bis 700 Ziegeln. Ihre Anwendung gründet sich auf folgendes: Verringerung des Winkelszuges auf der Baustelle, der Ausführungszeit, und des Mörtelgehalts.

Sie werden aus Leichtbeton mit porigen Zuschläge hergestellt, möglichst aus örtlichen Stoffen. Wegen der porigen Struktur weisen sie eine hohe Wasseraufnahme auf und müssen auf Frostständigkeit geprüft werden.

Die Wände aus großen Blöcke können bis zu 4 Geschößbauten errichtet werden. Der Entwurf muß auf die Verringerung der Zahl der Blöcke sowie auch auf die Einstimmung mit der Hebeleitung der Baukrane gerichtet werden.

Die Kellerwände und die Fundamente werden mit der herkömmlichen Methode ausgeführt, es wird normalbeton verwendet (Abb 3.46)

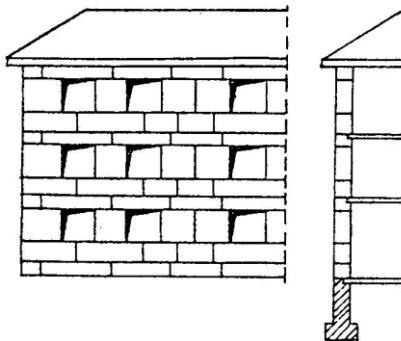
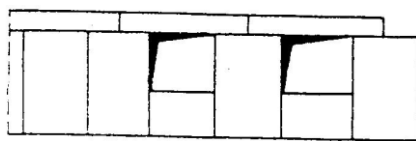


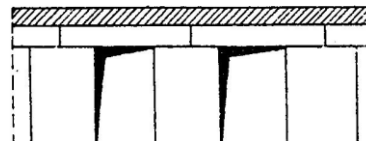
Abb 3.46

Die Zahl der Reihen pro Geschöß soll 1-3 betragen. Versetzungssysteme der Wände :

-auf zwei Reihen (Abb 3.47 a,d)

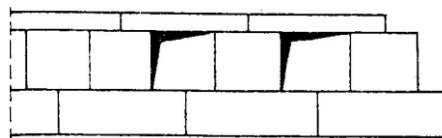


(a)



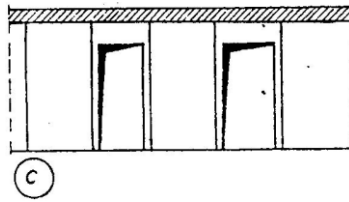
(d)

-auf drei Reihen (Abb 3.47b)



(b)

-auf einer einzigen Reihe (Abb 3.47c)



Für Außenwände werden Vollblöcke, für die inneren Hohlblöcke verwendet (Abb 3.48)

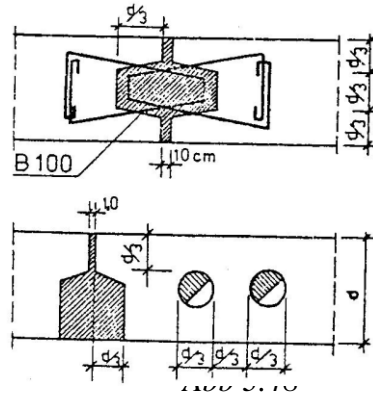


Abbildung 3.48

Die Dicke der Wände wird im Hinblick der Belastung, der Deckenlagerung und der Wärme- und Schalldämmung festgestellt.

Wegen der kleinen Reihenzahl wird kein entsprechender Fugenverband erreicht. Die Blöcke werden auf einem waagerechten Mörtelbett (Kalk,Zement) verlegt; die senkrechten Fugen werden mit einem Beton (Bc7,5 oder Bc10) gefüllt,der einem Splintverbund ausübt (Abb 3.48).

Die Blöcke sind unbewehrt. Im Erdbebengebiet werden Stahlbetonsäulen bei den Ecken und Kreuzungen vorgesehen (Abb3.49- Abb 3.50)

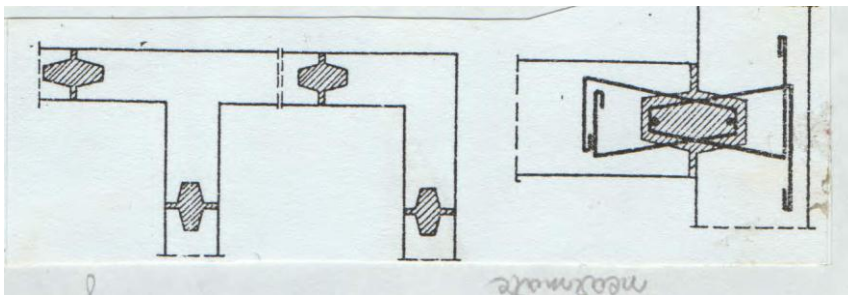


Abb. 3.49

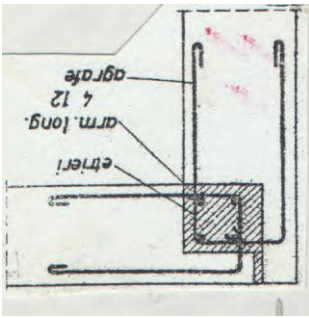


Abb. 3.50

Gegen das Einschickerung der Feuchtigkeit werden die Wände mit einem Putzmörtel geschützt.

## 4. Wände

### 4.1. Trennwände

Die Trennwände haben die Aufgabe die Trennung und Schalldämmung zwischen Wohnungen und Wohnräume zu sichern. Zu diesem Zweck müssen sie folgende Bedingungen erfüllen :

- sollen geringes Gewicht auf weisen ; deswegen werden Trennwände aus leichte Stoffe erzeugt, mit Gewichten von 50-200 daN/cm<sup>2</sup> für Wände zwischen den Räumen und 180-350 daN/cm<sup>2</sup> zwischen zwei aneinander liegenden Wohnungen.

- sollen gute Schalldämmung versichern, besonders durch Schallabsorption;
- sollen Beständigkeit gegen Feuchtigkeit aufweisen (besonders in Naßräume, Wäschereien);

- sollen eine Mindestfestigkeit zu horizontaler Belastung entwickeln, damit verschiedene Ausrüstungsobjekte sowie auch Nägel leicht aufgebracht werden können:

- sollen feuerbeständigkeit haben ;
- sollen verschiedene Verputz- oder Anstrichsysteme gut aufnehmen ;
- sollen im großen Maße vorgefertigt werden können.

#### 4.1.1 Mauerziegelwände

Das Vollziegel- und Hochlochziegelmauerwerk wird für Trennwände hergestellt in den Dicken von 1/4Z (die Ziegel liegen auf den Kanten) i.d.R. zwischen Wohnräume und 1/2Z zwischen Wohnungen. Über die Herstellung der Trennwände siehe Kap.3. Jedoch, wegen des zimmlich hohen Gewichts der 12,5cm dicken Wände müssen spezielle Unterlagen (Stahlbetonträger) in den decken eingebracht werden (Abb 11.4).

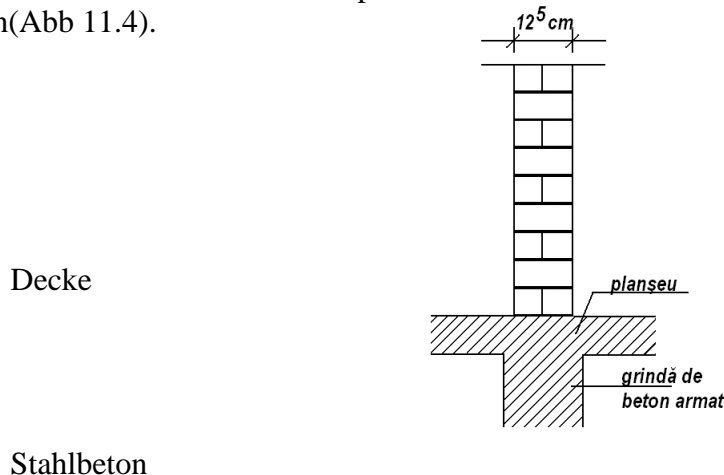
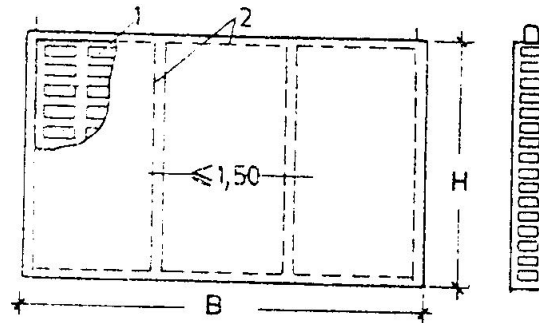


Abb 11.4

Als Mauerziegeltrennwände dienen auch große Taffeln aus vibrierten Mauerwerk, deren Höhe(H) gleich groß der Zimmerhöhe ist und mit variabler Breite(B), siehe Abb 11.8



**Panou de zidărie vibrată**  
 1- cărămizi(blocuri); 2- nervuri de  
 rigidizare din beton armat

Abb 11.8

Das Mauerwerk wird in metallische Formteilen hergestellt und durch Rütteln verdichtet damit der Mörtel vollständig in den Fugen eindringen soll.

Zur Erhöhung der Stabilitätsicherheit der Tafeln werden i.d.R. Stahlbeton (mit kastenformige geschweißte Stahlstäbe) in Abstand von etwa 1,50m eingesetzt.

#### 4.1.2. Stahlbetonwände

Werden hergestellt in Form von Ortbeton-Platten oder öfters, vorgefertigte Platten, deren Dicken 5 bis 10 cm beträgt. Sie werden dort benutzt wo die Wände eine Tragfähigkeit erfüllen soll um einige Objekte zu unterstützen. Sie werden aus Normal Stahlbeton hergestellt, mit netzformigen Stahlstäben von O5-10 mm (konstruktiv eingebaut) und Maschen von (10-30 cm) die gegen die Außen- oder Innerenseiten der Platten liegen (Abb 11.9).

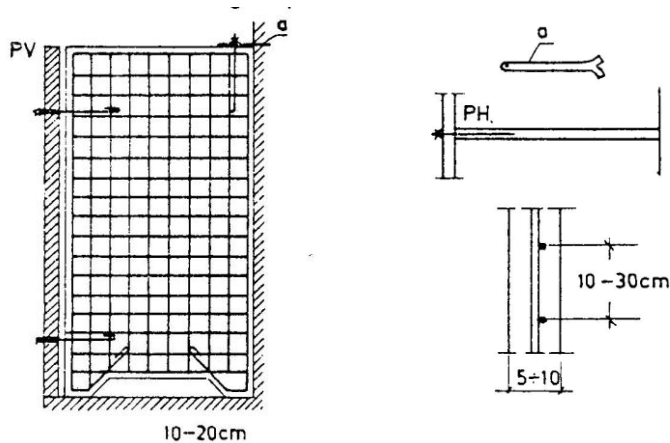
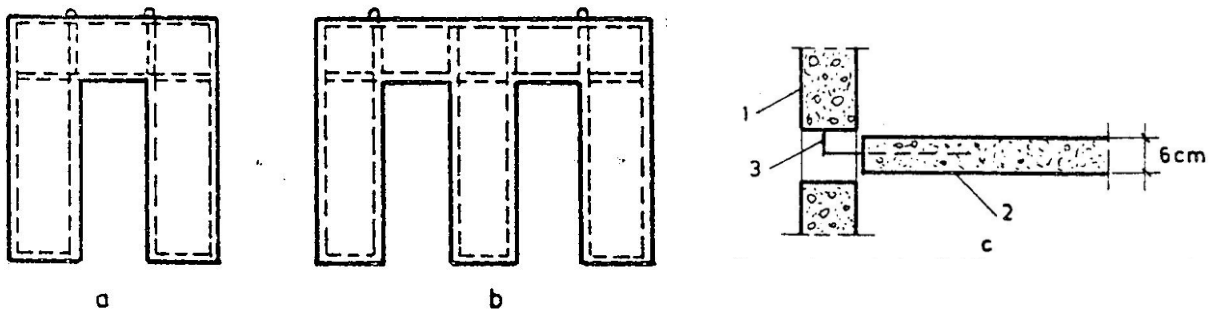


Abb 11.9

Trennwände aus große Tafeln können für Gebäude deren tragstruktur aus große vorgefertigte Tafeln besteht, ebenfalls angewendet werden. Die Wände können aus Normalbeton, Leichtbeton oder gemischte Baustoffe (Leichtbeton+Normalbeton) hergestellt werden (Abb11.11).





Panouri mari despărțitoare : a - cu gol de usă  
 b - cu două goluri de usă  
 c - legătură metalică:  
 1 - panou de rezistență      2 - panou despărțitor      3 - sudură

Abb11.11

Die Verbindung der Tafel erfolgt durch geschweißte Bewehrungsstäbe

### 4.1.3 Porenbetonwände

Porenbeton wird für Trennwände in Form von Bändern verwendet. Diese Wände haben den Vorteil einem hohen Arbeitsaufwand und eines geringem Eigengewichts ( $\rho = 600 \text{ daN/cm}^3$ ) und benötigen keinen Putzmörtel. In feuchten Räume ( $u > 60\%$ ) dürfen sie nicht verwendet werden. Der Feuerwiderstand der Wände ist geschätzt auf (1,5 stunde), (2,5 stunde) oder (3,5 stunde) und hängt von der Dicke ab. Die senkrechte Verbindungen zwischen den Bändern müssen so errichtet werden, daß gelegentliche horizontale Stöße aufgenommen werden können (Abb11.14).

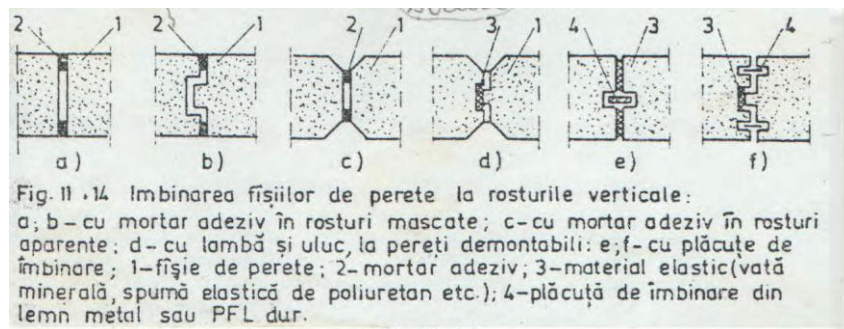


Fig. 11.14 Imbinarea fișiiilor de perete la rosturile verticale:  
 a, b - cu mortar adeziv în rosturi mascate; c - cu mortar adeziv în rosturi aparente; d - cu lambă și uluc, la pereți demontabili; e, f - cu plăcuțe de îmbinare; 1 - fișie de perete; 2 - mortar adeziv; 3 - material elastic (vată minerală, spumă elastică de poliuretan etc.); 4 - plăcuță de îmbinare din lemn metal sau PFL dur.

Abb 11.14

Die Befestigung der Wand an der obere Seite muß elastisch sein und besteht aus einer Mineralvolleschicht die mit Stahlbeton der Walzprofile bedeckt wird um eine freie Verformung der oberen Decke zu gestatten ohne das die Wand sich zusätzlich belastet (Abb 11.15a)

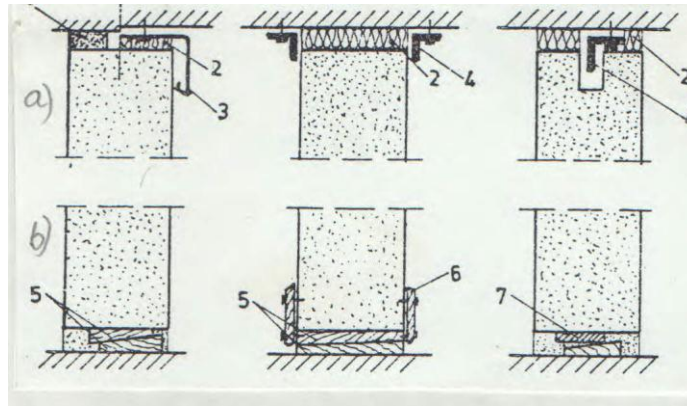


Abb 11.15

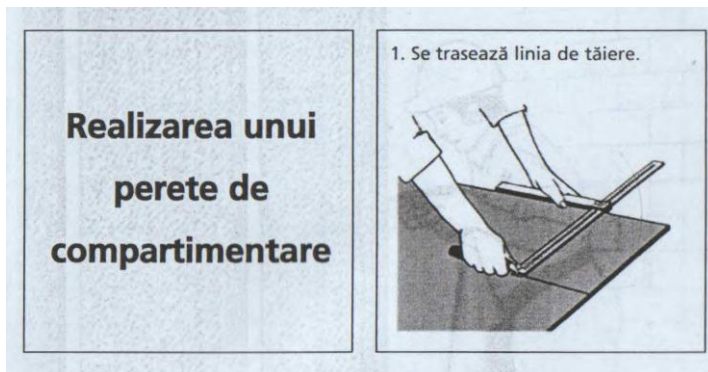
Die Befestigung der Wand an der unteren Seite wird durch Aufkeilen erfüllt. Die Splinten sind durch Holzverkleidungen, Mörtel oder Kunststoffprofile verdeckt (Abb 11.15 b).

#### **4.1.4. Gipstrennwände (RIGIPS wände)**

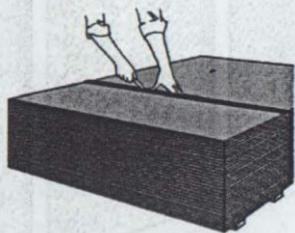
Werden hergestellt als Gipstafeln und spezielle Dünnwandige Stahlprofile.

Sie haben den Vorteil einer Serienherstellung, einer geringen Arbeitsleistung auf der Baustelle, einer geringen Dicke und eines geringen Gewichts und versichern eine gute thermische Isolierung; kein Putzmörtel ist nötig (sie versichern die Unterlage für wertvolle Aussretche). Der Nachteil dieser Wände ist die Empfindlichkeit bei Feuchtigkeitseinwirkung, die mit Wasserstaustoffen beseitigt werden kann.

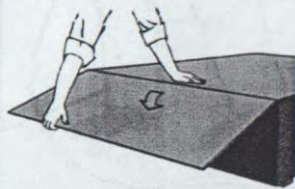
Für die Ausführung einer solchen Wand sind die folgende Stufe nötig:



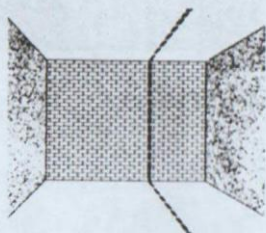
2. Se taie cartonul cu un cutter.



3. Sub cartonul tăiat se rupe miezul de ipsos.



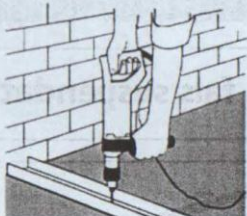
4. Se stabilește amplasamentul peretelui.



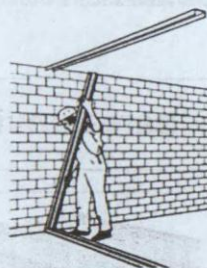
5. Se trasează locul de amplasare al peretelui cu ajutorul sforii de marcare.



6. Fixarea profilelor UW în pardoseală și pe plafon.



7. Cadrul din profile UW.



8. Montarea profilelor CW.



9. Fixarea plăcilor Rigips.



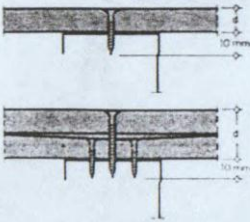
10. Aplicarea stratului de izolare (vată minerală).



11. Închiderea cu plăci Rigips



12. Așezarea șururilor.

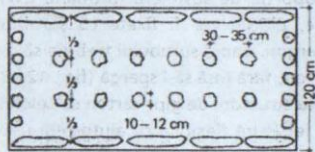


13. Ordinea de fixare cu șuruburi:

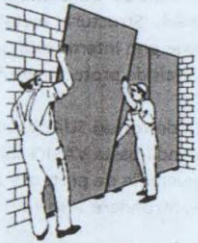


## Realizarea unei tencuieli uscate

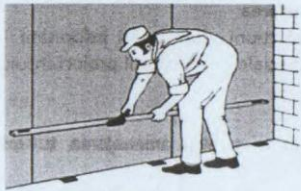
14. Aplicarea ipsosului adeziv.



15. Lipirea plăcilor de gips-carton pe zidărie

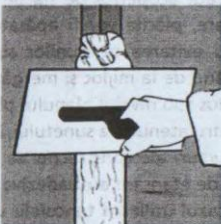


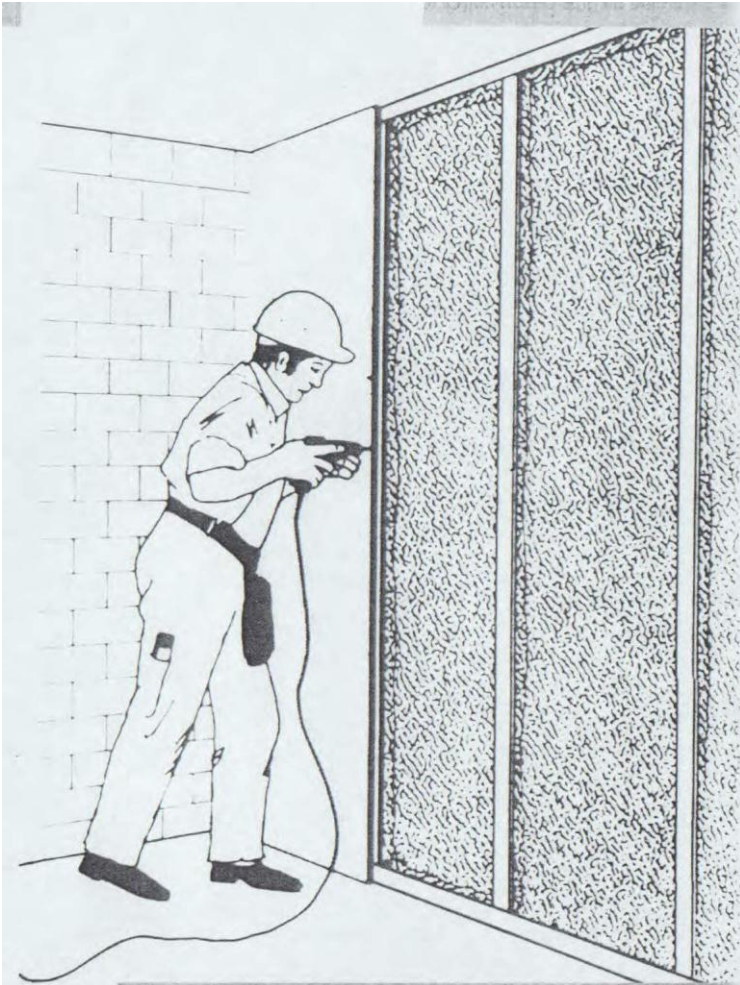
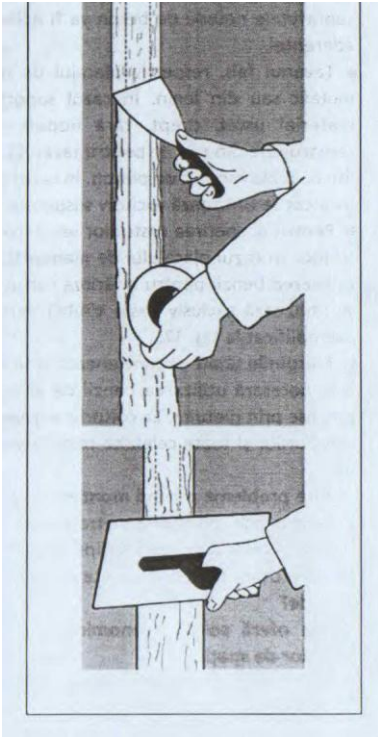
16. Uniformizarea suprafeței.



## Chituirea rosturilor

17. Fazele de pregătire pentru chituirea rosturilor.





#### 4.1.5 Wände aus Leichtbaustoffen

Für die Herstellung können Platten ,Bände oder Tafeln aus Beton mit verschiedene Zuschlagstoffe verwendet werden,einige sogar pflanzliche mineralisierte Stoffe, sowie : Hanfabfälle, Sägemehl, Schlufrohrplatten, Kork u.s.w.

a)Die Wände aus Holzabfallpläter werden durch Zusammendrücken von Hobelspäne mit Zementleim als Kittstoff hergestellt.Sie sind leicht ,besitzen eine große Wärmedämmung,jedoch sind schädlichen.Angriffen von Insekten gefürdort und erweisen einen niedrigen Widerstand gegen Feuchtigkeitseindringen.Wegen der geringen Festigkeit müssen die platten in Holzrahmen eingefasst werden und erhalten Abmessung von 100(200)\*50/5 cm.

b) Achilfrohrplattenwände werden aus Tafeln von (100\*150\*2...5) cm durch Pressen und Verbindung der Schlufrohre mit verzinktem Dracht.Da die sehr brennbar sind,werden sie nur für provisorische Arbeiten verwendet.

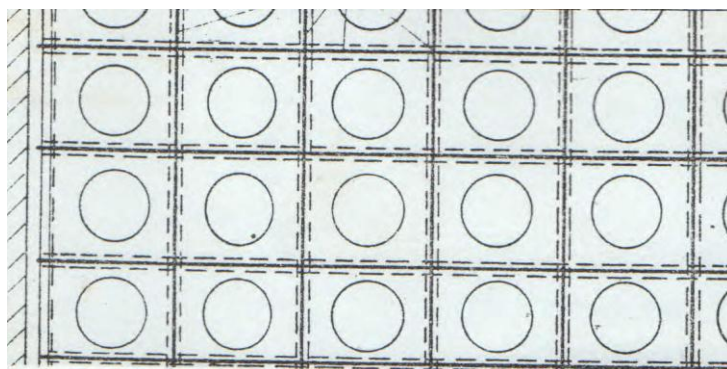
c) Die Korkwände werden durch das Zusammenkitten des Korks mit Bitumen oder sonstigen Materialien erhalten.Sind sehr leicht und schalldämmend aber teuer.

Deshalb werden sie nur für spezielle Arbeiten verwendet,meist die jenigen die eine hohe Schalldämmung benötigen(Radiofunk,Fernsehen,Schauspielhäuser)Die Tafeln sind in Abmessung von (50\*50\*3...12) cm hergestellt.

#### 4.1.6. Glaswände

Werden dort eingesetzt wo eine direkte oder indirekte Beleuchtung im inneren des Gebäudes nötig ist. Haben den Vorteil daß sie keine Schichtbearbeitung benötigen, haben eine estetische auswirkung, und werden errichtet:

a) aus Glassteine die Glaskörper sind in verschidenen Formen im Preßverfahren verschmohren: Glassteine werden durch Vermauern mit unbewehrtem oder bewehrtem Zementmörtel gefügt. (Abb 11.21, Abb11.22) für Haftung und Schutz.



*Abb 11.21*

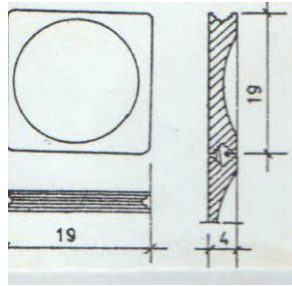


Abb 11.22

Die Verbindung zwischen der Wand und dem Tragbau kann durch Einschliessen der Bewehrungsstäbe in den Tragteil gesichert werden, oder die Wand ist von einem Holz- oder Stahlrahmen umfasst, der in vorgesehene Rillen des Tragteils eingebracht wird (Abb 11.23)

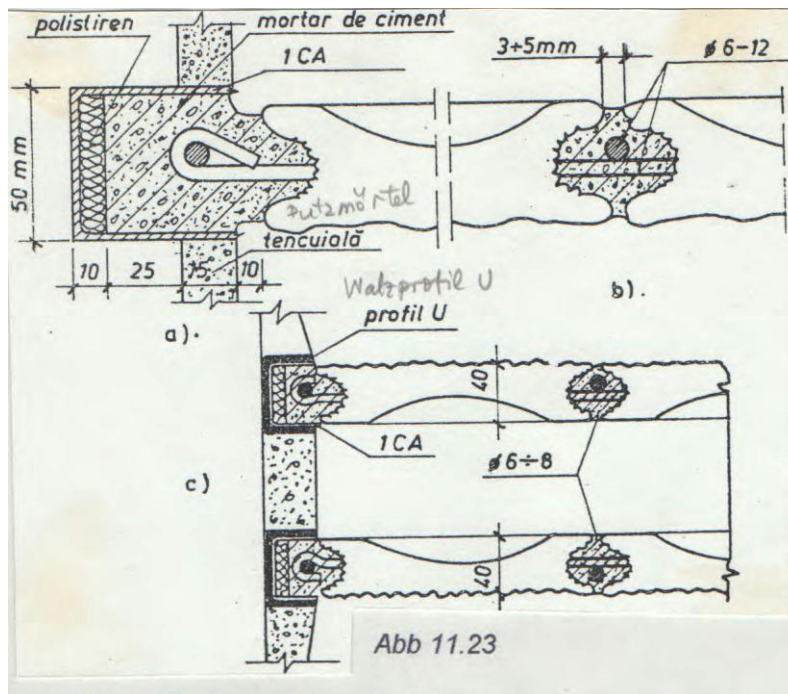


Abb 11.23

Die am meist verwendeten Glasbausteine sind die sogenannten S-Glassteine (190\*190\*40)mm , auch "NEVADA" benannt

b) aus Profilglas: U-förmigprofiliertes Glas, auch mit Drahteinlage (Drahtnetz oder Längsdrähte) mit den Abmessungen: 1200.....4500 mm (Handelslänge), 260 mm (Stegbreite), 40 mm (Flanschenhöhe) und 6 mm (Glasdicke).



Die Handelsformen der Profilgläser sind transparent oder gefärbt, flach oder gemustert (Wellen,Rippen,Prismen u.a.). Beispiele des Stoßausbildung von ein- und zweischaligem Profilglas sind in Abb 11.24 gezeigt.

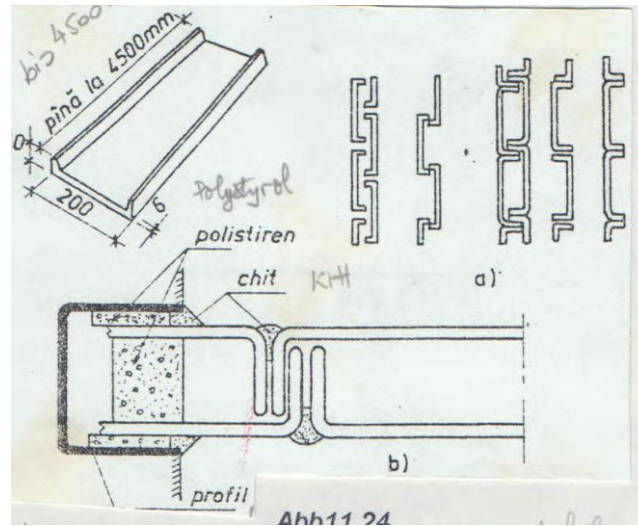


Abb11.24

Wegen der Eigenspannungen des Glases, die von der Glasfertigung verursacht sind bzw der Ausgleichung der Dehnungen zwischen Glas und Tragbau (Tragteil), wird der Verbund zwischen die Profile mittels elastischem Kitt und der Verbund zum Tragteil ebenfalls mit Hilfe eines elastischen Stoffes (z.B. Polystyrol) erfolgen.

#### 4.1.7. Holzwände und Holzwerkstoffwände

Zur Zeit werden sie selten verwendet, da der Holzverbrauch groß ißt und da sie einen geringen Feuerfestwiderstand (sind Brennstoffe) haben. Am meisten werden sie bei vorhandenen Gebäuden im Fälle einer Wiederausstatten von neuer Räume eingesetzt, da sie leicht zu errichten und montieren sind.

a)Fachwerkwände = werden für Gebäude von geringer Bedeutung oder am Lande benutzt.Sie bestehen aus einem Holzskelet (Abb 11.25) an dem Holzlatten,Schifrohr und danach ein Putzmörtel aufgebracht werden.

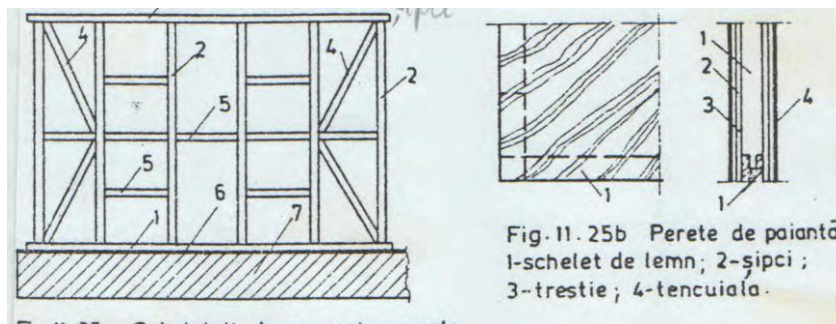


Fig.11.25b Perete de paiantă  
1-schelet de lemn; 2-șipci;  
3-trestie; 4-tencuiala.

Abb 11.25 a

Abb 11.25 b

b) Vorgefertige Holzwände : der Grundaufbau besteht aus zerkleinertem Holz (Faser) das mittels eines Bindemittels (Kunstharze) zu Platten oder Tafeln fest verbunden wird. Die Tafeln ergeben Standfeste oder demontable Wände. Die Struktur der Wand besteht an einem Riegelgestellt, das mit einer oder zwei Schichten Holzfaserplatten verkleidet wird. Im Zusammenhang mit dem Schalldämmungsgrad sind mehrer Varianten möglich (Abb 11.28)

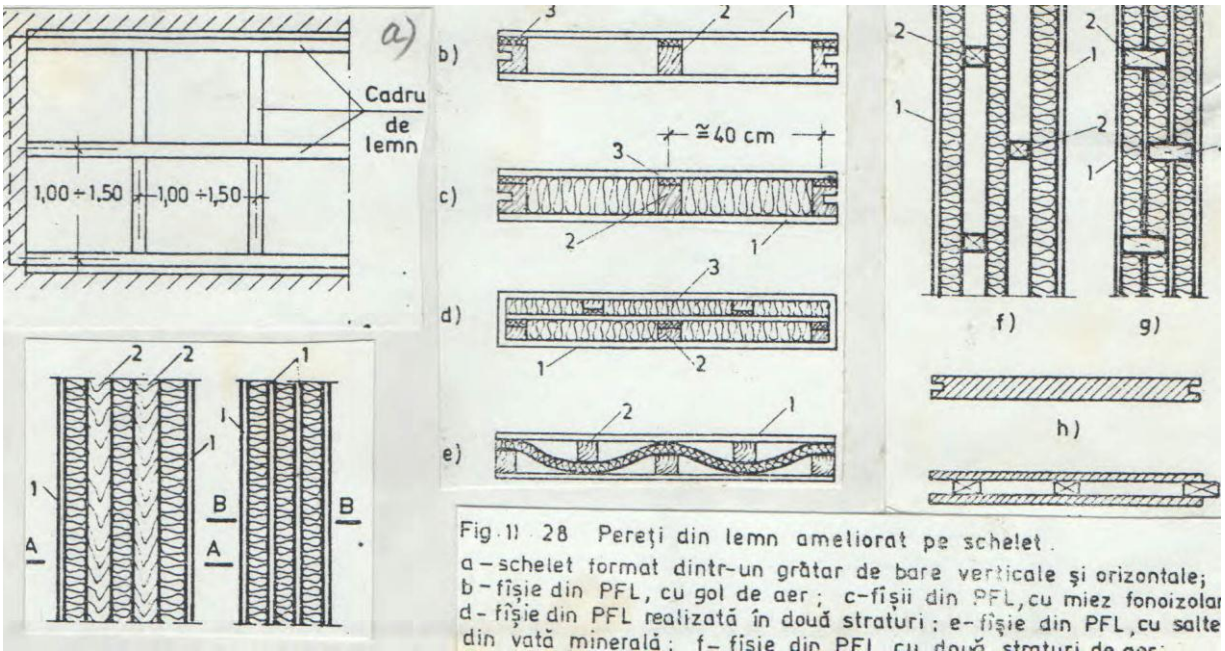


Abb 11.28

Eine hohe Aufmerksamkeit muß der Verbindung der Platten geschickt werden : feste Verbindund zwischen den einzelnen Platten (Siehe Abb 11.29 a) und elastische Verbindung zu den anderen Bauteilen sowie Decken,Wände,Fußboden (Abb 11.29 b).

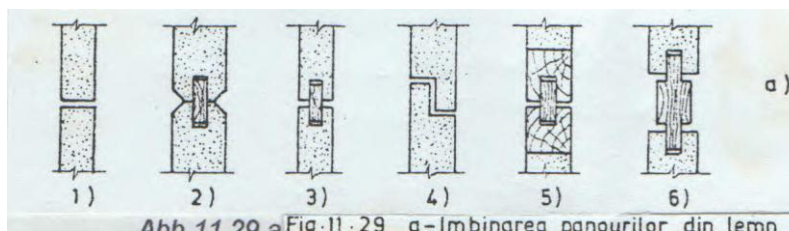


Abb 11.29 a

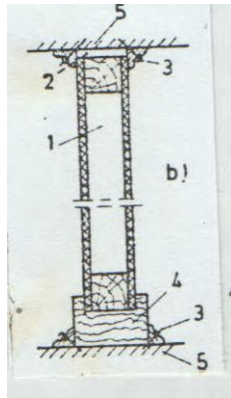


Abb 11.29 b

#### **4.1.8. Rabitzputzwände**

Die Rabitzputzwände werden hergestellt durch Übertragen eines Verputzes aus Gipsmörtel oder Gips mit Kalk, der auf ein verzinktes Netz in Dicke von 1...2 mm übertragen wird, Rabitznetz genannt, das an einem Gitter aus Stahlbetonstangen von  $\Phi = 6$  bis 10 mm Durchmesser und Maschenweite von 40-50 cm weiter befestigt ist (Abb 11.30)

Abb 11.30

Das metallische Gitter wird seitlich in das Mauerwerk oder im Beton befestigt. Durch das Verputzen dieses Gitters wird eine Wand in Dicken von 5-10 cm erhalten. Es werden ebenfalls auch Doppelwände hergestellt, mit einem thermisch- oder schalldämmenden Kern.

#### **4.1.9 Wände aus Kunststoffe**

Sie haben eine Reihe von Vorteile im Vergleich zu den anderen Materialien: geringes Eigengewicht, gute Schalldämmung, gutes Verhalten gegen Feuchtigkeit, hoher Grad der Vorfertigung. Als Nachteile können ernannt werden: eine unvollständig geprüfte Dauerfestigkeit und relativ hohe Kosten.

Die Struktur dieser Wand ist:

- homogen-gesichert ("Sandwich") (Abb 11.31 a)
- als "Wabenstruktur" in 2 Schichten (Abb 11.31 b)
- in 3 Schichten (Abb 11.31 c)

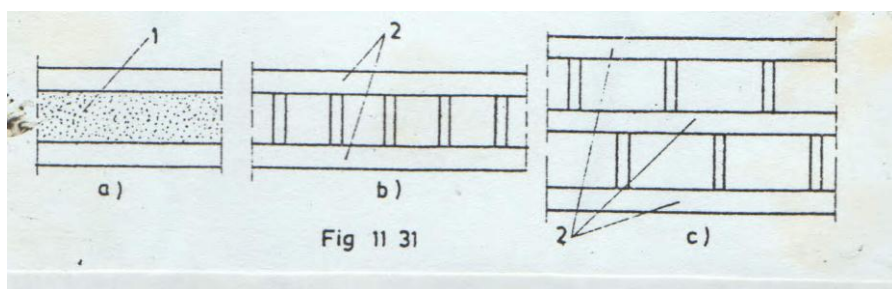


Abb 11.31

Der kern "1" sichert die Schalldämmung und in einigen Fällen sogar die mechanische Festigkeit. Der Kern wird erzeugt aus Polystyrol-Schaum, Polyurethanhart(Schaum), mit Phenolharz getränkte u.a. Die Platten "2" werden aus Materialien mit hoher Festigkeit hergestellt damit die Widerstands fähigkeit der Wand versichert wird.

Die Platten müssen eine gute Feucht- und Wärmebeständigkeit, sowie Beständigkeit gegen chemische Aggression aufweisen. Als Baustoffe für die Platten dienen mit Glasfaser verstärken Kunststoffe, mit Melaminharz getränkte Pappen, mit Phenolharzen getränkte Holzfaserplatten, Polyvinylbedeckungen u.s.w.

## 4.2.Schließwände

Sind untragbare Bauteile , die inneren Räume von der Umgebung trennen;sind also Außenwände. Zu diesem Zweck müssen die Außenwände den Anforderung für die Wasserabdichtung , und die thermische- und Schalldämmung vollständig erfüllen,entsprechend des zugehörigen Grades des Bauwerks.

Nach der Struktur und der Auflagerung der Außenwand auf dem Tragwerk wird unterschieden zwischen:

- a) äußere Füllwände
- b) Wände für leichte Fassaden (auch "Voehangswände" benannt)

### 4.2.1 Äußere Füllwände

Sie haben keine Festigkeitsaufgabe müssen aber eine Reihe von Bedingungen erfüllen

- geringes Eigengewicht , zur Verringerung des Baugewichts;
- maximale Beschränkung des Wärmeverlustes;
- Vermeiden des Kondenseinwirkung / auf der Innerenseite und in Inneren der Wand;
- minimale Wind- und Niederschlagdurchlässigkeit.

Um das Eigengewicht zu Verringern sind die Außenfüllwände aus 3 Schichten gebildet: 2 äußere Tragschichten und eine mittlere als thermische Dämmung.Die Dicke dieser letzter Schicht erfolgt aus thermischer Rechnung.

Die Zusammenarbeit der Tragschichten wird mirt Drahtanker (Abb11.35 a) durch Mauerwerkkerne (Abb 11.35 b) ,Mörtelkerne(Abb11.35 c) oder Mauersteinkerne (Abb 11.35.d) erreicht.Der Zusammenhang mit der Tragstruktur wird durch Verankerung in der Stahlbeton erreicht (Abb 11.36)

Abb 11.36

Abb 11.37

Auf der vorderen Seite der Stahlbetonsäule muß eine Dämmschicht aufgebracht werden damit sich keine thermischen Brücken oder Kondens entwickeln kann (Abb 11.37)

verwendete Baustoffe für Außenfüllwände:

- Porenbetonmauerwerk
- Keramikblöcke oder aus Leichtbeton, voll oder gelocht
- große einschichtige vorgefertigte Tafeln aus Leichtbeton
- große dreischichtige Tafeln aus Stahlbeton

#### **4.2.2 Vorhangswände**

Sie werden als Fassadenschließungen verwendet, deshalb werden sie auch " leichte Fassaden " benannt. Sie werden meistens bei Hochwohnhäuser, administrative-, Handels- oder Industriegebäude montiert, deren Tragstruktur i.d.R. aus Stahlbeton- oder Stahlrahmen besteht.

Die Vorhangswände sind entweder aufgehängt oder auf die Tragstruktur geschützt; sie liegen auf der Außenseite der Decken und bilden somit eine Außenwand die als einem Vorhangs ähnlich ist (dieser Vorhang verbergt die Tragstruktur).

Die technischen Anforderungen an diese Wände sind:

- ein geringes Eigengewicht (ihre Benutzung verringert maximal das Eigengewicht des Gebäudes);
- industrielle Herstellung und schnelle Montagearbeit
- von der inneren Seite der Struktur montierbar, ohne äußere Gerüste;
- wenn möglich, keine weitere Unterhaltungsarbeiten;
- eine ästhetische Wirkung des Gebäudes.

Die leichten Fassaden unterscheiden sich grundsätzlich von den anderen Außenwänden durch das geringe Gewicht und Dicke sowie auch durch die unherkömmlichen Baustoffe, die zur Herstellung dienen.

Die leichten Fassaden können wie folgt hergestellt:

a) Vorhangswände = leichte Außenwände, die unabhängig der Abmessungen an der Tragstruktur aufgehängt sind (Abb 11.38 a)

*Abb 11.38*

b) Fassadenpaneele= sie werden zwischen den Tragstrukturteilen montiert; ihre Abmessungen sind der Spannweiten der Struktur; der Decken und die Außenseiten der Säulen bleiben sichtbar (Abb 11.38b)

Vorhangswändetypen: - auf Tragstruktur montiert  
- Paneelartig

#### **4.2.2.1 Vorhangswände auf Tragstruktur**

Sie haben ein eigenes Tragwerk der aus folgenden Teilen besteht:

- senkrechte Teile (oder "Pfeiler")(Abb 11.39 a)
- waagerechte Teile (oder "Riegel")(Abb 11.39 d,e)
- oder ein rektanguläres Gitter gebildet aus Pfeiler und Riegel (Abb 11.39 b)

Die Pfeiler und Riegel können aus Holz, Stahlbeton, Stahlwalzprofile oder Kaltgeformtes Stahlblech, Aluminium u.a. hergestellt werden.

*Abb 11.39*

Bezüglich der Zusammenstellung der Tragstruktur wird unterschieden zwischen:

- auf der Baustelle Teil für Teil montiert (Abb11.40 a)
- im Werk aufgestellt,in der Art offener "H" oder"U" Rahmentragwerke (Abb11.40 b,c)
- im Werk aufgestellt, in der Art geschlossener Rahmentragwerk (Abb 11.40 d)

*Abb11.40*

Die seitliche Verbindung der Wände zwischeneinander erfolgt entweder mit Fugen,durch Verbindung der Pfeilerprofile (Abb 11.42 a ,durch Fugenbedeckung (Abb 11.42 b) oder durch Nut und Feder (Abb11.42.c).

Die Verbindung zur einern Tragstruktur oder zu der Hauptstruktur des Bautes erfolgt.Zusammenhang mit der Lage der Säulen zu den Wänden:

- Säule hinter,an der grenze oder oder zurück gezogen von der Wand (Abb 11.41 a,b)
- Säule nächst zu der Wand (Ann 11.41 c,d)

*Abb 11.42*

#### **4.2.2.2 Paneelartige Vorhangswände**

Sie werden aus vollständig vorgefertigte und verputzte Tafeln hergestellt, haben sowohl die Brüstungs als auch Tischlereiteile einmontiert. Die Abmessungen sind : Höhe 1-3 Geschoße , die Breite ist 1-2 mal der Spannweite. Die Paneele sind entweder voll oder mit der Fensterlochung vorgesehen.

Die Montage der Paneele erfolgt durch:

- direkt an der Decke (Abb 11.44 b) , die Deckenkante ist sichtbar.
- auf Riegeln oder Rahmen gebaut (Abb 11.43 a,b,c ); die tragstruktur ist ganz oder teilweise sichtbar.

*Abb 11.43*

Die Montage der Paneele (Abb 11.44 a) erfolgt zwischen den Säulen , vor oder hinter den Säulen



Abb 11.44

### **4.2.2.3 Die Herstellung der Vorhangswände**

In der Regel sind diese Wände aus 3 Grundschichten gebildet (Abb 11.45):

*Abb 11.45*

- die äußere Schicht, den Niederschlagsinflüssen unterworfen, besteht aus glatten, riegelförmig zusammengesetzten oder kalkgeformten Tafeln (Abb 11.46) aus verzinktem Stahl, edel- oder emailstahl, Aluminium, Glas, Kunststoffen, glasfaserverstärktem Polystyrol u.a.

Abb 11.46

- die mittlere Schicht leistet die Wärmedämmung und schließt das Tragskelet ein. Die Dicke der Schicht erfolgt aus einer thermischen Berechnung. Zwischen dieser Schicht und der Außenschicht kann eine Luftschicht vorgesehen werden, die die Aufgabe hat die Entfeuchtungsmöglichkeit von innen nach außen während der Winterzeit sowie auch die Entwärmungsmöglichkeit während der Sommerzeit zu versichern; gegebenenfalls kann auch eine Dampfschicht vorgesehen werden

- die Innenschicht erfüllt die Aufgabe die Nutzungsbeanspruchung zu übernehmen, sowie auch Schutz der mittleren Schicht und Unterlage für den inneren Verputz.

Die Festigkeitsberechnung der Vorhangswände erfolgt bei den Beanspruchungen des Eigengewichts (exzentrische Zugbeanspruchung für die aufgehängten Teile, bzw. exzentrischer Druck für die geschützten und der Windlast (Abb 11.49 a)

*Abb 11.49*

Um die Bildung von Schallbrücken zu vermeiden wird eine elastische Verbindung der Vorhangswände zweckgemäß ausgeführt.

#### **4.2.2.4 Verbindung der Paneelen der Vorhangswände**

Anforderung für die *Verbindung der Teile zueinander und an der Tragstruktur:*

- *Dichtigkeit gegen Wind und Wasser;*
- *Vermeiden die thermischen- und schallbrücken;*
- *freie Verformbarkeit durch Dehnung/Stauchung (Abb11.50 a)*

*Abb 11.50*

Verbindungslosungen:

- *gleitende-,elastische- oder federartige Verbindungen (Abb11.50 c )*

### 4.3. Konstruktive Teile der Wände

#### 4.3.1. Teile der Fenster- und Türöffnungen

Die Fenster: sichern die natürliche Beleuchtung und Lüftung der Räume. Die Türen: sichern den Eingang in das Gebäude und den Verkehr; sie tragen zur natürlichen Lüftung bei.

Lochung: ist eine Wandöffnung in die Fenster und Türen eingesetzt werden und Installationsleitungen durchgehen (Abb. 12.1). Die Form der Öffnung im Aufriß (Abb. 12.2) ist rechteckig (a) oder mit gebogener Oberseite (b, c, d). Die ebene Form (Abb. 12.3) ist mit geraden Seiten (a), mit Henkel (b) oder mit abgeflachten Kanten und Henkel an der oberen Seite (c).

Der Wandteil, der seitlich eine Öffnung begrenzt wird Spalett, der Teil der unter dem Fenster liegt wird Geländer genannt.. Die Geländer betragen 0,8 m bis 1,2 m bei Zivilgebäuden.

Mauerwerkshohl: 1 - Türe, 2 - Fenster, 3 - Schornsteine

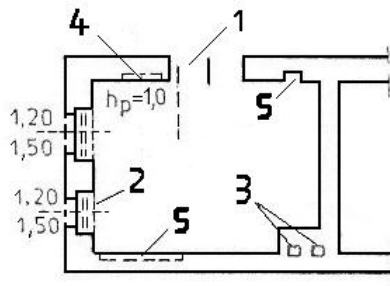


Fig.12.1 Goluri în zidărie :  
1-uşă ; 2-fereastră ; 3-coşuri ;  
4-nişă ; 5-şliţ vertical ;  
6-şliţ orizontal.

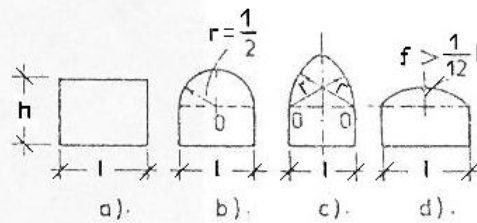


Fig.12.2 Forme de goluri în zidărie:  
a-patrate sau dreptunghiulare ;  
b-cu partea superioară sub formă  
de arc în plin cîntre ; c-cu partea  
superioară în ogivă ; d-cu partea  
superioară sub formă de parabolă.

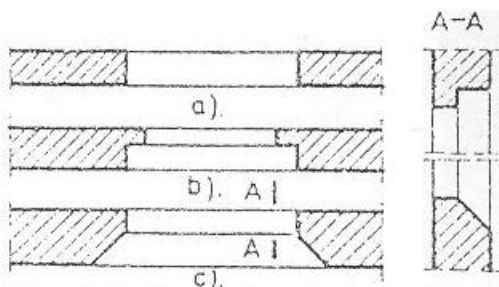


Fig 12.3 Forme de goluri pentru ferestre:  
a-cu margini drepte ; b-cu urechi ;  
c-cu muchii teşite și ureche la partea  
superioară.

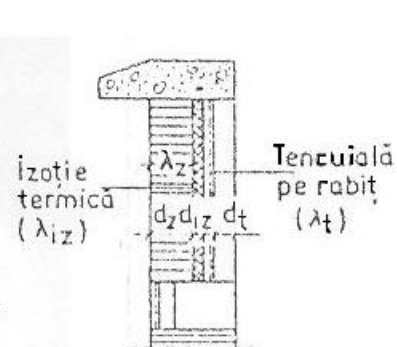


Fig.12.4 Izolația termică a parapetului.

Abb. 12. Mauerwerkshohl: 1 - Türe, 2 - Fenster, 3 - Schornsteine

Um eine gute Einfassung der Tischlereiteile in den Öffnungen zu ermöglichen sollen diese um 5 mm größer als die minimale Abmessung sein, während die Rahmen der Holzteile um 5 mm kleiner erzeugt werden, so daß ein Meßspiel von 10 mm erreicht wird. Zur Einfassung der Fenster- und Türrahmen werden Dübel in die Spaletten eingebaut.

Die **Solbank** ist ein Bauelement, das auf der unteren Seite der Fensterbank liegt, gegen die Außenseite gerichtet und die eine ästhetische Funktion hat und die Fassade gegen abrinnendes Wasser schützen soll (Abb. 12.5).

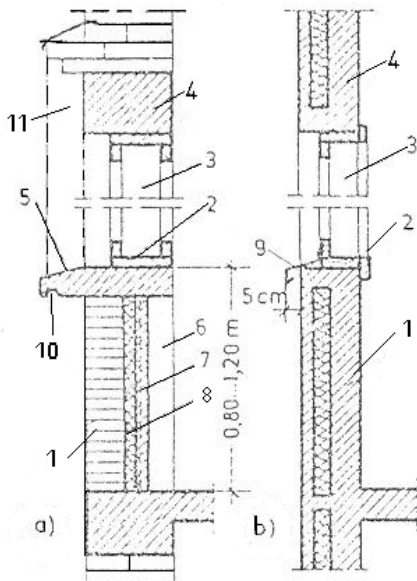


Fig.12.5 Elementele golurilor de ferestre  
a- gol în perete de zidărie ; b- gol în perete de beton monolit turnat în cofraje;  
1-parapet; 2-glaforizontal; 3-glaŃ vertical;  
4- buiandrug ; 5-solbanc ; 6-nișă pt. calorifer;  
7-Ńencuială pe rabit; 8-termoizolație ;  
9-sort de tablă ;10-lăcrimar ;11-ancădrăment.

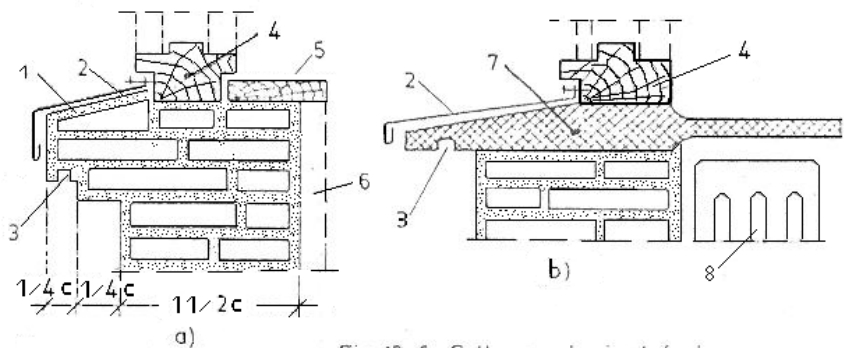


Fig.12.6 Solbancuri și glaŃuri .

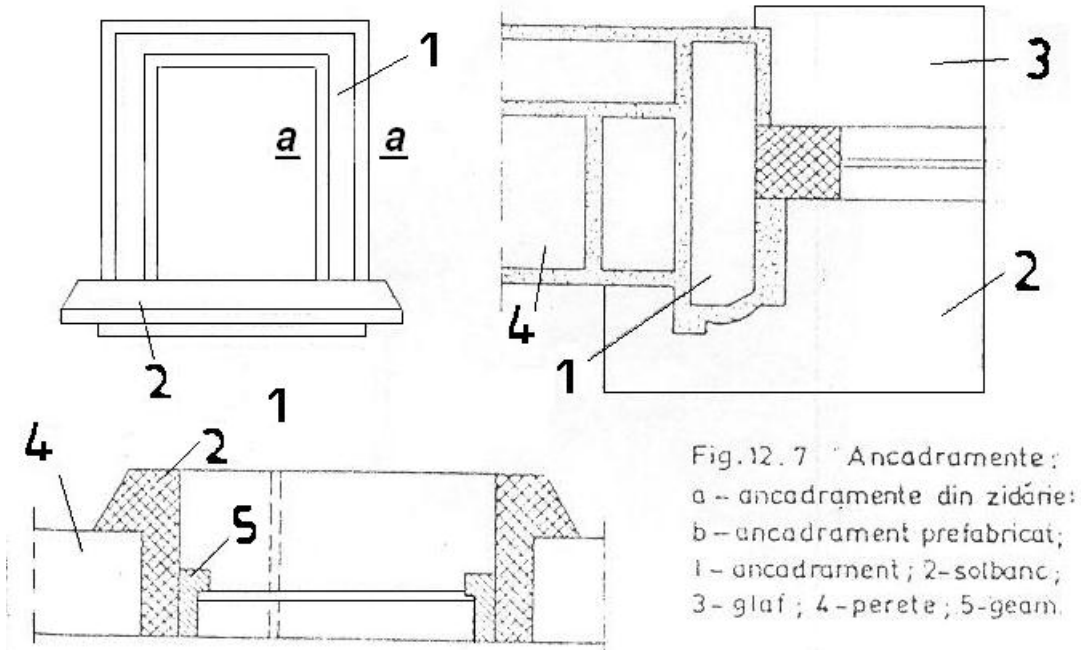
a- solbanc din zidărie și glaŃ din lemn, b- solbanc și glaŃ dintr-un element prefabricat și beton armat ; 1-solbanc din zidărie 2-sort de tablă ; 3-lăcrimar ; 4-toc pentru fereastră ; 5-glaŃ din lemn ; 6-nișă ; 7-element prefabricat pentru solbanc și glaŃ ; 8-radiator.

### Abb. 12.5

Die Sohlbank wird aus Mauerpegel (Abb. 12.6.a), Naturstein oder Stahlbeton (Abb. 12.6.b) hergestellt.

Die **Rille** liegt ebenfalls an der unteren Seite der Fensteröffnung, ist aber nach innen gerichtet und hat ästhetische- und Schutzfunktion. Sie wird aus Holz (Abb. 12.6.a), Stahlbeton, Marmorplatten u.a. (Abb. 12.6.b) hergestellt.

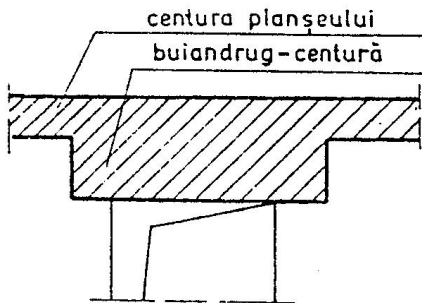
Die **Einrahmung** besteht in der Regel aus einem Profil, rund um das Fenster gelegt, mit ästhetischer- und Schutzfunktion (Abb. 12.7)



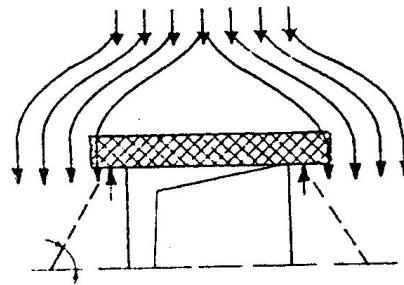
*Abb. 12.7 Umrahmungen*

Die **Stürzen** sind Bauelemente mit Festigkeitsaufgabe, die an der oberen Seite der Türen und Fenster liegen und sollen die darüber eintretenden Kräfte aufnehmen (Abb. 12.12)

Die Stürzen sind entweder selbständig (Abb. 12.12) oder mit Tragstruktur zusammengestellt (Abb. 12.13), besonders für Mauerwerkarbeiten und Riegel-Stürzen (Abb. 12.13) für Stahlbetonwände.



*Abb. 12.12.*



*Abb. 12.13. Deckengurte*

Die Bemessung der Stürzen ist von der Art der Belastung und dem Herstellungsmaterial beeinflusst. Nach der Art des Stoffes ergeben sich:

1) Naturstein-Stürzen (Abb. 12.15)

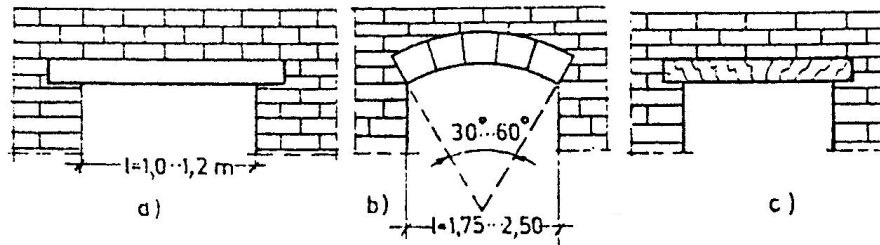


Abb. 12.15. Trägerarten

2) Stürzen aus Ziegelmauerwerk (Abb. 12.16, 12.17)

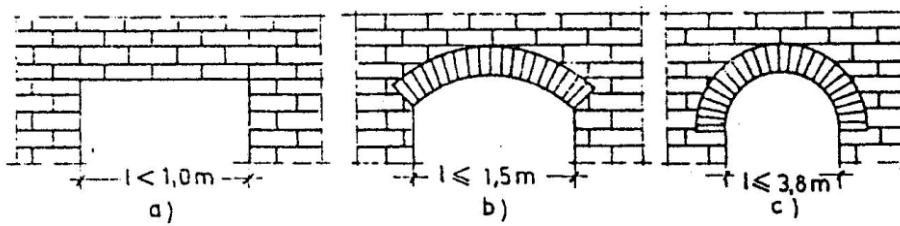


Abb. 12.16. Stürzenarten

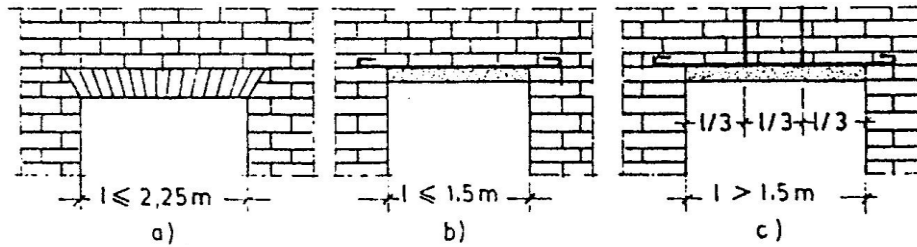


Abb. 12.17. Bewehrtes Mauerwerk

3) Holzstürzen (Abb. 12.18, 12.19)

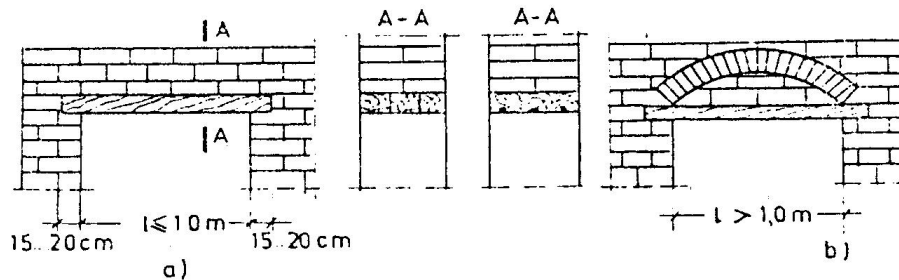


Abb. 12.18.

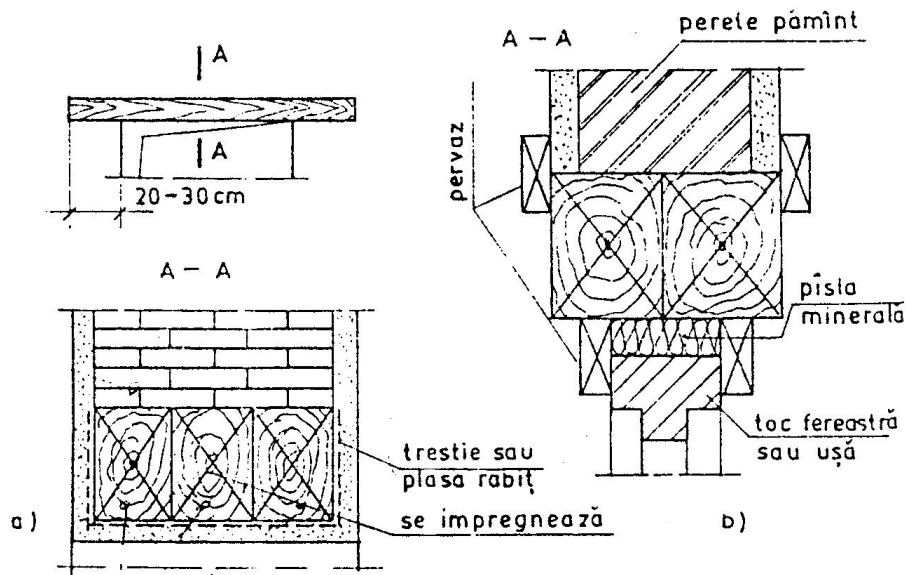


Abb. 12.19. Fenster- oder Türumrahmung

4) Stahlstürzen (Abb. 12.20)

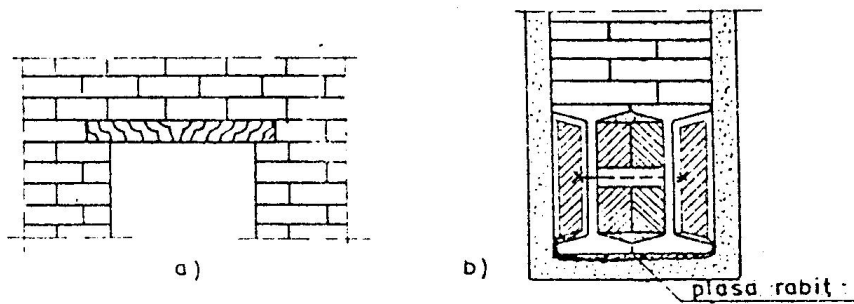


Abb. 12.20

Die Herstellung neuer Öffnungen in alten Wänden erfolgt in drei Phasen (Abb. 12.21)

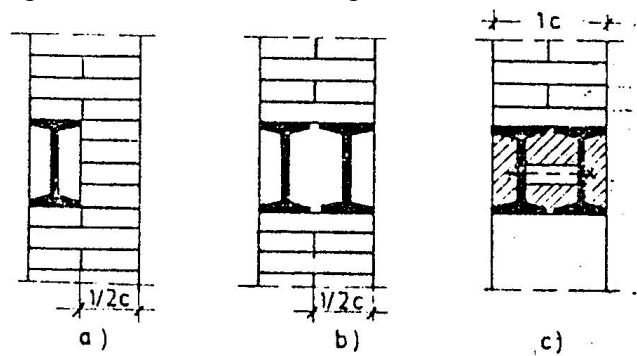


Abb. 12.21.

5) Auf der Stelle eingebrachte Stahlbetonstürze werden auf der ganzen Wanddicke oder auf kleineren Dicken erzeugt (Abb. 12.22). Die Stützung der Stürze muß wenigstens  $a > 35$  cm sein (Abb. 12.23.a) mit Ausnahme wenn die Öffnung von Stahlbetonsäulchen begrenzt ist (Abb. 12.23.c). Wenn der Abstand der Öffnungen gering ist, kann eine einzigr Stürze verwendet werden (Abb. 12.23.b)

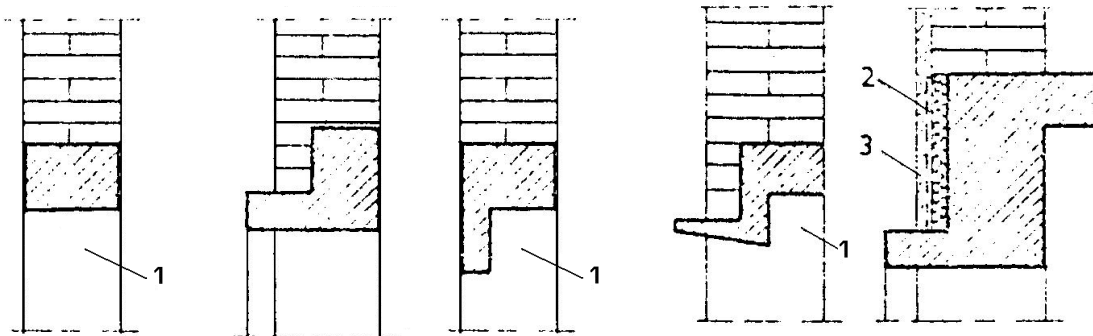


Abb. 12.22.

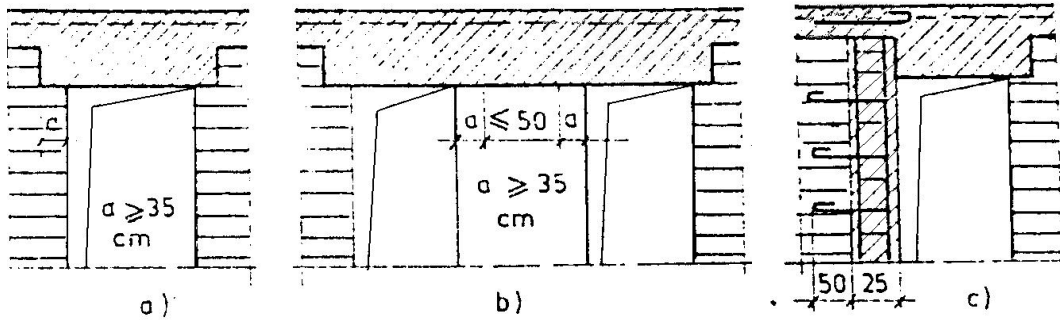


Abb. 12.23.

Vorgefertigte Stahlbetonstürze werden als unabhängige Teile bei Mauerwänden verwendet (Abb. 12.24.b).

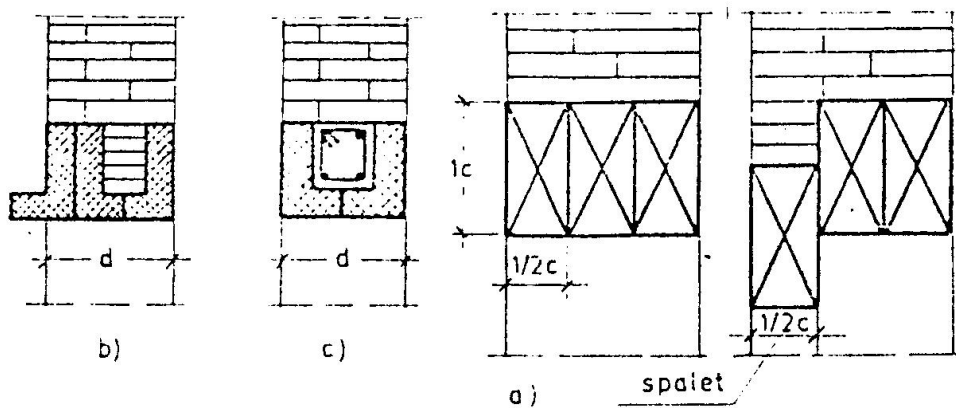


Abb. 12.24.



Bei Stahlbetonwänden werden die Stürzen gleichzeitig mit der Wand hergestellt (optimale Lösung, nach Abb. 12.25.a)

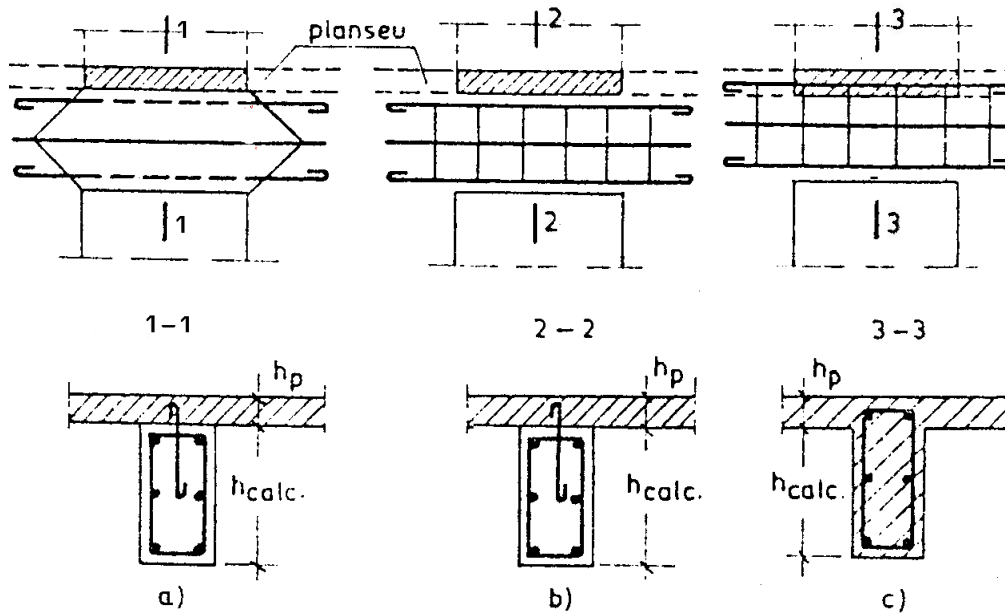
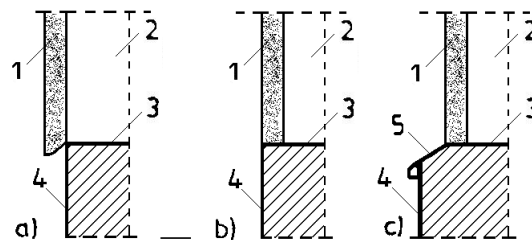


Abb. 12.25

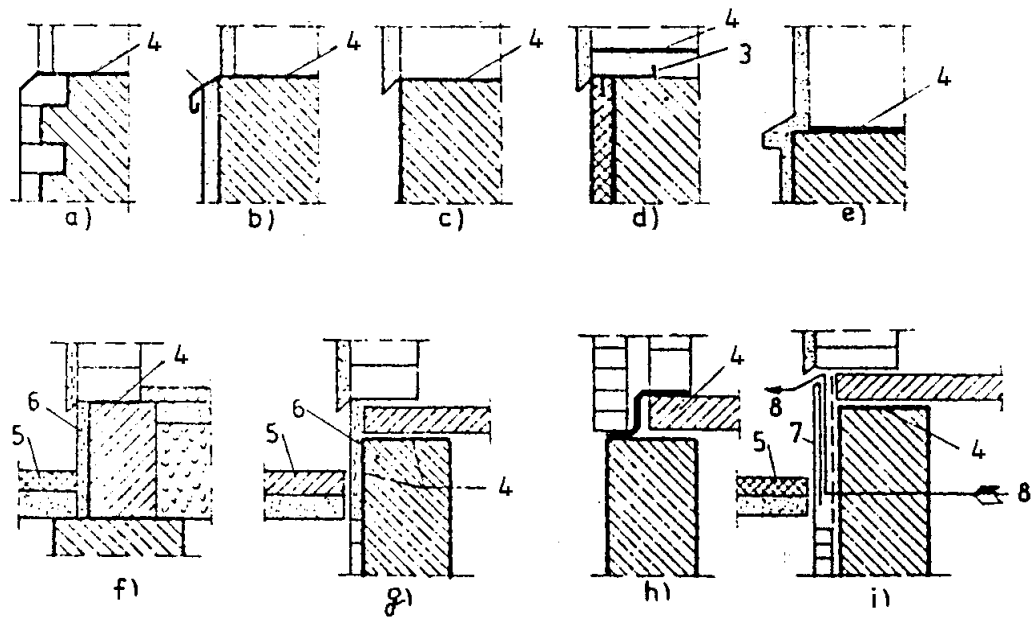
#### 4.3.2. Sockel und Gürtungen

Der **Sockel** ist der untere Teil der Außenwand, der über der Gehweghöhe steht. In der Regel erhält er 50 bis 80 cm, das für den Schutz gegen Niederschläge, Wasseraufnahme und gelegentliche Stöße ausreichend ist. Günstig ist, daß die Sockelebene von der Fassadenebene zurückgezogen ist (Abb. 12.8 a), oder daß die beiden Ebenen übereinstimmen (Abb. 12.8 b), damit kein Wasser eindringen kann.



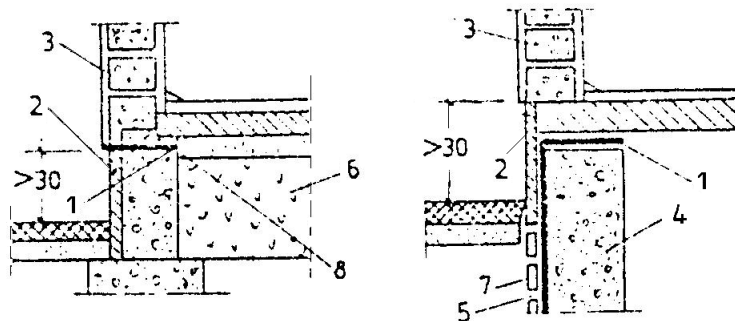
**Abb. 12.6** Lage des Sockels zur Fassadenebene: a - zurückgezogen; b - in derselben Ebene; c - vorstehend; 1 - Außenputz; 2 - Wand; 3 - Wasserdämmung; 4 - Sockel; 5 - Blechschürze

Wenn der Sockel herausragend ist (Abb. 12.8 c), dann soll die Stirnseite geneigt hergestellt oder mit einem Stahlblech bedeckt sein (Abb. 12.9)



**Abb. 12.9** Sockelarten. a - aus Naturstein; b - verputzt und mit Blech geschürzt; c - aus Sichtbeton; d - aus vorgefertigten Platten; e - Mosaik poliert; f,g - aus wasserbeständigem Putzmörtel; h - aus Sichtbeton; i - Wasserdiffusion-Schicht; 1 - Blechschürze; 2 - Platte; 3 - Anker; 4 - Wasserdämmung; 5 - Gehweg, 6 - dämmender Putzmörtel; 7 - gewellte Asbestplatten; 8 - Verkehr des Wasserdampfes.

Die Abbildung 12.10 zeigt einige Lösungen des Sockels für Porenbeton-Wände.



**Abb. 12.10.** 1 - horizontale wasserdichte Isolation; 2 - wasserdichter Putzmörtel, 3 - Mauerwerk aus Kleinblock; 4 - Kellerwand aus Beton BC 5; 5 - senkrechte Wasserabdichtung; 6 - Erdfüllung; 7 - Schutz der Wasserabdichtung; 8 - Mörtel.

**Gürtungen (nicht-tragende)** sind Übertragungen des Mauerwerks, in der Regel in der Ebene der Decken, mit der Aufgabe einen Schutz der Fassade gegen Niederschläge zu versichern (Abb. 12.11). Die Ausgangsstoffe müssen frostbeständig sein.

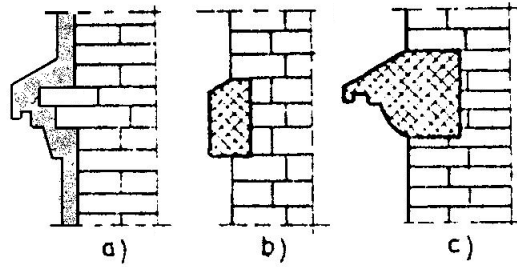


Abb. 12.11 Gürtungen. a - verputztes Mauerwerk; b, c - Naturstein oder Beton.

### 4.3.3. Schornsteine und Belüftungskanäle

**Schornsteine** sind vertikale Bauteile, im Mauerwerk eingeschlossen oder selbständig gebaut, mit Rauchfängen für die Ableitung der Brandgase von Öfen, Kochherden, Müllverbrennungsöfen u.a. in die äußere Umgebung.

Die Arbeit der Öfen ist vom Druck der Gase ( $p_{ef}$ ) beeinflusst und wird mit folgender Formel berechnet:

$$p_{ef} = h_a (1 - f) (\rho_A - \rho_L)$$

wobei:  $h_a$  - wirksame Höhe des Ofens (m) nach Abb. 12.29

$\Delta_p$  - Dichtendifferenz, zwischen dem Abgasdicht ( $\rho_A$ ) und Luftdicht ( $\rho_L$ ) entsprechend der Temperaturdifferenz zwischen dem Ofeninneren und der äußeren Umgebung

$f$  - Reibungskoeffizient (i.d.R. = 0,55) zwischen Gas und Kanalwand.

Der Rauchfang ist der Grundteil des Schornsteins, mit einer optimalen Kreisform. Der zug ist je größer desto größer die Höhe „ $h$ “ und der Temperaturunterschied sind.

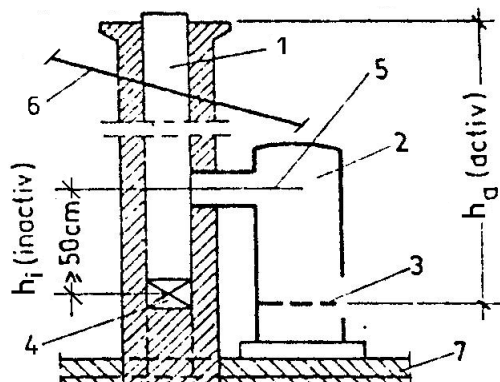
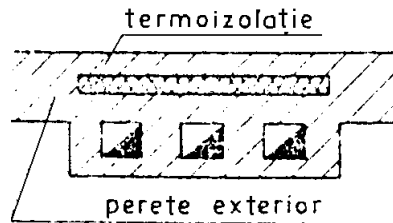


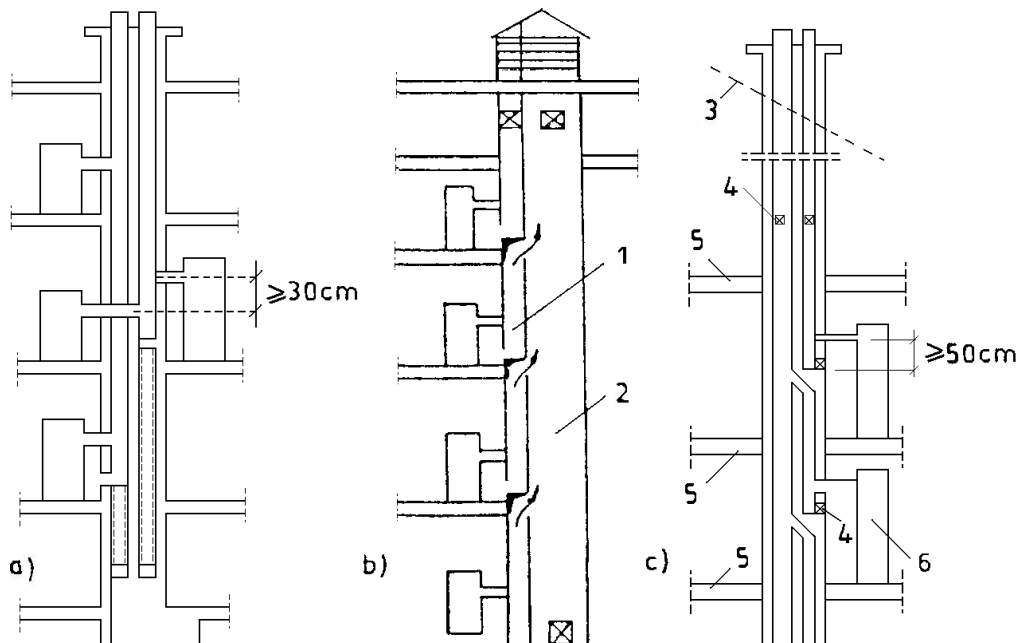
Abb. 12.29. 1 - Rauchfang; 2 - Feuerstelle; 3 - Rost, 4 - Reinigungsöffnung, 5 - Verbindung; 6 - Dachdecke; 7 - Decke

Damit die Temperatur der Brenngase je länger erhöht bleibt ist es üblich, die Rauchfänge nebeneinander zwischen die Innenwände zu stellen. Dieserart ist auch die Oberfläche kleiner. Wenn dies nicht möglich ist und die Rauchfänge sind in Außenwände gestellt, muß eine thermische Dämmschicht eingebracht werden (Abb. 12.30).



**Abb. 12.30** Thermische Dämmschicht: Außenwand

Es gibt einfache Rauchfänge (Abb. 12.31 a) oder mit einem Sammelkanal versehene (Abb. 12.31 b, c).

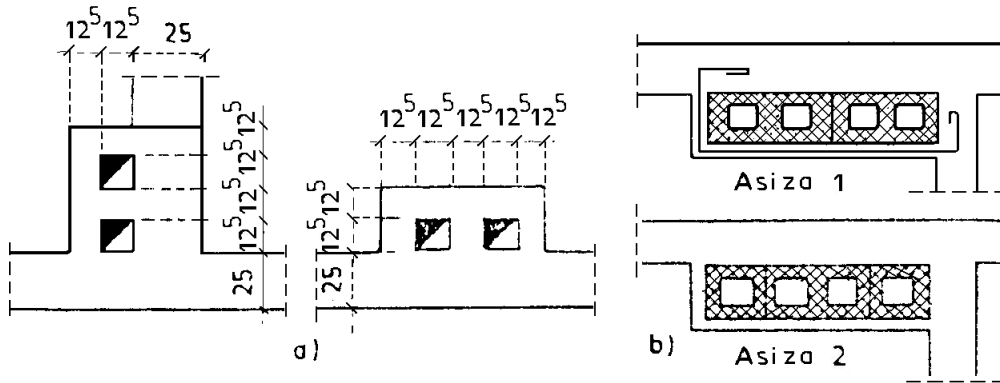


**Abb. 12.31**

### **Konstruktive Regeln für den Entwurf und Herstellung der Schornsteine**

1 - Für die Herstellung der Rauchfänge sollen hitzebeständige Stoffe, die auch gegen die chemische Aggresivität der Gase beständig sind, verwendet werden.

2. Die Kanallöcher sollen den Querschnitt der Tragwände und der Absteifungen nicht beeinträchtigen = die betreffenden Stellen werden mit Verdickungen der Wand durch Fugenverband versteift (Abb. 12.32 b) oder mit Stahlbewehrung im Falle vorgefertigter Teile (Abb. 12.32. a).



**Ab. 12.32** a- Mauerwerk; b - vorgefertigte Stahlbetonteile

Die innere Fläche der Kanäle muß glatt sein - i.d.R. wird die Fläche mit einem feuerfesten Mörtel oder feuerfesten Steinen erzeugt (Abb. 12.33)

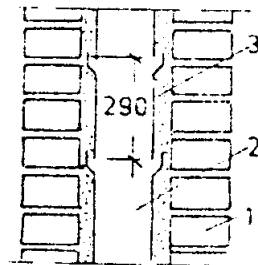
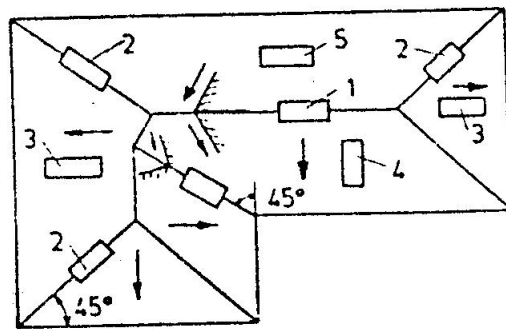


Fig.12.33 Căptușirea coșurilor cu olane:  
1-zidărie; 2-olane cu mufă 3-mortar.

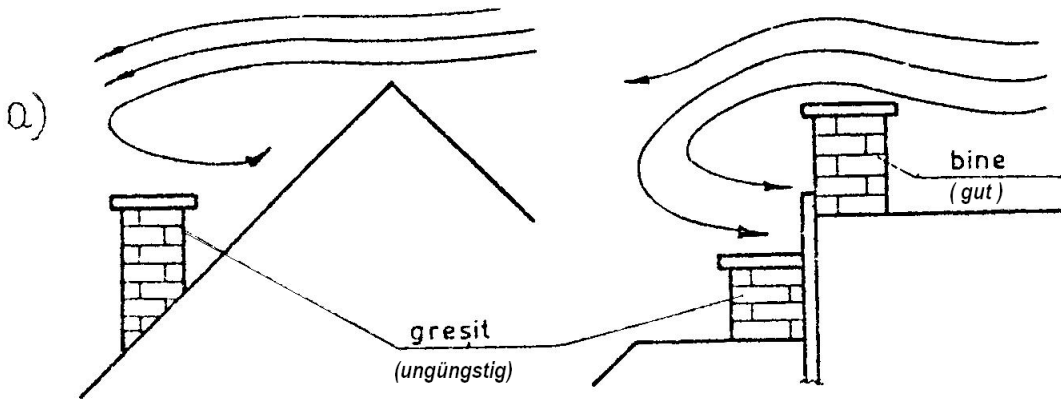
**Abb. 12.33** Ziegelverkleidung der Schornsteine. 1 - Mauerwerk, 2 - Ziegel; 3 - Mörtel

3. Die Lage der Schornsteine in der Ebene des Daches sind in Abb. 12.34 gezeigt:

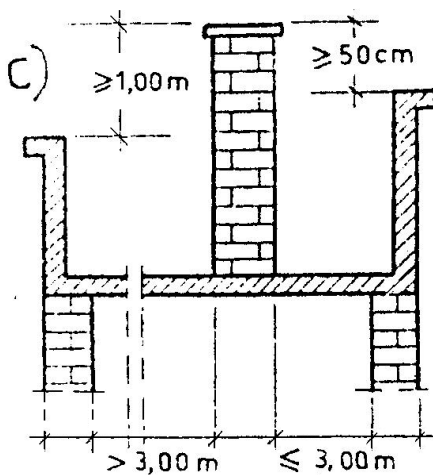


**Abb. 12.34** 1,2 - ungünstige Lage, da die Kämme unterbrochen sind, 3,4 - günstige Lage, das Abrinnen des Wassers ist ermöglicht, 5 - ungünstige Lage, das Abrinnen des Wassers ist gestört.

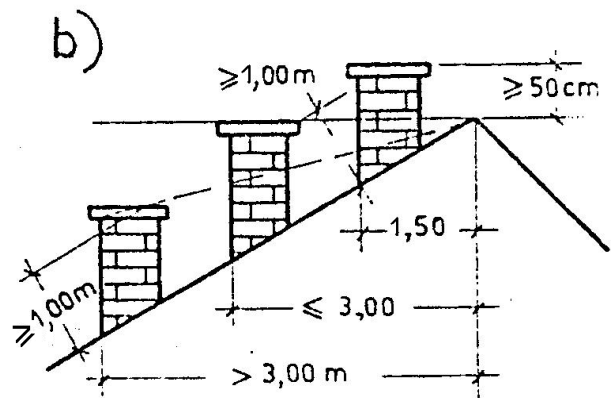
Die Höhe der Schornsteine ist nach Abb. 12.35 bestimmt in Zusammenhang mit der Wirbelbewegung der Luft (a), des Materials der Dachdeckung (b) und der Art des Daches (c).



a) Zusammenhang mit der Wirbelbewegung der Luft

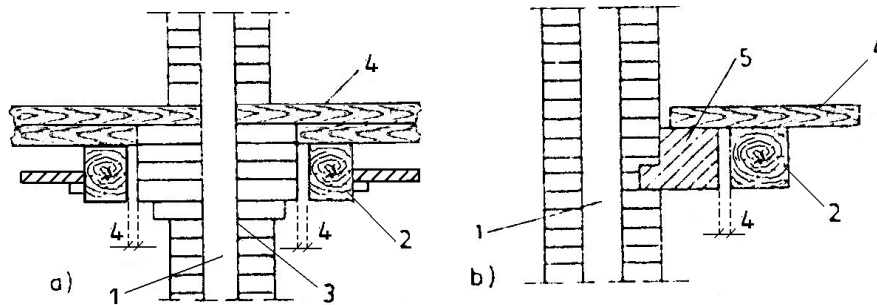


c) Terrassendecke  
**Abb. 12.35**



b) Abhängigkeit vom Dachdeckungsmaterial

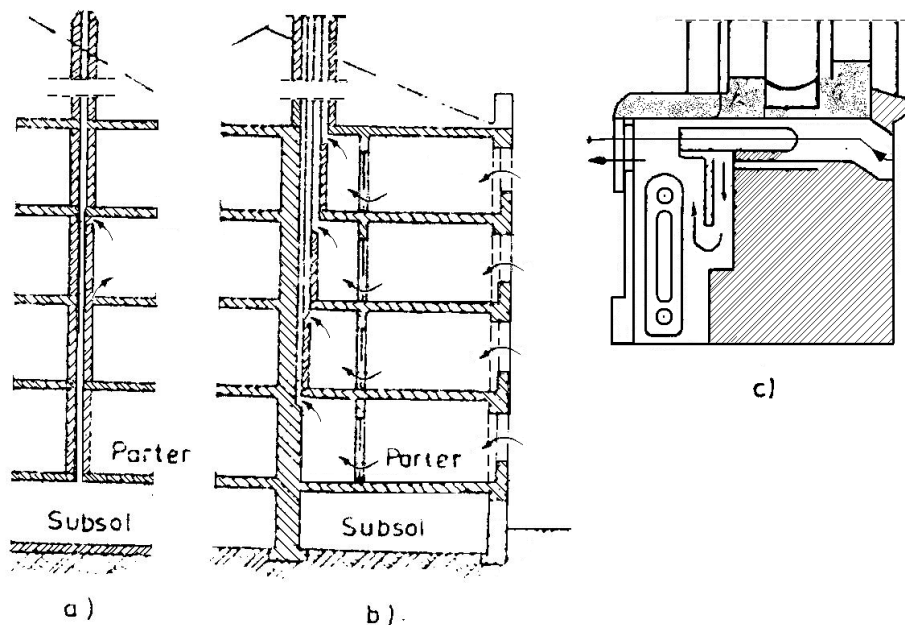
4. Der Übergang der Schornsteine durch Holzdecken mit Stahlträger muß sorgfältig gelöst werden, entweder durch Mauerwerksverfestigung (Abb. 12.36 a) oder mit Stahlbetongurten (Abb. 12.36 b).



**Abb. 12.36** Vertikale Schnitte für den Übergang der Schornsteine durch Holzdecken. a - Verdickung des Mauerwerks; b - Stahlbetongurte, 1 - Rauchfang; 2 - Holzträger, 3 - Verdickung der Schornsteinmauer mit 1 Ziegelstein, 4 - Estrich (Fußboden); 5 - Stahlbetongurte

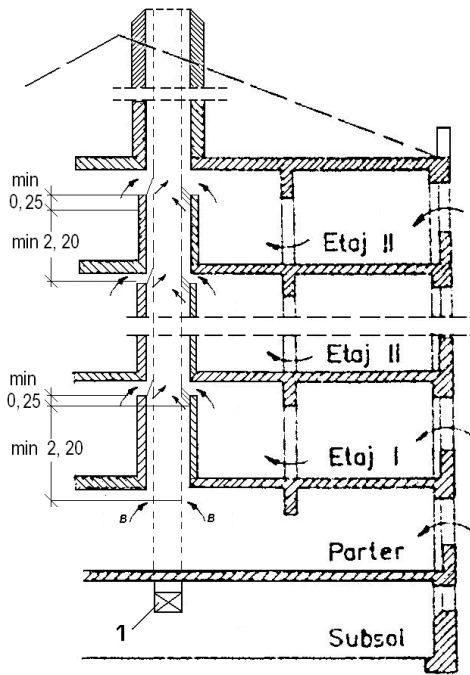
**Belüftungskanäle** haben die Aufgabe die Verbrennungsgase und die verbrauchte Luft durch natürlichen Zug in die Umgebung zu entlüften. Das Grundprinzip ist ähnlich wie bei den Rauchfängen, der Zug ist jedoch geringer. Nach der Anzahl der Räume, die an einen Kanal angeschlossen sind, unterscheiden wir:

a - **Einzelkanäle**, die einzelne Räume bedienen, i.d.R. bei Gebäuden mit weniger Geschossen (Abb. 12.38); die Austragsöffnung liegt nahe zur oberen Decke, die Aufnahmeöffnung der frischen Luft liegt entweder im Kellergeschoß (Abb. 12.38 a) oder unter den Fenstern (Abb. 12.38 b und c).



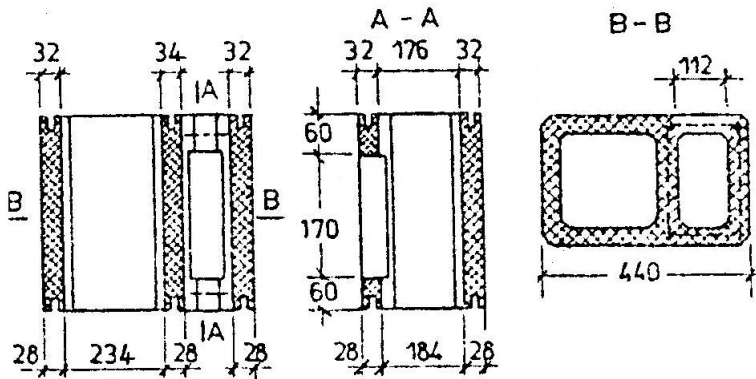
**Abb. 12.38** Selbständige Lüftungskanäle im Erd- und Untergeschoß. a - Aufnahme der Luft im Untergeschoß; b - Aufnahme der Luft von nebenstehenden Räumen; c - Aufnahme der Luft unter den Fenstern.

b. **Sammelkanal und Nebenkanäle** werden gewöhnlich bei Hochhäusern eingesetzt, die einzelnen Kanäle der Räume werden zu einem Sammelkanal geführt, wobei zwischen den beiden Öffnungen (Abtrag und Aufnahme) mindestens ein Abstand von 2,20 m ist (Abb. 12.39).



**Abb. 12.39 Sammelkanal**

Der Sammelkanal, die Nebenkanäle und die Verbindungsstücke werden i.d.R. aus vorgefertigten Teilen hergestellt (Abb. 12.40).



**Abb. 12.40** Betonblock für die Verbindung zum Aufnahmekanal



#### 4.3.4. Gurtungen

Gurtungen sind Bauteile in den Wänden, die in der Ebene der Decken liegen, mit den folgenden Aufgaben:

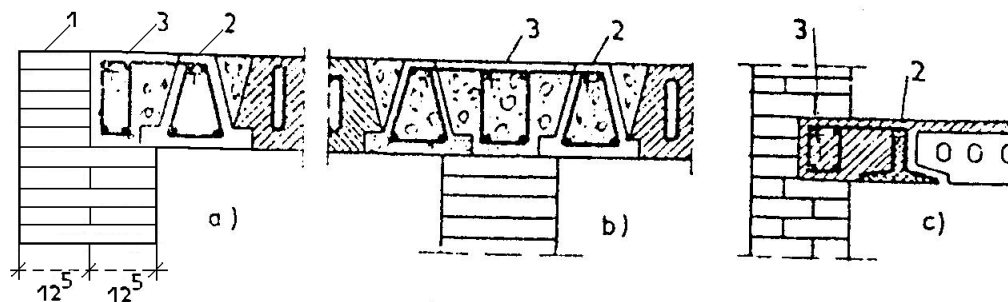
- Sichern der Auflage der Decke auf den Tragwänden,
- Zusammenstellung der Deckenteile bei vorgefertigten Elementen;
- entsprechendes Verhalten der Gebäude in Erdbebenzonen,
- entsprechendes Verhalten bei unterschiedlichen Setzungen;
- Sichern der Stabilität hoher Wände oder bei horizontaler Beanspruchung (Windkräfte, Erddruck, Druck von gelagerten Materialien, u.a.);
- Aufgabe der Belastungsverteilung.

Die Gurtungen werden aus Holz, bewehrtem Mauerwerk oder Stahlbeton hergestellt.

##### 4.3.4.1. Montage- und Verankerungsgurtungen

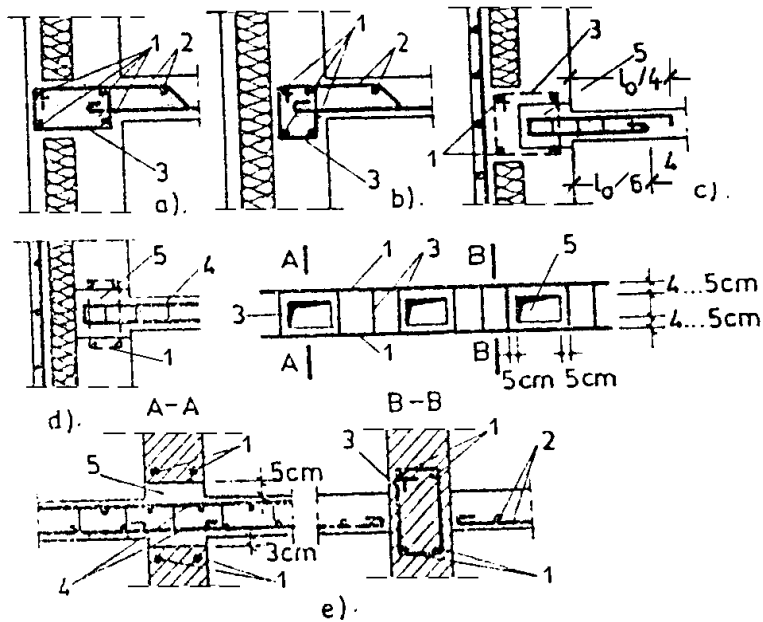
Sie haben die Aufgabe die Verbindung vorgefertigter Teile zu sichern, um einen vollständigen Körper sowie auch die statische Kontinuität der Decke zu bewahren. Verpflichtungsgemäß folgen die Gurtungen (auf der Stelle eingebrachten Stahlbeton) dem ganzen Umfang der Tragwände, ohne Unterbrechungen.

Ein Beispiel einer Montage- und Verankerungsgurtung zeigt Abb. 12.45: die Decke besteht aus vorgefertigten Teilen, die sich auf Mauerwerkswände stützen.



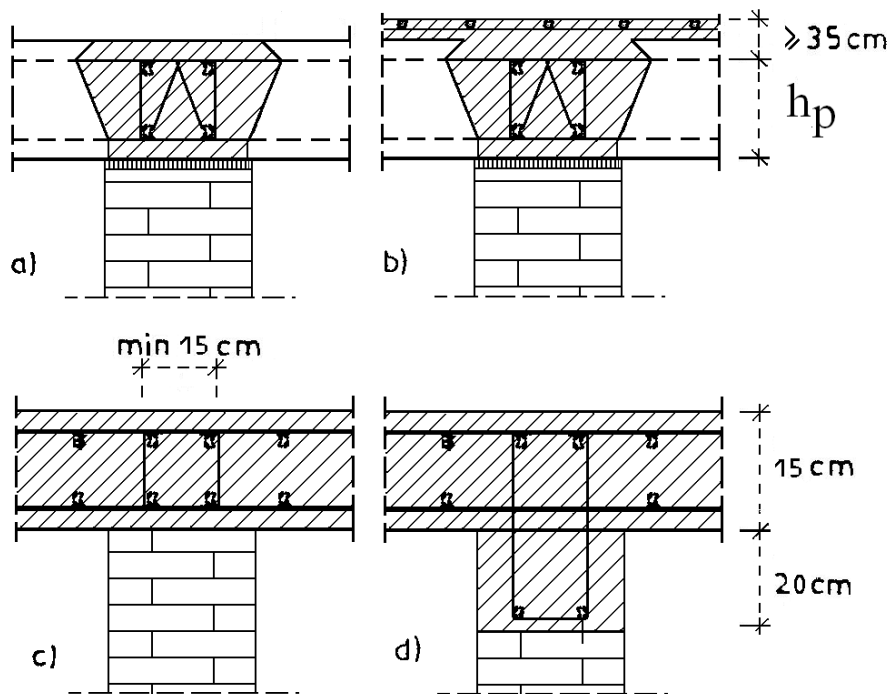
**Abb. 12.45** Montage- und Verankerungsgurtungen: a - bei Außenwänden, b - bei Innenwänden; c - Verankerungsgurte; 2 - vorgefertigte Deckenträger; 3 - Stahlbetongurte

Bei Stahlbetonwänden, auf der Stelle eingebracht, werden Längsbewehrungsstäbe in der Ebene der Decke vorgesehen (Abb. 12.47).



**Abb. 12.47** Gurtungen für Stahlbetonwände: 1 - mittlere Bewehrung, 2 - Deckenbewehrung; 3 - Bügel; 4 - Bewehrung der Hohlräume, 5 - Wandhohlraum für die Auflagerung der Decke; a,b bei Wänden mit standfester Schalung eingebracht, die Gurtung sichert oder sichert nicht eine thermische Brücke, c, d bei Außenwänden in gleitender Schalung eingebracht, die Gurtung versichert oder nicht eine thermische Brücke, (e) Aufriß und Querschnitte der Gurtungen für Innenwände in gleitender Schalung. 1 und 3 Bewehrungsstahl der Gurte; 2 - Deckenstahl; 4 - Bewehrungsstahl des Hohl; 5 - Wandhohlraum für die Stützung der Decke.

Die Höhe der Gurtung ist abhängig von der Deckenart (Stützung auf Mauerwerk, Abb. 12.48).



**Abb. 12.48** –Stützung auf Mauerwerk

#### 4.3.4.2. Antiseismische Gurtungen

Sie sichern die räumliche Zusammenarbeit der Bauteile und übernehmen die Zugbeanspruchung der Wände während eines Erdbebens. Sie werden besonders in Erdbebengebieten höherer Grade - 7,8 bis 9 - eingesetzt. Abb. 12.50 zeigt die Verbindung der Bewehrungsstäbe.

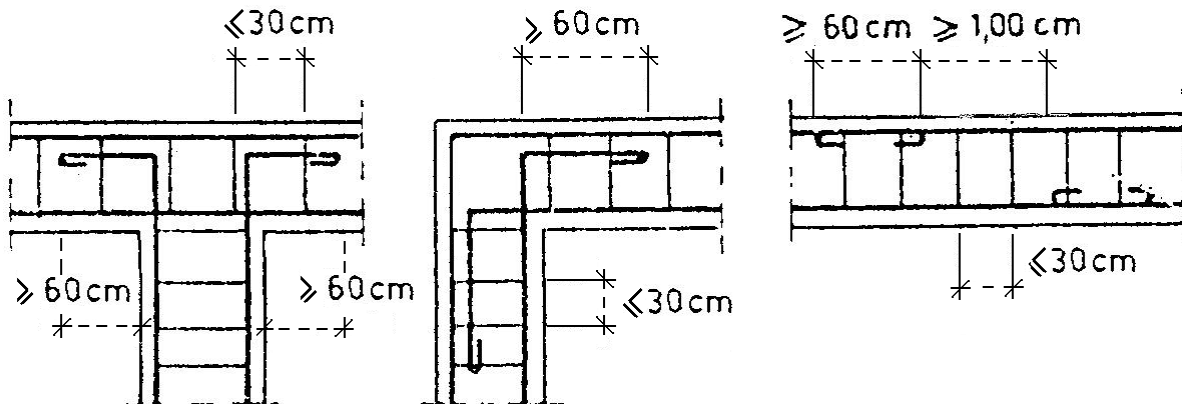


Abb. 12.50

Stahlbetongurtungen haben eine besondere Rolle im Falle der vorgefertigten Decken.

In den Gebieten der seismischen Grade 6 und 7 werden die Gurtungen in den Außenwänden mit 1/2 Z verkleidet; bei höheren Graden umfassen sie die ganze Breite der Wand (Abb. 12.51 a)

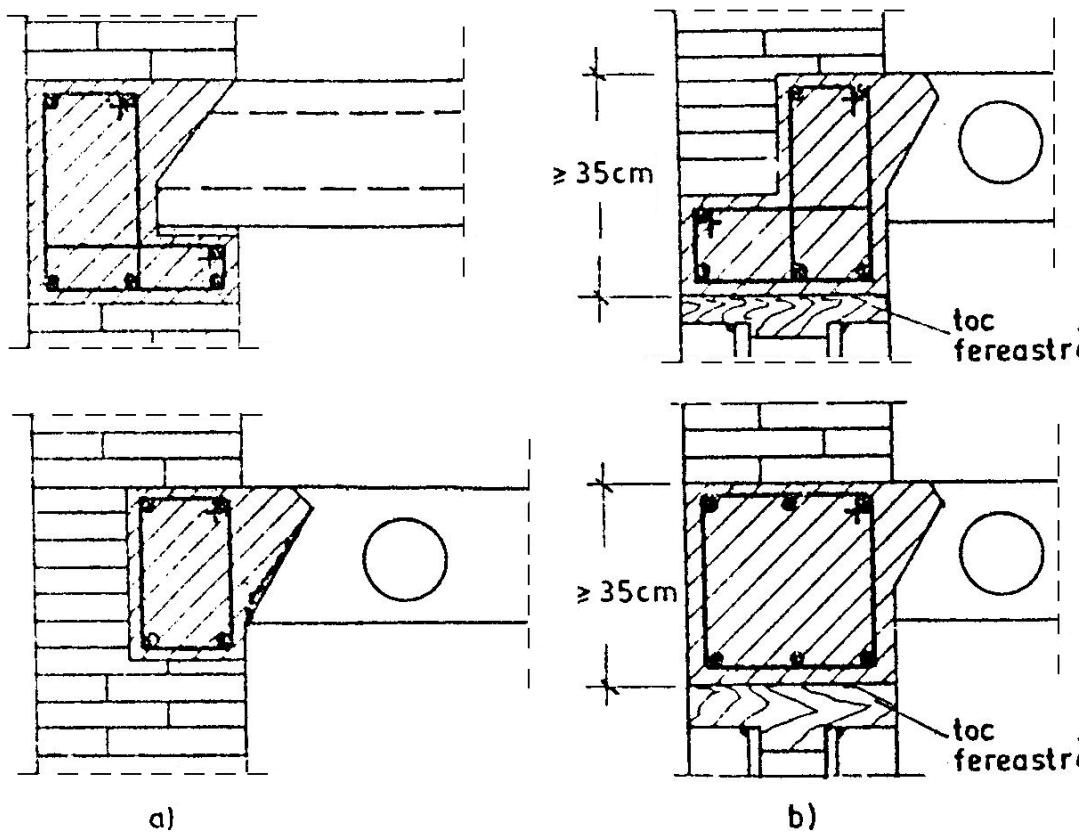


Abb. 12.51

#### 4.3.4.3. Setzungsgurtungen

Werden bei Innen- und Außenwänden angewandt, besonders wenn der Baugrund ungleich, wichtige Setzungen verursacht. Die Setzungsgurten liegen nahe zu den Fundamenten, Sockeln und Kellerdecken (Abb. 12.52). Bei sehr großen Setzungen kann auch nahe zur Dachdecke die Gurtung angebracht werden, damit die Rissneigung der Wände begrenzt wird.

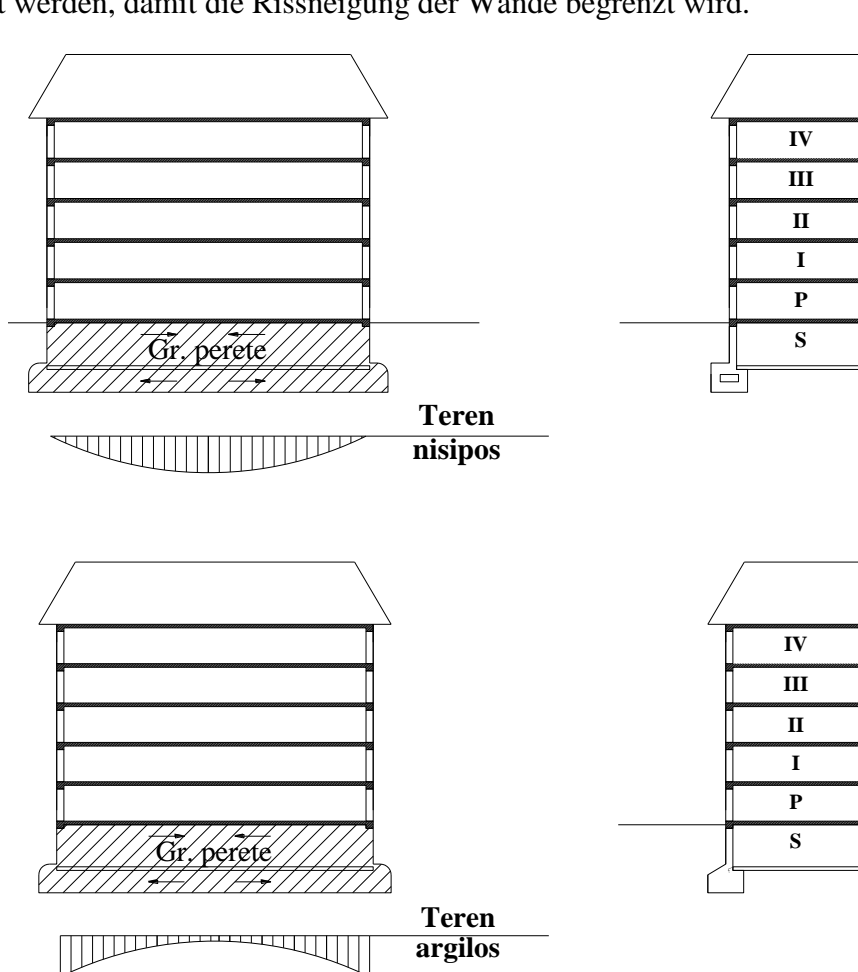


Abb. 12.53 - Sandiger Baugrund; Erddruckdiagramm; Toniger Baugrund

#### 4.4. Stabilitätsgurtungen

Werden bei Kellerwänden gegen den Erddruck, bei Lager- und Silowänden gegen den Druck der gelagerten Stoffe und bei Frontwänden gegen den Winddruck eingesetzt (Abb. 12.54)

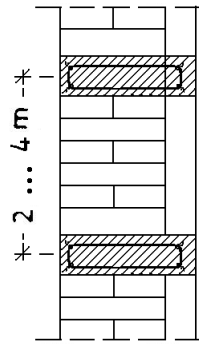
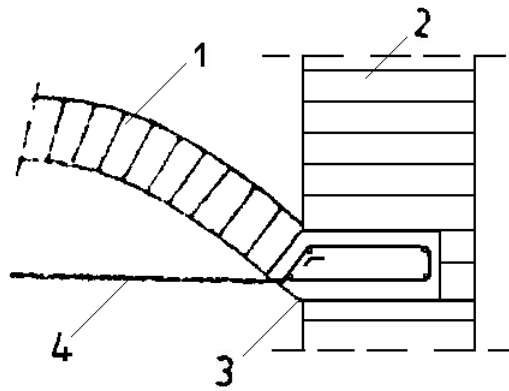


Fig.12.54  
Centură de  
stabilitate

**Abb. 12.54** Stabilitätsgurtung

Alle beschriebenen Gurtungen haben auch die Aufgabe der Verteilung und Ausgleichung der Belastung. Bei bogenartigen Decken übermitteln sie die Last zu den Zugstäben und werden zu horizontalen und vertikalen Belastungszuständen berechnet.



**Abb. 12.55** Verteilungsgurtung: 1 - Bogen; 2- Wand; 3 - Gurtung; 4 – Zugstab

## **5 Decken**

Sind waagerechte Tragelemente die das Gebäude senkrecht verteilen. Zusammen mit den Wänden (senkrechte Tragelemente) bilden sie das Tragskelet des Gebäudes. Die Decken übernehmen die auf sie wirkenden Beanspruchungen und übermitteln diese weiter zu den Tragelementen(Säule,Wänden) aus denen sie Stützen.

Verputzungen die auf den fließenden Oberflächen der Decken übertragen werden:

- auf der oberen Seite (nach außen): Estriche (Fußboden)
- auf der unteren Seite (nach innen): Deckfläche

### **5.1 Technische Anforderungen für die Decken**

#### **5.1.1. Allgemeine Anforderungen**

- a) Festigkeit und Stabilität: die Decken sollen die Belastung übernehmen und sie weiter zu den Stützungsteile übermitteln;
- b) Dauerfestigkeit: ist die zeitabhängige Festigkeit einer Decke;
- c) Feuerbeständigkeit : nach dieser werden die Decken in drei Gruppen unterteilt: feuerfeste, schwerverbrennbare ; bzw. brennbare;
- d) ästhetische Wirkung

#### **5.1.2. Spezifische technische Anforderung**

- a) Steifigkeit: unter der Wirkung der Betriebsbeanspruchungen sollen die Decken die zugelassenen Verformungen nicht überschreiten;
- b) Schalldämmung : die Decken müssen eine entsprechende Schallabsorbtion für atmosphärische Grräusche, Stoß- und Rüttelgeräusche der in Betrieb stehenden Instalationen und Werkzeuge versichern.
- c) Wärmedämmung : diese Bedingung muß besonders erfüllt werden von Decken die unter oder über kalte Räume liegen (Keller, Dachgeschosse)
- d) Wasserabdichtung : eine Bedingung für nasse Räume, Dachdecken, und Untergrunddecken (Kellergeschoß)

### **5.2. Einteilung der Decken**

Nach der Lage im Gebäude: Decken über dem Keller,Zwischendecken,Dachdecken(für Dackgeschoß und Terrassen);

Nach der Form : gebogene, ebene, mit sichtbarer Träger, glatte Obendecke;

Nach der Art der Auflagerung : Lagerung auf Wänden, auf Träger, auf Säulen, aufgehängte Däcken;

Nach der Herstellungsstoff : aus Holz, aus Mauerwerk, aus Metall, aus Stahlbeton, aus Keramischen Körper;

### **5.3 Decken mit Holzträger**

Sind aus folgende Teile gebildet:

Träger: (Balken) = die die Beanspruchungen übernehmen und dann den Auflagern übermitteln. Werden aus abgeviertes Holz hergestellt. Sie werden nach der kleinsten Abmessung der Räume

aufgestellt, (Abb2.1), in gleichen Abständen von (70...90 cm) je nach der Beanspruchung und Art des Füllungsstoffs. Sie sind entweder sichtbar (Abb 2.2a,b,c) oder versteckt (Abb 2.2 d,e).

Ausfüllungselemente (sekundäre Tragelemente) = errichten die Oberfläche, bzw. die Aufgabe der vertikalen Einteilung des Gebäudes. Werden aus Bretter oder Holzbalken hergestellt (Abb2.2)

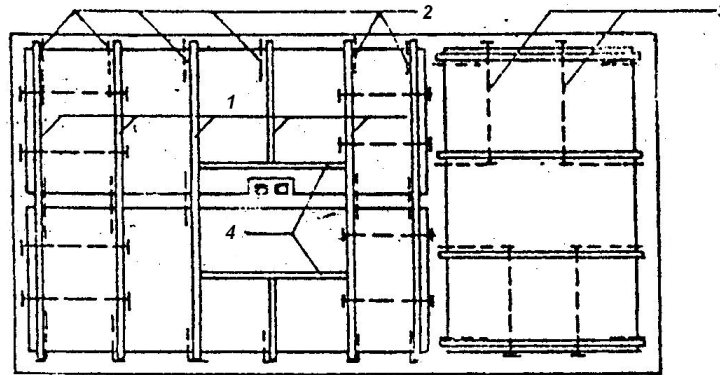


Abb2.1

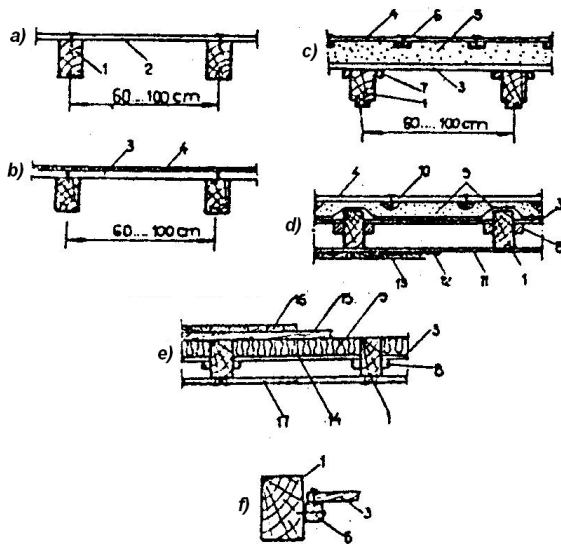


Abb2.2

Die Auflagerung der Träger auf den Wände, bzw. die Mitarbeit mit den parallelen Wänden (Abb 2.3)

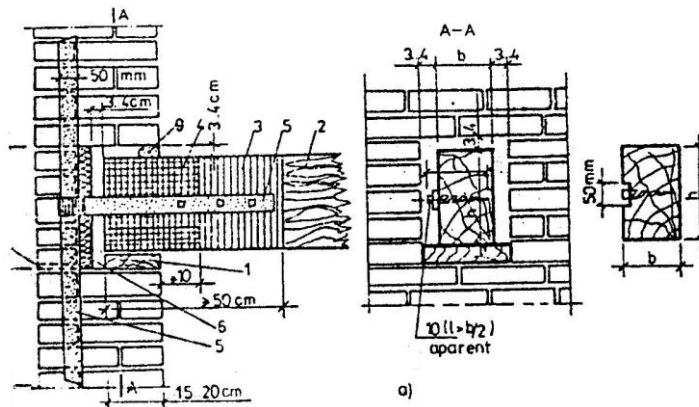


Abb 2.3-a)

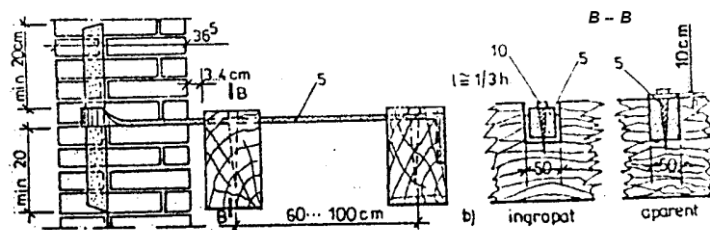


Abb 2.3-b)

## 5.4 Metalldecken

Werden hergestellt entweder aus Walzprofile, die die Rolle von Träger erfüllen und die sekundären Teile unterstützen, oder aus Dünoblech, mit Festigkeitsaufgabe.

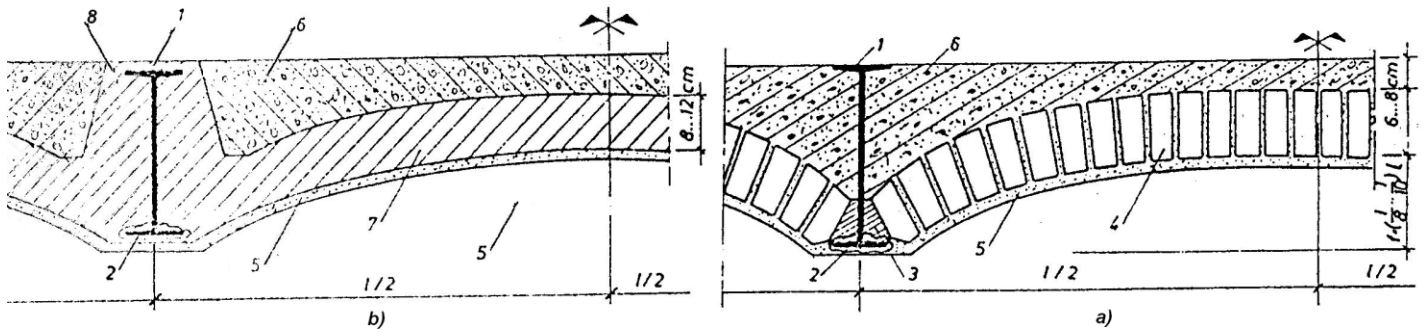
### 5.4.1. Decken aus Stahlträger und Ausfüllungselemente

Die Stahlprofile liegen nach kleinen Abmessung der Räume und Werden auf Tragwände oder Rahmenträgen geschützt.

Die Träger liegen in gleichen Abstände, damit die sekundären Füllungselements typisiert werden können. Diese sind:

- a) Mauerwerkgewölbe (Abb 2.4 a)
- b) Betongewölbe (Abb 2.4.b)



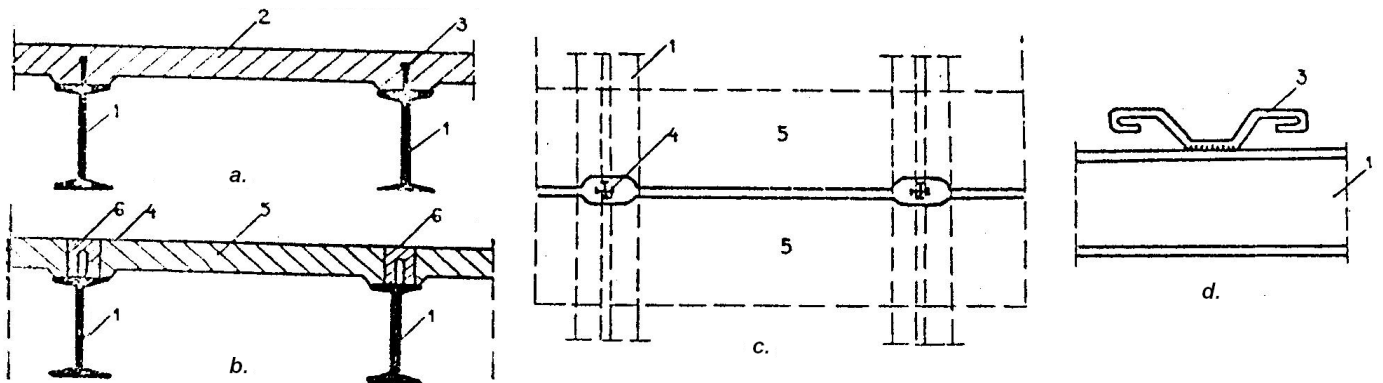


**Abb 2.4**

c) ebene Stahlbetonplatten aus Ortbeton (Abb2.5.a)

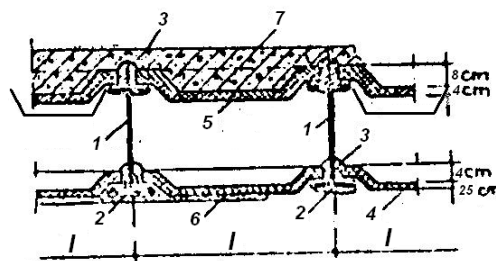
d) vorgefestigte ebene Stahlbetonplatten (Abb2.5.b)

Die letzten zwei Fälle ergeben eine Verbundstruktur Stahl-Beton, deren Mitwirkung durch Ankern versichert wird (Abb 2.5 d)



**Abb2.5** Verbundstruktur für Decken a)mit Ortbeton-Platte b)mit vorgefertigte Stahlbetonplatte; c) Ansicht von oben der Vorgefertigtenplattendecke; d)Zusammenarbeit der Platte mit dem Stahlträger; 1) Stahlträger; 2)Ortbetonplatte; 3,4)Verankerung; 5) vorgefertigte Stahlbetonplatte.

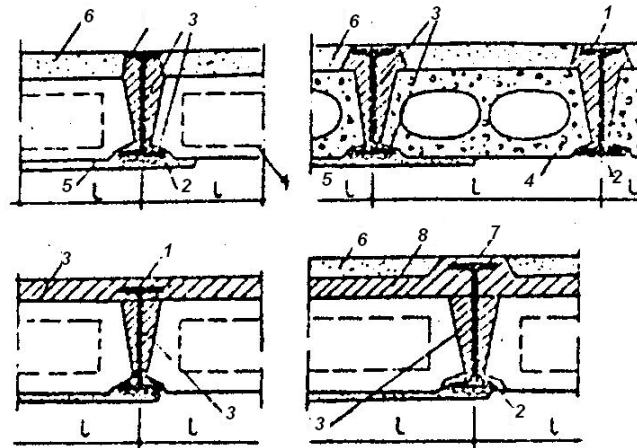
Glatte vorgefertigte Platten werden sowohl an der Obergurt als auch an der Untergurt des Profiles aufgestellt



**Abb 2.6** Decke aus Stahlbeton und vorgefertigten Stahlbetonplatten

1)Stahlträger; 2)Rabitz; 3)Füllungs- und Betonmörtel; 4,5) untere bzw. obere vorgefertigte Stahlbetonplatte; 6) Putzmörtel; 7) Wärmedämmende Schicht

Vorgefertigte Ausfüllkörper (aus Stahlbeton oder Keramik) in der gleichen Höhe des Profils (Abb. 2.7); es wird ein Untergrund für den Fußboden und Decke gesichert

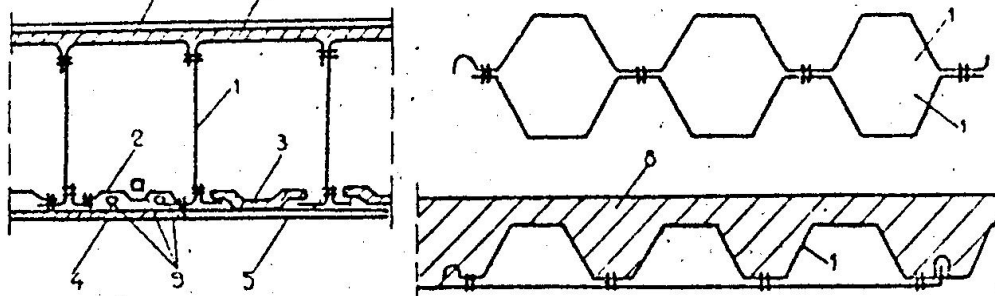


**Abb 2.7** Decke aus Stahlträger und vorgefertigte Füllkörper

1)Stahlträger; 2) Rabitz; 3) Füllungs- und Betonmörtel; 4) Hohlfüllkörper; 5)Putzmörtel; 6) leichter Füllungsstoff;b7) Schutz des Trägers; 8) Überbetonierung;

### **5.4.2. Decken aus dünnwändigen Bläche**

Für ihre Ausführung werden Profile mit dünner Wände benutzt, die durch Kaltwalzen oder Abkanten aus Stahlblech in den Dicken von 1,5-2,5 mm erzeugt werden. Diese Profile sind normgerichtet, werden nebeneinander montiert und durch Schweißpunkte, Bolzen (POP) oder Aluminiumnieten (Choberg) verbunden. So ergeben sich Platten die die Fläche zwischen den Rahmenriegel bedecken (Abb2.8)



**Abb 2.8** Decken aus dünnwändigen Bleche

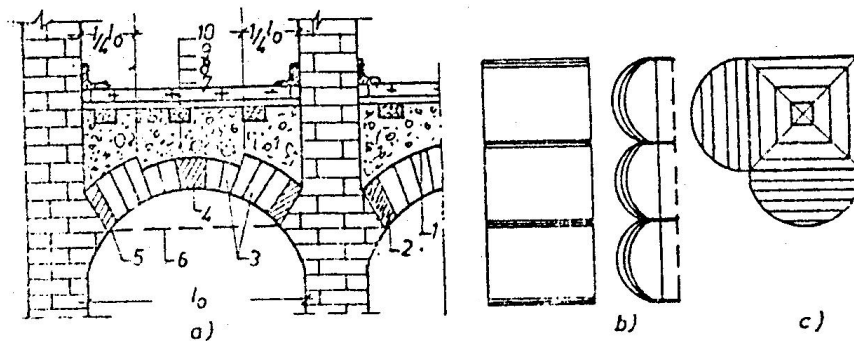
1) dünnwändige Blechprofile (Trapezbleche); 2) obere Deckenplatte aus dünnwändiges Blech; 3) vorgefertigte obere Deckenplatte aus Gipsbinder ;5) Putzmörtel; 6) Zementestrich; 7) Fußboden; 8) Überbetonierung; 9)Installationen;

Durch die Mitarbeit der Profile wird ein steifes waagerechte Diafragma ausgeführt. Der Fußboden wird durch Gießen von Beton mit Ausfüllungsrolle geleistet (oder sogar Festigkeits) über das Trapezblech.

Die Decke wird aus Leichtbetonplatten, aus Gips oder ein Verputz auf ein Rabsitzputznetz ausgeführt, die an der Profilblech aufgehängt werden (Zugstäbe oder Anker). Auf der inneren Seite des Trapezbleches oder zwischen das Blech und die Decke können alle Kabelungen, Heizleitungen oder Klimaanlage geführt werden.

### **5.3. Mauerwerksdecken**

Werden in Form von zylindrischen Gewölbe ausgeführt oder mit doppelte Biegung aus Ziegeln die auf die Tragwände des Gebäudes entlasten (Abb2.9). Die Dicke der Gewölben ist ein Halbstein oder ein ganzer Stein. Um die Abgleichung des Gewölbebücken wird eine dicke Ausführung versehen (Abb 2.9 a) da viel das Eigengewicht der Decke vergrößern.



**Abb 2.9** Decke aus Mauerziegel

a)Schnitt; b) c) Gewölbe mit doppelter Krümmung;  
1,2) äußere- ,innere Seite; 3)Gewölbe (1/2Z oder 1Z) ;4) Scheitelpunkt; 5) stützpunkt; 6) Zugstab;

### **5.4. Ortstahlbetondecken**

Sie werden hergestellt durch gleichzeitiges Einbringen aller Teile der Decke auf der Stelle. Wegen des monolithischen Charakters ist eine gute Verbindung zwischen den Tragwände gesichert, durch die Bildung steifer horizontalen Diaphragmen.

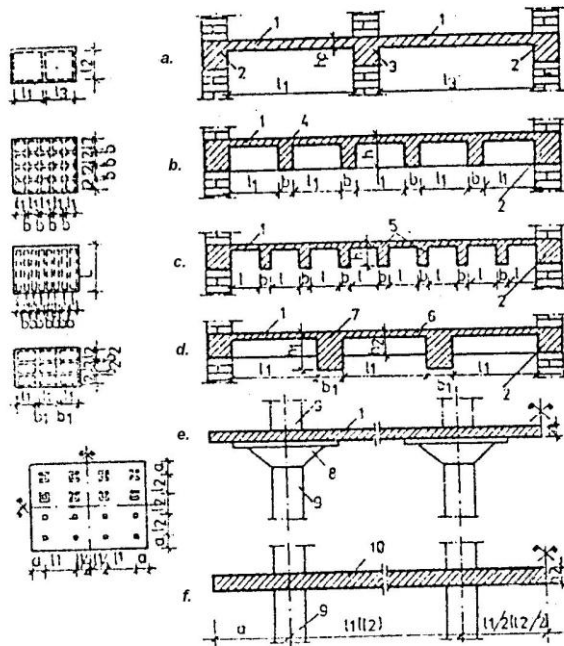
Die ortstahlbetondecken werden wie folgt eingeteilt:

Randgestützte Platten (Abb2.10 a), für Wohnhäuser bei geringer und mittlere Belastung, und maximale Abstände der Tragwände von 5-6 m.

Kassettendecken (Abb 2.10 b) = verwendet für größere Räume,für sozial-kulturelle Gebäude.Sind aus ebene Platten gebildet ,die auf einem Trägernetz (nach zwei Richtungen)gestützt sind und durch ihre Durchquerung erbibt sich ein Kassettenetz.

Decken mit dichten Rippen (Abb 2.10 c)= werden für Gebäude verwendet wo die senkrechten Trageile (Wände;Rahmen) in ziemlich große Abstände liegen.Sind aus ebene Platten gebildet ,die auf dichte Rippen, nach einer einzigen Richtung gestützt werden.Die Abstände liegen bei 70 cm.

Decke mit Platte, Haupt- und sekundäre Träger (Abb2.10 d) werden mehr für Industriebauten benutzt, da sie keine glatten Decken bilden. Die Hauptträger werden nach der kurzen Richtung der Räumen aufgestellt.



**Abb 2.10- Ortstahlbeton Deckenarten**

Pilzdecken (Abb2.10 c) werden meistens für Industriebauten verwendet. Sind aus ebene Stahlbetonplatten gebildet und direkt auf der Säule gestützt,vermittels einer Erweiterung in Form eines Kapitells, und hat das Aussehen eines Pilzes. Das Kapitell vergrößert die Auflagerungsfläche der Platte auf der Säule und verrinert die Beanspruchungen in der Platte.

Plattendecken (Abb 2.10 f) sind gleich der Pilzdecken mit dem Unterschied, daß keine Kapitelle vorgesehen werden, damit erfolgt eine Verdickung der Platte. Die Decken mit dicken Platten finden große Anwendung bei Zivilbauten.

## **5.5 Decken aus vorgefertigen Stahlbetonteile**

Die Einsetzung der vorgefertigte Teile für die Ausführung der Decken spielen eine wichtige Rolle zur Erhöhung der Arbeitsproduktivität, zur Senkung des Arbeitsaufwand und des Kostenpreises. Nach der Form und Abmessung der vorgefertigen Teile ,werden die Decken wie folgt eingeteilt:

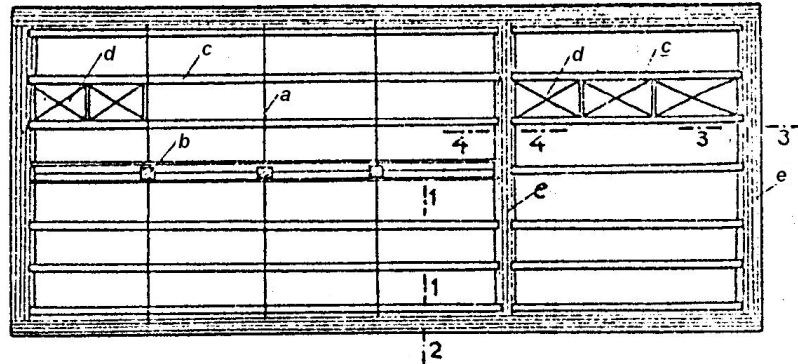
- Decken mit Träger und Füllkörper
- Decken aus Bandteilen
- Decken aus große Tafeln

### **5.5.1 Decken mit Träger und Füllkörper**

Diese Deckenart besteht aus zwei vorgefertigen Teilen:

-typisierte Träger gelegen in einem Abstand von 40...60 cm (abhängig von den Belastungen) und auf den Tragwände oder Rahmenriegel gestützt (Abb2.11

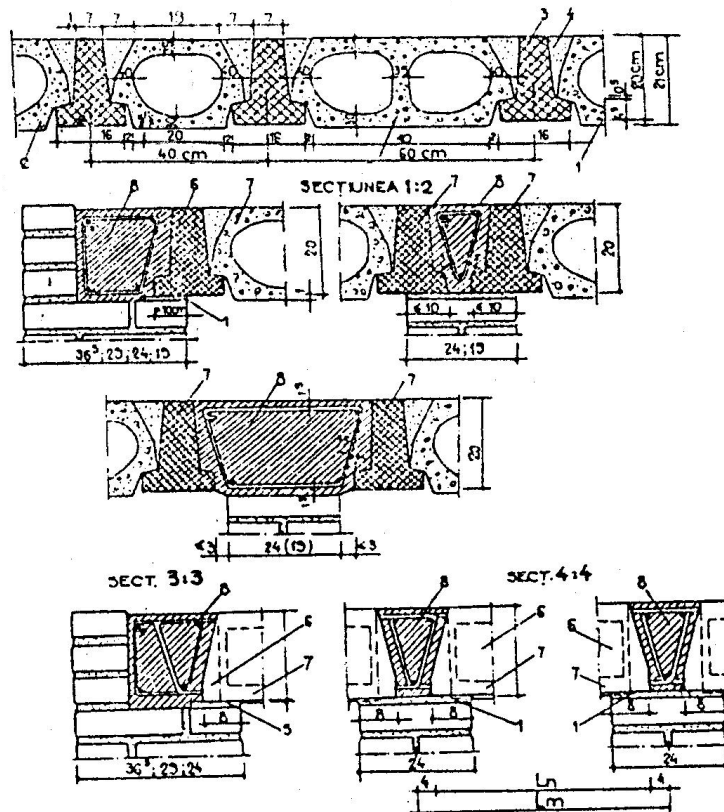
-typisierte Füllkörper ,liegen zwischen den Träger und werden auf diesen gestützt.Werden aus hohl,Normal- oder leichtbeton hergestellt (Abb 2.12)



**Abb 2.11** Aufstellung der Träger und Füllkörper

a) Rahmenriegel; b) Säule; c) Deckenträger; d) Füllkörper; e) Tragwände

Der Querschnitt ist trapezförmig das heißt der Form eines umgedrehten T, oder I, der zur Stützungsart des Füllkörpers angepasst ist.

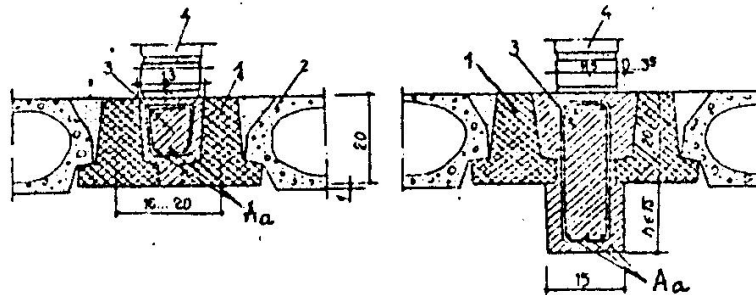


**Abb 2.12** Charakteristische Schnitte einer Decke mit Träger und Füllkörper

1)Füllkörper Typ U1; 2) Füllkörper Typ U2; 3)Träger; 4) Füllungsбетон ; 5) Mörtel 1,5....2 cm M100 ; 6) Vorfertigegter Träger ; 7) Füllkörper ; 8) Stahlbetongurte ; L Modullänge des Trägers ; Ln nominale Länge des Trägers;

Die Spannweite der Träger liegt zwischen 3 bis 6 m .

Bei örtlicher zusätzlicher Belastung werden die Träger nebeinander, ohne Füllkörper aufgestellt (Abb.2.13), oder an der Stelle der Füllkörper wird ein Träger, parallel zur vorgefestigten Träger eingebracht.



**Abb 2.13** Aufnahme der Trennwandbelastung

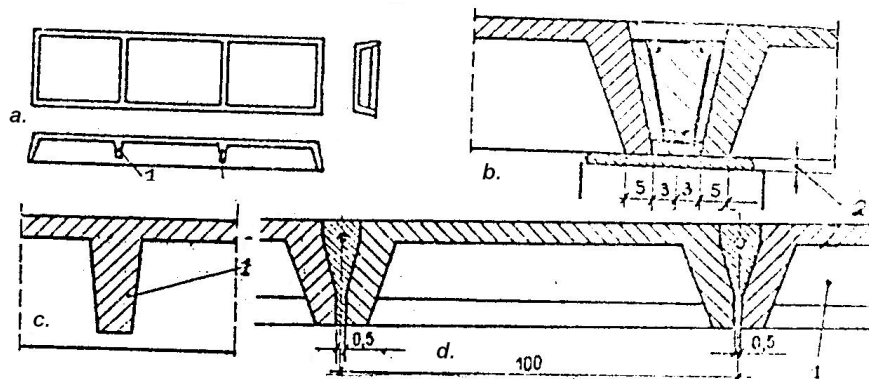
1) vorgefertigter Träger; 2) Füllkörper ; 3) Stahlbetonträger (auf der Stelle eingebracht); 4) Trennwand.

### 5.5.2. Decken aus vorgefertigten Bandteile

Bestehen aus vorgefertigte einzelne Teile, mit rechtegen oder rippenartigen Querschnitt. Die Teile stehen nebeneinander und bilden auf dieser Weise ein kontinuierliche Platte, nachdem die Zwischenfugen gefüllt werden.

#### 5.5.2.1. Stahlbetonkasten

Bestehen aus einer dünnwandigen Betonplatte (2,5...3 cm) die von zwei Längsrippen ,bzw. Versteifungsquerbalken und Querendrippen gestützt ist. Der Kasten ist relativ leicht und verbraucht wenig Stahl. Wird ausschließlich für Industriebauten verwendet (Dachdeckung). Die typisierte Stahlbetonkasten weisen Länge von 3,0 bis 6,0 m und Breiten von 0,75 -1,5 m auf (Abb 2.14)



**Abb. 2.14** Details für Stahlbetonkasten - Decke

a) Grundriß und Schnitte; b)Gurte ;c) Längsschnitt; d) Querschnitt ; 1)querrippe ;") Mörtel

### 5.5.2.2. Decken aus Hohlbänden

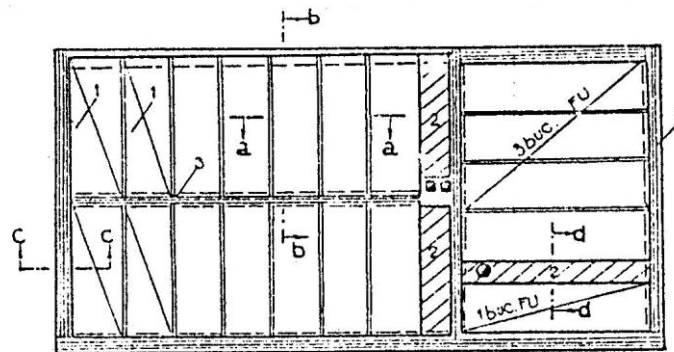
Bestehen aus glatten Elemente mit Langlochung (rund oder oval) aus Stahlbeton oder Spannbeton hergestellt. Die Bänder werden nebeneinander gelegt und die Fugen mit Mörtel eingefüllt.

Typen von Stahlbetonbändern:

TYP 1- die Stahlbetonbänder haben modulierte Breiten von (40...120 cm) ,Längen von (1,8...6,0 m) und Dicken 14 oder 19 cm, abhängig von der Spannweite;

TYP 2 (werden bei große Flächen eingesetzt) - die Spannbetonbänder haben modulierte Breiten von(100 ... 150 cm) ,die Spannweiten von ( 6...12 m) und Dicken von 22 ... 40 cm.

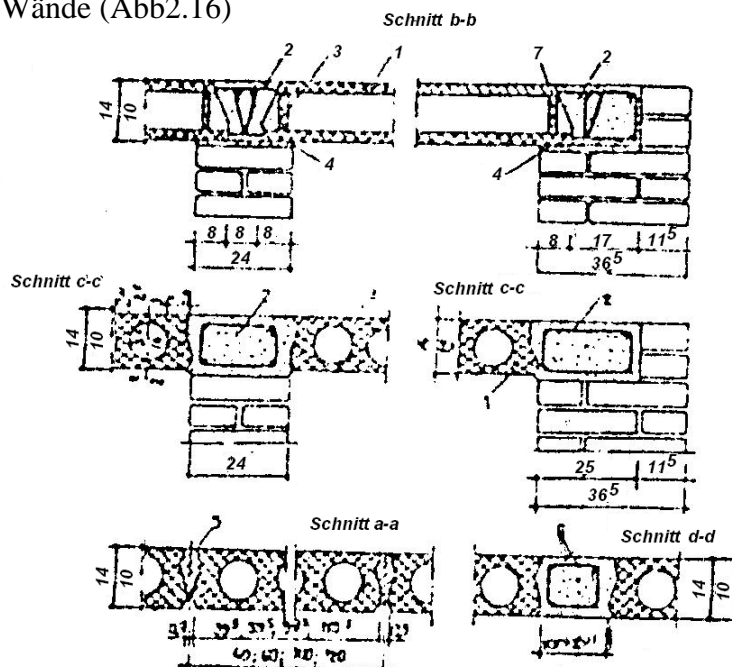
Die Fertigwaren werden nach einer "Bildebene" montiert (Abb2.15) und man verfolgt die Verwendung je weniger Bandarten bzw. Gurtungen zur Vervollständigung. Die Stützung der Fertiwaren erfolgt auf mindest 8 cm tief.



**Abb 2.15** Bildebene einer Decke aus Hohlbänden

1)Hohlband; 2) Stahlbetonband (monolith)für Zusammenstellung; 3) Tragwände

Das Zusammenbinden der Bänder untereinander und mit den Stützungsteilen erfolgt durch eine Stahlbetongurte, die die hervorstehenden klammer der Bänder einschließen. Die Stahlbetongurten laufen längs aller Wände (Abb2.16)



**Abb2.16** Stahlbetongurte

1) Vorgefertigtes Band ;2) Stahlbetongurte ;3) Deckel; 4) Mörtellett;5)Füllungs Beton oder Mörtel;6)Stahlbetonträger ;7) Aufstellung des Deckes

### 5.5.2.3. Bewehrte Porenbetondecke

Sind für Spannweiten zwischen 1,8 und 6 m verwendet, BNreite von 60 cm und Dicke 20 oder 22,5 cm. Die Bänder werden seitlich profiliert (Abb 2.17) damit eine Fugenvollvermörtelung möglich ist.

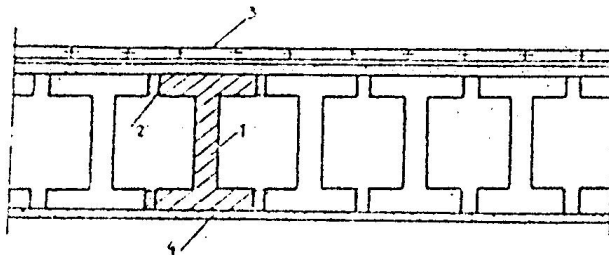


**Abb 2.17** Querschnitt eines Porenbetonband

Werden meistens für die Dachdeckung des Gebäudes verwendet. Die Verbindung der Streifenbänder untereinander und die Verankerung in der Gurte erfolgt durch Bewehrungsstäbe O10-O12 mm.

### 5.5.2.4. Decken aus vorgefertigten Stahlbetonträger oder aus Spannbeton

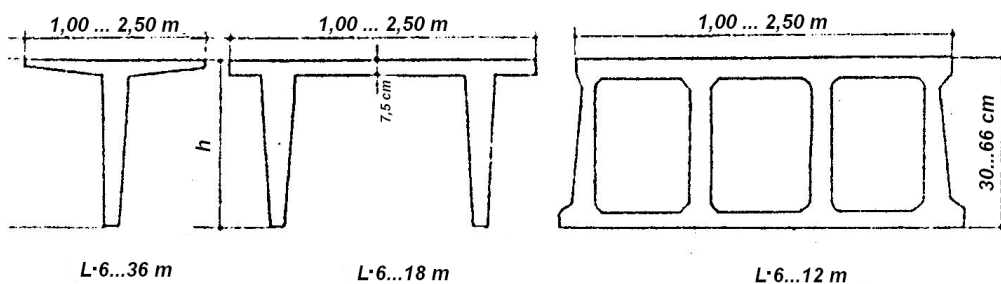
Werden hergestellt durch einlegen der vorgefertigten Träger nebeneinander



**Abb2.19** Querschnitt einer Decke aus vorgefertigten Stahlbetonträger

1) Träger ;2) Vollvermörtelung der Fuge ; 3) Estrich (Fußboden) ;4)Obendecke;

Werden für Gebäude mit großer Nutzlast (500daN/m<sup>2</sup>) und große Spannweiten (8..18 m) verwendet. Arten von Querschnitten zeigt Abb 2.20.



**Abb 2.20** Querschnitt der Spannbetonträger  
a) T Träger ;b) II Träger ;c) Kastenquerschnitt

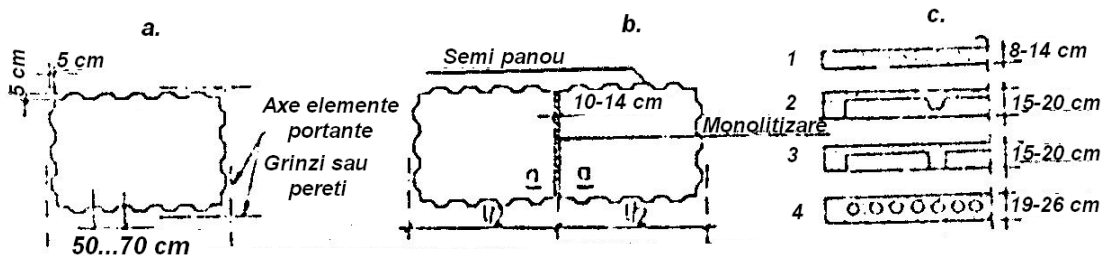


### 5.5.3 Vorgefertigte Decken aus großen Tafeln

Werden aus volle vorgefertigte Stahlbeton hergestellt in Dicken von (10.. 14 cm) und haben in der Regel die Abmessungen eines Raumes. Es können auch Deckentafeln mit Halbabmessungen des Raumes verwendet werden ,sie werden Halbtafeln benannt (Abb2.21 a,b)

Diese großen Decktafeln können auch in Form von Kassetten, Kastenformig oder als Hohltafeln verwendet werden (Abb 2.21 c).

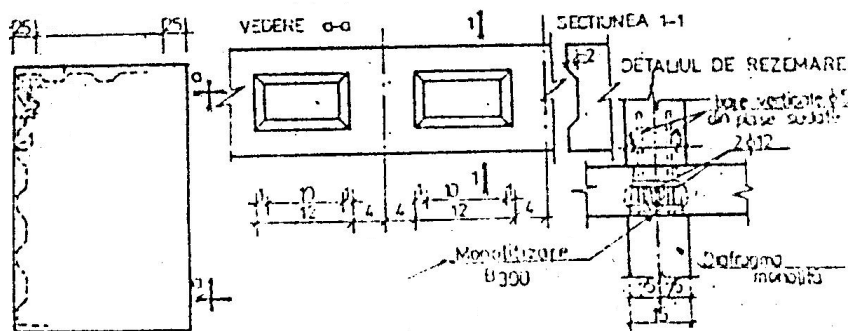
Die großen Decktafeln sind oft bei vorgefertigte Bauwerken ,aus vorgefertigten Tafeln benutzt ,können aber auch bei Mauerwerksarbeiten,Stahlbeton oder Stahlbetonrahmen verwendet werden,unter der Bedienung einer Anpassung der Kanten zu den Aufstellungs- und Stützungsbedinnungen.



**Abb 2.21** Große vorfertigte Teile für Decken

a) Tafelartig ;b) Halbtafelartig ;c)Querschnitte: 1. volle Platte;2. Kastenformig;3. Kassettenformig; 4.Hohltafeln;

Bei Stahlbetondiaphragmen werden große volle Platten, mit seitlichen Rippen (ohne Verzahnung) verwendet (Abb 2.22)



**Abb 2.22** Stützung der Tafeln aus Ortstahlbeton-Wände

Die Stetigkeitverbindung zwischen den Elemente der Decke wird durch geschweißten Stahlstäbe geleistet.

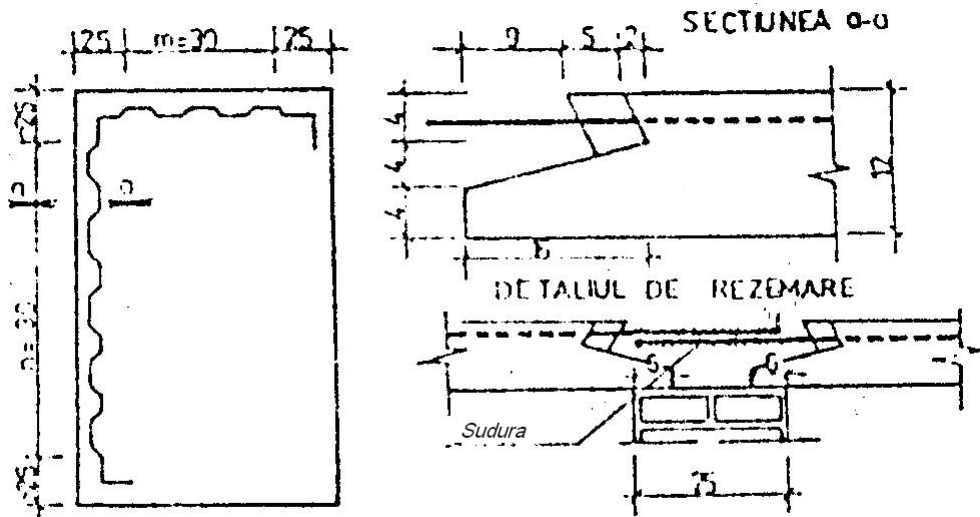


Abb2.23

### 5.6. Decken aus Keramikbänder

Sie werden ausgeführt als keramische Bänder ,die aus Keramikkörper mit Langlochung bestehen. Die Länge der Bänder beträgt (2..6 m),die Breiten (20...80 cm) und Dicken (15...25 cm) .Wegen der Form des Querschnittes,ist die Einführung von Stahlbetonrippen zwischen die Keramikkörper möglich (Abb 2.24)

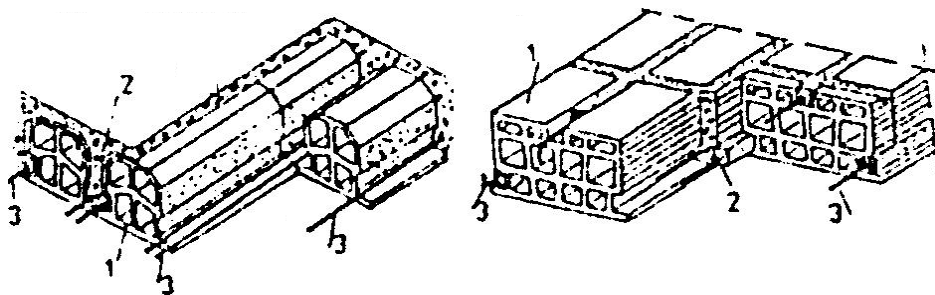
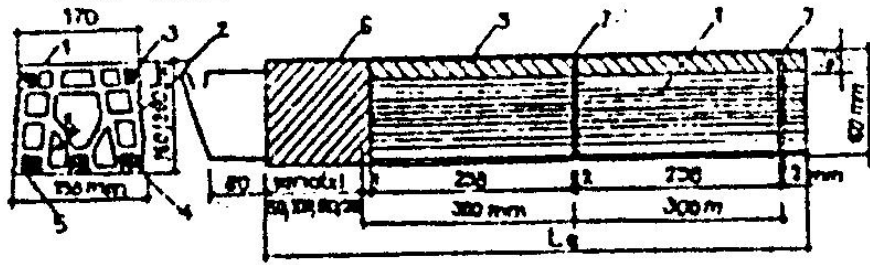


Abb 2.24 Decken aus Keramikkörper und Stahlbetonrippen  
1) Keramikkörper ;2)Rippe ;3)Bewehrung

Jedes Band besteht aus mehreren Keramikkörper die nebeneinander gelegt sind,und zusammengepaßt mit Bewehrungsstäbe (Abb2.25)



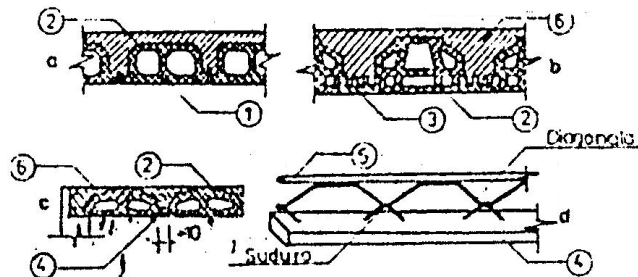
**Abb 2.25** Vorgefertigte Bänder aus Keramikkörper

1) K.K ;2) Rillen aus den Seiten; 3) Stahlbeton O4-6 mm ;4) Stahlbeton O 6-8 mm;5) Zementmörtel ;6)Stirn des Bandes ;7) Zementmörtel

## 5.7. Teilweise vorgefertigte Decken

### 5.7.1. Decken mit Träger und Ausfüllungskörper

Bei diesen Decken wird nur ein einziges Element vorgefertigt ausgeführt(sei es der Träger oder der Ausfüllungskörper) und das zweite Element wird auf der Stelle betoniert (Abb2.26)

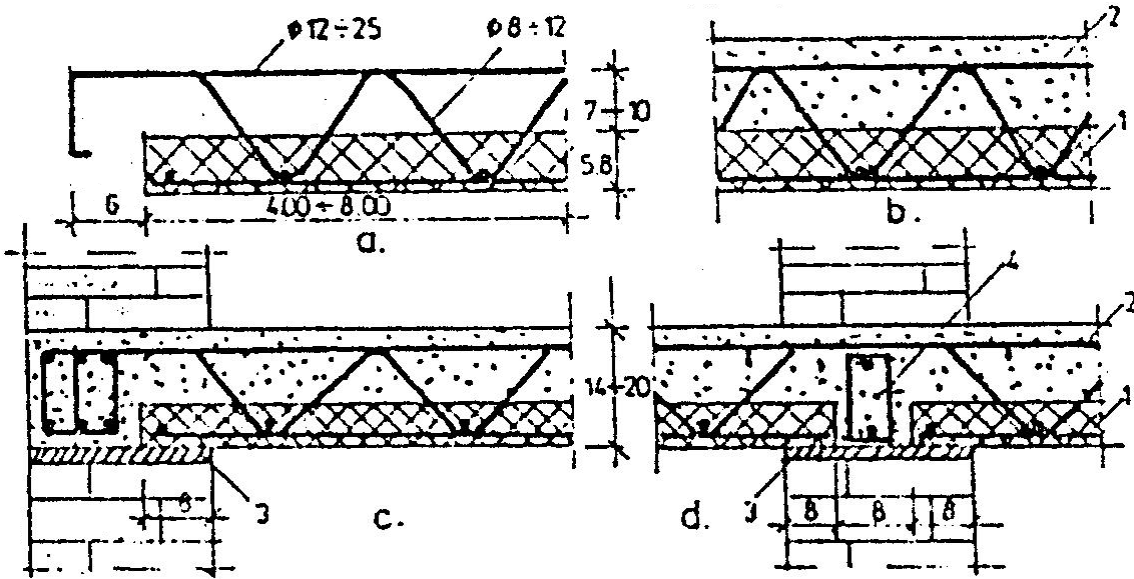


**Abb2.26** Vorgefertigte Decken

a) mit Ortrippen und Keramikkörper ; b) mit gespannten Balken; c) mit vorgefertigen Balken ;1) Ortrippen ; 2) K.K ; 3) gespannten Balken ; 4) vorgefertgter Balken; 5) obere Gurte und Diagonale aus Stahlbeton; 6)Einfüllungsbeton

### 5.7.2. Vorplatte Decken

Die Vorplatte ist eine dünne Betonplatte (4-5 cm) ,in der die Hauptbewehrung der unteren Faser der vollendeten Decke eingeschlossen ist.Sie dient als Schalung für den einzuführenden Ortbeton in der Vorplatte. Die Vorplatte wird mit Stahlfachwerke versteift, deren untere Gurte in der Vorplatte eingeschlossen wird (Abb2.27).



**Abb 2.27** Vorplatten Decke

a) Vorplatte; b) Querschnitt ;c),d) Stützungen; 1)Vorplatte ;2) Ortbeton ; 3) Mörtelbett ;4)Gurte;

## 7. Dachbeläge

### 7.1 Technische Anforderungen für Dachbeläge. Einteilungen. Neigungen der Dachbeläge

Die Dachbeläge sind Bauteile die an der oberen Seite des Daches liegen, mit der Aufgaben den Schutz gegen die klimatischen Einflüssen zu versichern.

Die modernen Dachbeläge müssen folgender Anforderungen zusprechen:

- sollen wasserundurchlässig sein;
- sollen zeitdauerhaft sein;
- sollen feuerfest sein;
- sollen an der Form der Decke anpassungsfähig sein;
- sollen den architektonischen Ansprüche entsprechen;
- sollen minimale Betriebs- und Kapitalanlagekosten benötigen.

#### *Einteilung der Dachbeläge nach dem Herstellungstoff*

- organische Dachbeläge (Stroh, Schiefrohr, Holz, bitumenhaltige Stoffe);
- Natursteindachbeläge (Tonschiefer);
- Kunststeindachbeläge (Keramische, Beton, Asbestplatten);
- Metaldachbeläge (Stahlblech, Aluminium, Zink, Blei) ;
- Glass–oder Drahtglassdachbeläge;
- Kunststoffdachbeläge.

Die Wahl des Dachbelagsmaterials wird im Einklang mit der Bedeutung und Bestimmung des Gebäudes gemacht, abhängig von Klimabedingungen.

Der Austrag des Niederschlagwassers, muss um so schneller sein, je weniger wasserundurchlässig der Baustoff des Dachbelags ist, (je höher die Wasseraufnahme des Materials ist), und die Allgemeindichtigkeit der Decke, die von der Fugenzahl und ihr Verfahren, kleiner wird. Aus dieser Bedingung ergibt sich der zulässige Minimalwert für die Dachneigung.

Die Neigung muss mit dem Verhalten des Dachbelagsmaterials unter äusseren Temperaturwirkung koordiniert werden (z.B. das Fliessen von Bitumen) bzw. mit den mechanischen Wirkungen: der Druck des Windes und die Wassererosion.

Diese Bedingungen bestimmen den zulässigen Maximalwert der Dachneigung.

Die Neigungswerte für verschiedene Dachbelagstypen, die in der Regel verwendet werden, sind im STAS 3033-77 angegeben.

### 7.2 Dachbeläge aus kleinen Tafeln

Die verwendeten Materialien für die Ausführung der Dachbeläge aus kleinen Tafeln sind: verschiedene Arten von Dachziegeln kleine Asbestplatten, Tonschiefer, Holzschindel, Glass- und Mörtelzementziegeln.

Die Dichtigkeit dieser Decken wird erhalten :

- a) durch die Überdeckung der kleiner Tafelnränder-wenn die Ränder eben sind;
- b) durch Randfalzen der kleiner Tafeln das die Überdeckungsbreite verringert.

Die Aufstellung der Tafeln wird wie folgt gemacht: einfache Verlegung, oder auf überhängen nebensächliche Teile befestigt in Abstände aufgestellt gleichlautend:

- der Grösse der Tafeln;
- ihrer Ausstellungsart (einfach oder doppelt);
- der Biegungstragfähigkeit der Tafeln.

Dieser Dachbelagtyp hat aber auch Nachteile, dort wo es harte Winde gibt, da er das Eindringen von Schnee in das Dach gestattet. Um die Vergrösserung seiner Dichtigkeit wird unter die kleinen Tafeln eine Bitumenpappenschicht eingeführt.

### 7.2.1. Keramikdachbeläge

Werden für Zivil-und Landwirtschaftlichenbauten benutzt. Haben den Vorteil, dass sie dauerhaft, unverbrennbar, ästhetisch, wärmeisolierend sind, aber es ergeben sich grosse Neigungen und Überlasten der Struktur mit ihren bedeutend grossen Eigengewicht. Diese Dachbeläge sind aus kleine Tafeln errichtet, aus gebrannten Ton.

Tafeltypen (Abb.7.1.)

- a) Biberschwanzziegel
- b) Strandfalzziegel
- c) Muldenfalzziegel
- d) Mönch und Nonne

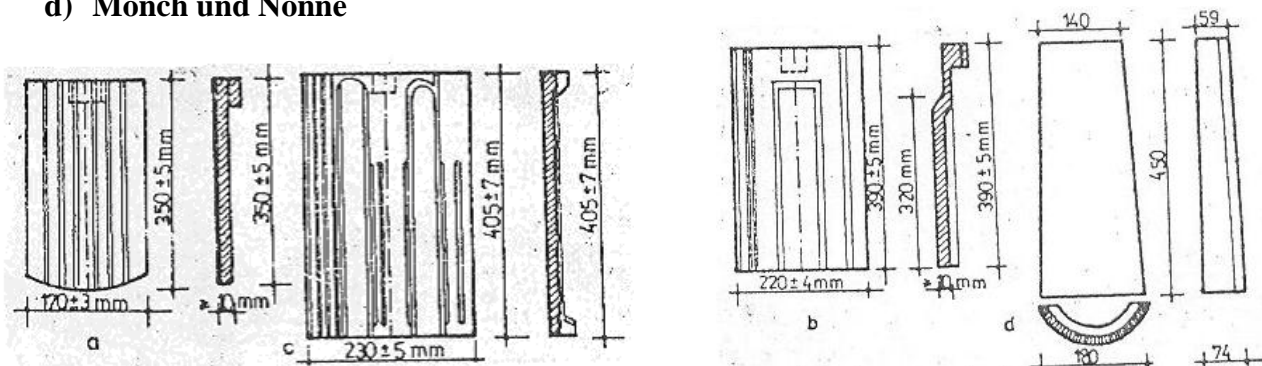


Abb. 7.1 - Tafeltypen

## Ziegellasten

Einteilung nach der Form :

- Dachziegel mit Verfalzung
- Dachziegel ohne Verfalzung

Einteilung nach der Herstellungsverfahren:

- Strangdachziegel
- Pressdachziegel

### 7.2.1.1. Dachdeckung aus Biberschwanzziegel

Die Biberschwanzziegeln haben eine oder zwei Befestigungsschnabel, eines dieser ist durchgeboren damit das Verrankerungsdraht durchgeht. Die Verankerung und Auflagerung der Ziegel wird auf dicht nebeneinander stehenden Latten ausgeführt.

Das Auflegen der Biberschwanzziegel erfolgt nach zwei Arten:

- einfache Lage = auf jeder Latte werden drei Ziegeln aufgelegt, die übereinander stehen. Der Lattenabstand ist 15 cm. (Abb.7.2)

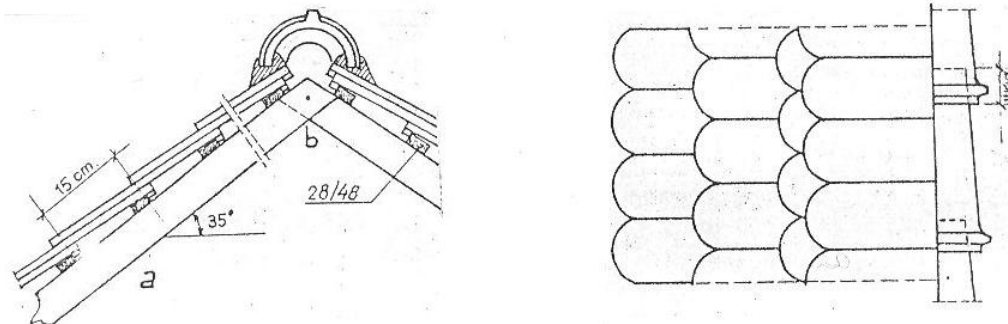
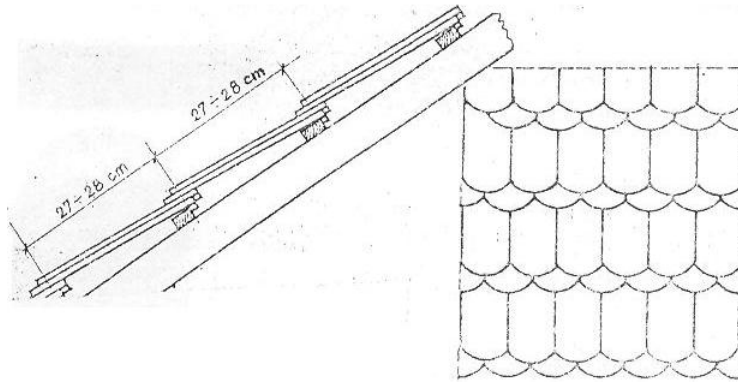


Abb. 7.2 - Dachdeckung aus Biberschwanzziegel - einfache Lage .

- **Querschnitt;**
- Seitensicht.

Die Ziegelfugen, senkrecht zum Kamm gerichtet, werden durch Verschiebung mit  $\frac{1}{2}$  der Ziegelbreite verbunden. An dem Dachübersteck und am Kamm wird eine Doppelreihe von Ziegeln gelegt.

- Doppellage = jede Ziegelreihe ist doppelt, die senkrechte Fuge auf dem Dachübersteck wird auf gleicher Weise verschoben (Abb.7.3). Der Latten stehen in Abstände von 27 cm.

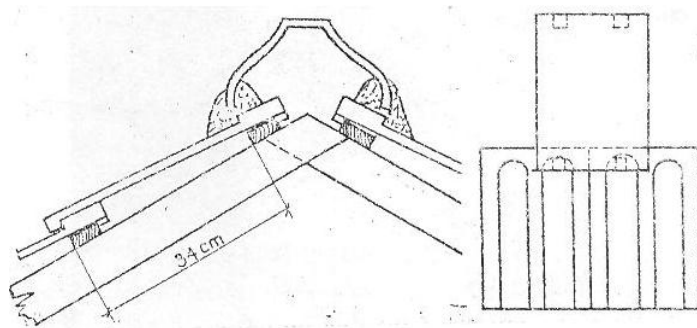


**Abb.7.3 - Dachdeckung aus Biberschwanzziegel – Doppellage :**

- **Querschnitt;**
- **Seitenansicht.**

### **7.2.1.2. Dachbeläge aus Falzziegel**

Die Auflegung der Ziegeln erfolgt auf Holzlatten, die parallel zum Dachübersteck direkt auf den Dachhölzer gefestigt sind (Abb.7.4). Die Latten werden in grösseren Abständen gelegt, so dass die Dachdeckung geringere Neigung benötigt, das Gesamtgewicht ist wesentlich kleiner.



**Abb. 7.4 Dachdeckung aus Falzziegel**

### **7.2.1.3. Dachbeläge aus Mönch und Nonne (Holländerziegel)**

Werden in Gebieten mit geringeren Niederschläge verwendet. Die Neigung des Dachbelags beträgt 15-25 %. Die Unterlage besteht aus einer Holzverkleidungsschicht und eine Bitumenpappeschicht. (Abb.7.5)



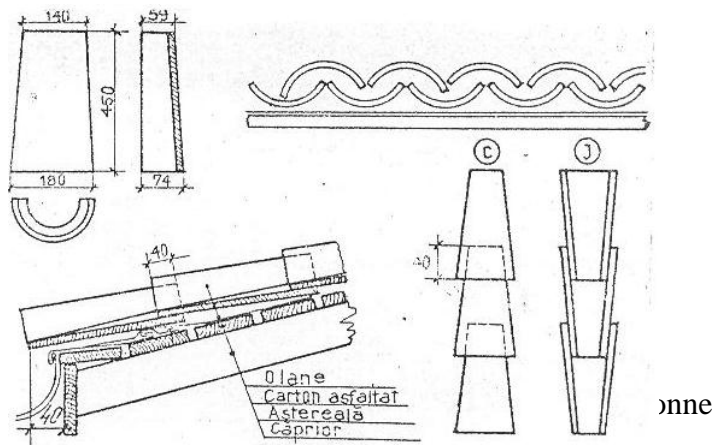


Abb. 7.5 – Monch und None

Sowie Bild 7.5 zeigt werden die Dachsteine in Reihe nach der Grössten Neigung angeordnet. Die erste Reihe besteht aus „Nonnen“, die überstehende Reihe, aus „Mönche“. Nach der Längsrichtung werden die Dachsteine über 4 cm gesetzt. Für den Kamm der Dachdecke werden sogenannten Firstziegel verwendet, die mit Mörtel befestigt werden. (Abb.7.2,7.4).

Der Anschluss zur Dachkehle (Abb.7.6) wird in der Regel mit verzinkten Blech durchgeführt.

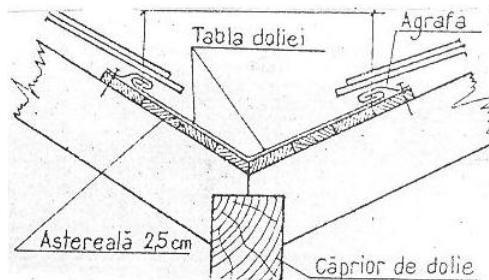


Abb.7.6 - Anschluss der Dachdecke zur Dachkehle

Der Anschluss des Dachbelags an die Brandmauern oder Rauchfänge wird mit Traufen aus verzinktem Blech gemacht über dem Dachbelag gelegen und auf das Mauerwerk mit (15...30 cm) senkrecht erhöht (Abb.7.7).

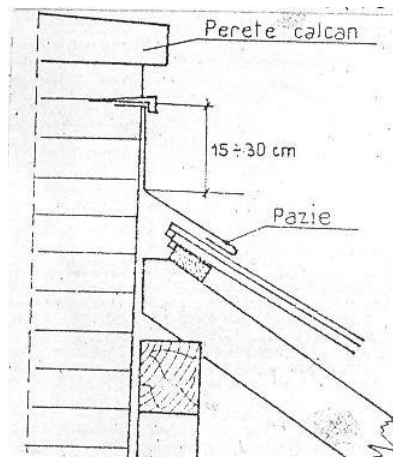


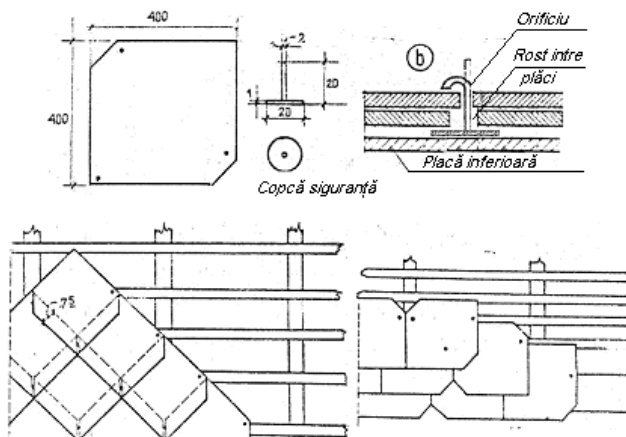
Abb. 7.7 - Anschluss der Dachdeckung zu einer senkrechter Wand

Der Rand des Traufes wird in eine Mauerwerkfuge eingebracht und mit Klammern befestigt.

### 7.2.1.3. Dachbeläge aus kleinen ebenen Asbestplatten

Werden aus kleine, ebene viereckige Platten, mit der Seitenlänge 40 cm ausgeführt. Sie haben zwei gegenseitige Ecken geschnitten und sind mit drei Löcher versehen (Abb.7.8). Die Dicke der Platten beträgt 4 mm. Die Kämme werden aus Stücke gleichförmig mit denen der Flachziegeln errichtet.

- a) Platte
- b) Befestigung der Platte
- c) einfache Lage
- d) Doppellage



Die Unterlage besteht aus :

- Bretterverkleidung + Bitumen;
- Holzlatten an die Dachgehölze befestigt in entsprechenden Abständen mit der Montagemethode der Platten

#### Auflegungsvarianten der Asbestplatten:

- einfache Lage in einer Schicht (Abb.7.8.c) = die Platten liegen mit einem Winkel von 45° zum Scheitel;
- Doppellage, zweischichtig (Abb.7.8.d) = die Platten haben eine Seite die parallel läuft zum Scheitel.

Die Befestigung der Platten an die Unterlage erfolgt mit verzinkte Nageln. Die untere Ecke der Platten wird mit Kupfersicherheitshaken befestigt (Abb.7.8.b).

## 7.3. Dachbeläge aus grossen flexiblen Tafeln

### 7.3.1. Glatte Blechdachbeläge

Haben grosse Verwendung und werden für sehr verschiedene Neigungen benutzt. (3°...90°).

Für ihre Ausführung wird meisst Stahlblech benutzt in der Form von:

- schwarzes Blech rostfrei geschützt auf beiden Seiten;
- verzinktes Blech.

Die glatten Blechdachbeläge werden auf einer kontinuierlichen Unterlage aufgeführt, die die Befestigung des Bleches erlauben soll, und besteht aus:

- Holzverkleidung ;
- Beton mit eingeschlossene Holzdübel zur Befestigung des Blechs. Zwischen Blech und Beton wird eine Bitumenschicht eingebracht zum Schutz gegen die Korrosion des Blechs.

Die Blechtafeln werden mit der Längen zu der Neigung des Daches gerichtet (Abb.7.9).

Die Verbindung zwischen den Blechtafeln erfolgt durch Überdeckung der Randen, durch Falzen.

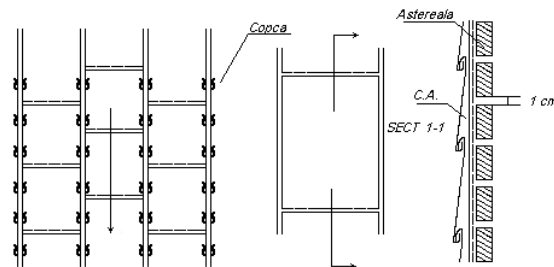


Abb. 7.9 - Blechdachbeläge: Seitensicht und Querschnitt.

Die Verbindung und die Befestigung der Bleche an die Unterlage müssen flexible Befestigungen sein, um eine umferhinderte Verschiebung bei der Wirkung der Temperaturveränderung zu gestatten.

Nach dem Dichtigkeitsgrad können die Falzen mit einfache oder doppelte Falzen, senkrecht oder waagrecht ausgeführt werden. (Abb. 7.10)

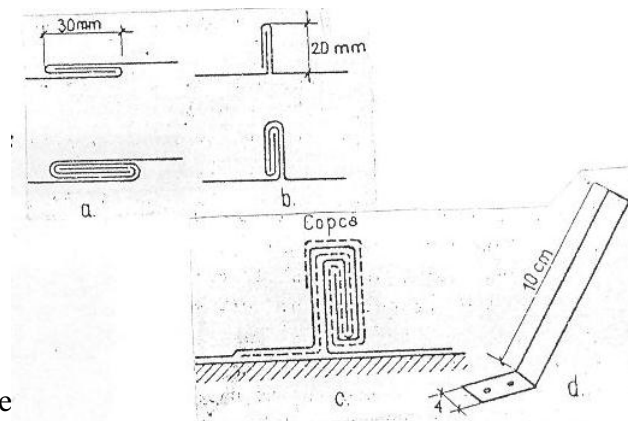


Abb. 7.10 - Blechtafelbe

a) einfacher – und Doppelfalz

bei horizontaler Befestigung;

b) einfacher – und Doppelfalz

bei vertikale Befestigung;

c) Blechbefestigung;

d) Blechspange.

Die Verbindung zwischen den Tafeln parallel zu dem Scheitel wird mit waagerechten Falzen ausgeführt (um den Wasserabfluss zu erlauben), verschoben mit der Hälfte einer Tafellänge (Abb.7.9.). In den Längsrichtung, bzw. bei schiefen Scheitel und Kämme werden die Verbindungen der Tafeln durch vertikale Falzen ausgeführt. Die Befestigung auf die Verkleidung erfolgt durch Blechspannen. (Abb.7.10.d).

### 7.3.2. Dachbeläge aus bitumenhaltige Stoffe

Sie sind elastische Wasserabdichtungen in Form von stätige Bahnen ausgeführt aus Bitumen (oder bitumierte Leinwand) unter ihnen mit warme oder kalte bitumenhaltige Massen geklebt.

Die Wasserabdichtung hat folgende minimale Zusammensetzung:

- zwei Schichten bitumierte Leinwand+ eine Pappenschicht zw. vier Schichten Mastix;
- eine Schicht bitumierte Leinwand und zwei Schichten Bitumenpappen zw. vier Schichten Mastix;
- eine Schicht bitumierte Leinwand und zwei Schichten bitumierte Glassfliessfaser, zw. vier Schichten bitumhaltigen Mastix;

Die Ausführung der bitumenhaltigen Wasserabdichtungen hängt von der Neigung der Decke ab:

- bei Decken mit der Neigung bis 40% wird nur das Wärmeverfahren benutzt (die Bahnen werden mit geschmolzen Mastix geklebt);
- bei Decken mit der Neigung grösser als 40% wird sowohl die Kaltverarbeitung als auch die Warmbehandlung benutzt (die Bahnen werden mit kalte bitumhaltige Suspensionen geklebt);

Die Übertragungsrichtung des Bahnen:

- für Neigung bis 20% , parallel oder senkrecht zur Neigungsrichtung;
- für Neigungen grösser als 20% , nur parallel zur Neigungsrichtung;

Der Überdeckung und Verschiebung der Bahnen wird nach Anschluss der Wellbleche zu vertikalen Elemente:

1- Mauerwerk; 2- Tragstruktur des Daches; 3- Stahlpfette; 4- Dachbelag aus ebene Blech; 5,6- Spange; 7- Blechklamme 0.4 mm dick; 8- Nägel in Abständen von 60 cm.

## 8. Dachrinnen und Regenröhre

Die Dachrinnen –und Regenröhrarbeiten gehören zu dem Blechklempnerarbeiten.

### 8.1. Dachrinnen

Werden aus verzinkten Blechtafeln in Dicken von (0.5-0.75 mm) errichtet. Die Tafeln werden durch Verzinnung verbunden und bilden freie Kanäle . Diese Kanäle sind an den Dachübersteck der Decken aufgestellt und haben die Rolle das Regenwasser,auf zusammeln, und weiter durch die Regenröhre zur Kanalisation zu führen.

Die Einteilung der Dachrinnen, abhängig von ihrer Lage:

- a) aufgehängte Dachrinnen (oder Übertragungsdachrinnen), (Abb. 7.15.a);
- b) Hauptgesimsdachrinnen (oder aufgestellte Dachrinnen) Abb.7.15.b);
- c) Fussdachrinnen (benützt für Decken mit grosser Neigung) Abb.7.15.c);
- d) Dachkehrerinnen Abb.7.15.d);
- e) Dachrinnen hinter dem Pfeileraufsatz Abb.7.15.e)

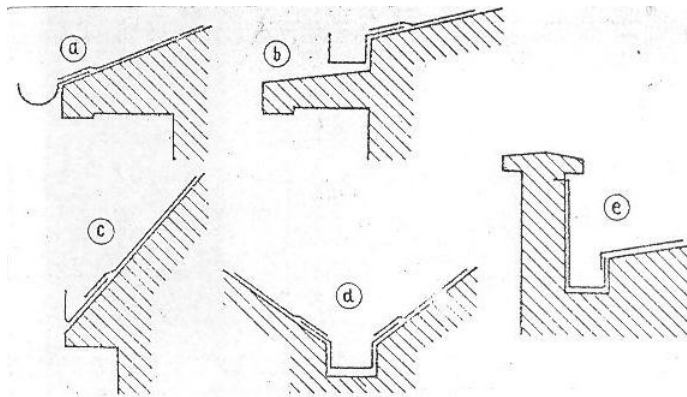


Abb. 7.15 - Die Einteilung der Rinnen:

- (a) aufgehängte;
- (b) Gesimsrinnen;
- (c) Fussrinnen ;
- (d) Kehlerinnen;
- (e) hinter Pfeileaussatz

Die Dachrinnen können kreisförmigen, rechteckigen oder dreieckigen Schnitt haben. Der kresiförmige Schnitt ist der vorteilhafteste von hydraulischen Standpunkt aus und deswegen meisst verwendet Abb.7.16.

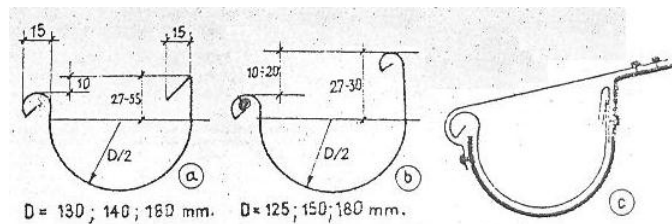


Abb. 7.16 - Schnitte durch halbkreisförmige Dachrinnen:

- a) Durchmesser 130, 140, 180 mm;
- b) Durchmesser 125, 150, 180 mm;
- c) Versteifung der Rinne.

Der gewöhnliche Durchmesser der Dachrinnen ist 13-18 cm. Durchmesser kleiner 12.5 mm werden nicht benutzt, damit die Gefahr der Eisverstopfung entfernt wird.

Um den Wasserabfluss zu sichern, haben die Dachrinnen eine Abflussneigung gegen die Regenröhre ausgerichtet, gleich mit 0.5 cm/m bei kreisförmigen Schnitt.

Im Falle einer Verstopfung der Dachrinnen muss das Wasser nach aussen überlaufen und nicht nach der Geländewand. Zu diesem Zweck ist die innere Kante der Dachrinne um 1-2 cm höher als die äussere. (Abb.7.16) Die Rinnenränder werden mit einer Falte versteift (Abb.7.16)

Die Dachrinnen sind mit breiten gebogenen verzinkten Stahlbänder unterstützt (breit von 25-30 mm und dick von 4-8 mm) die Haken genannt werden. Die Haken sind nach der Dachrinnenform abgekant und an den Deckengerüst mit Nägel oder Schrauben befestigt.

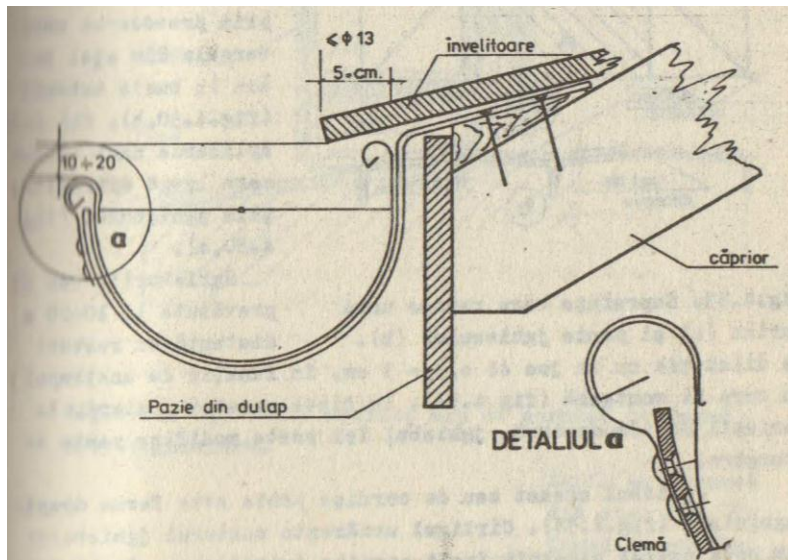


Abb. 7.17 - Hacken

Der Abstand zw. den Haken in der Längsrichtung der Dachrinne ist etwa 70 cm. Die Neigung der Dachrinne wird aus Änderung der inneren senkrechten Armlänge des Hakens erhalten.

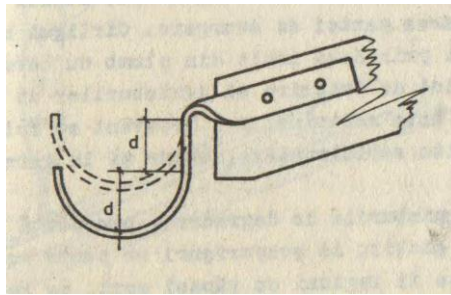


Abb. 7.17b- Änderung des Hakens

Das freie End des Hakens hat eine Blechklemme versehen mit der sie an der äusseren Kante der Dachrinne befestigt wird. (Abb.7.17)

Der Ziegeldachbelag überschreitet um etwa 5 cm, in Kragarm den inneren Rand der Dachrinne um die Sammlung der Gewässer zu sichern (Abb.7.17).

In Gebieten mit großen Schneefällen empfiehlt sich eine Verstärkung des äußeren Randes der Dachrinne, sei es durch das Hineinlegen einer Eisenbetonstange in ihrer Schleife (Abb.7.17.b), oder indem man den inneren Rand mit einem Zugstab verbindet (Abb.7.16.c).

Die Dachrinnen werden in je (10-m) der Länge nach mit Dehnfugen versehen von 0.5-3 cm um die Temperaturänderungen zu verfolgen, ohne Verformung (Abb.7.18).

Die Hauptgesimsdachrinnen kann eine rechteckige Form haben (Abb.7.19).

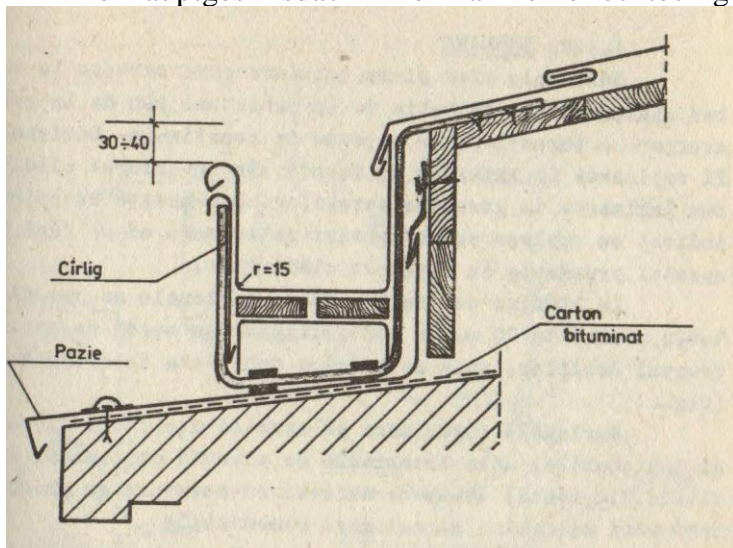


Abb. 7.19 –Rechteckige Form des Dacrines

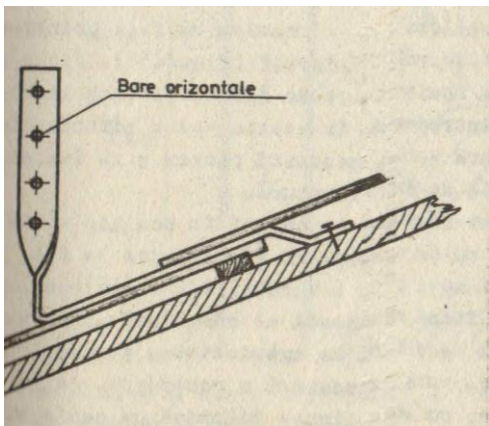


Abb. 7.19b – Gegen schneefallen

## 8.2 Regenröhre

Sind senkrechte rohrenförmige Stücke die zur Ableitung der Niederschläge, von dem Dachrinnen oder Regenwassereinlaß der Terrassen, zur Kanalisation dienen.

Die Regenröhren können wie folgt aufgestellt sein :

- an der Fassade;
- in die Dicke der Wände eingeschloßen;
- im inneren des Gebäudes.

Bei langen Gebäuden werden die Regenröhre in einem maximalen Abstand von 20 m aufgestellt. Umbedingt muß ein Regenrohr nächst zu einer Kehle gelegen werden, denn dort sammelt sich and wird nachher ausgetragen eine große Menge Wasser (Abb.7.18.a).

Die äußeren Regenröhre werden aus verzinktes Blech ausgeführt (so wie die Dachrinnen). Die inneren Regenröhre bestehen aus Gußeisenrohre (werden auch für Kanalisationen benutzt) um die Störungen, die im inneren schwer zu verbessern sind, zu vermeiden. Diese Störungen können große Beschädigungen leisten.

Die Schnittform der Regenröhre kann kreisförmig, viereckig oder polygonal sein (Abb.7.20).



Der Anschluß der Dachrinne zu dem Regenrohr wird mit einem Stutzstück ausgeführt (Abb.7.21).



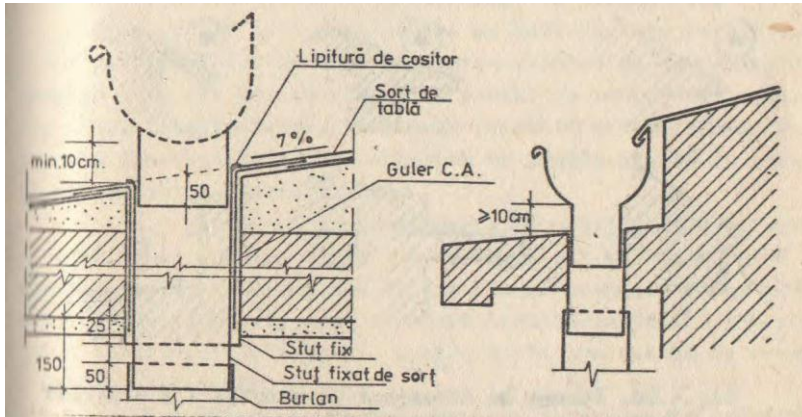


Abb. 7.21 – Anschluß der Dachrinne

Diese Stück durch Verzinnen an die Dachrinne befestigt und ist unverbunden an dem Regenrohr, um nicht die Verschiebungen wegen Temperaturänderung zu verhindern. Das Anschlußstück durchdringt in das Regenrohr in einer Tiefe von 4 cm.

zwei  
Ver

Regen  
rohr  
(Ab

gen  
in c

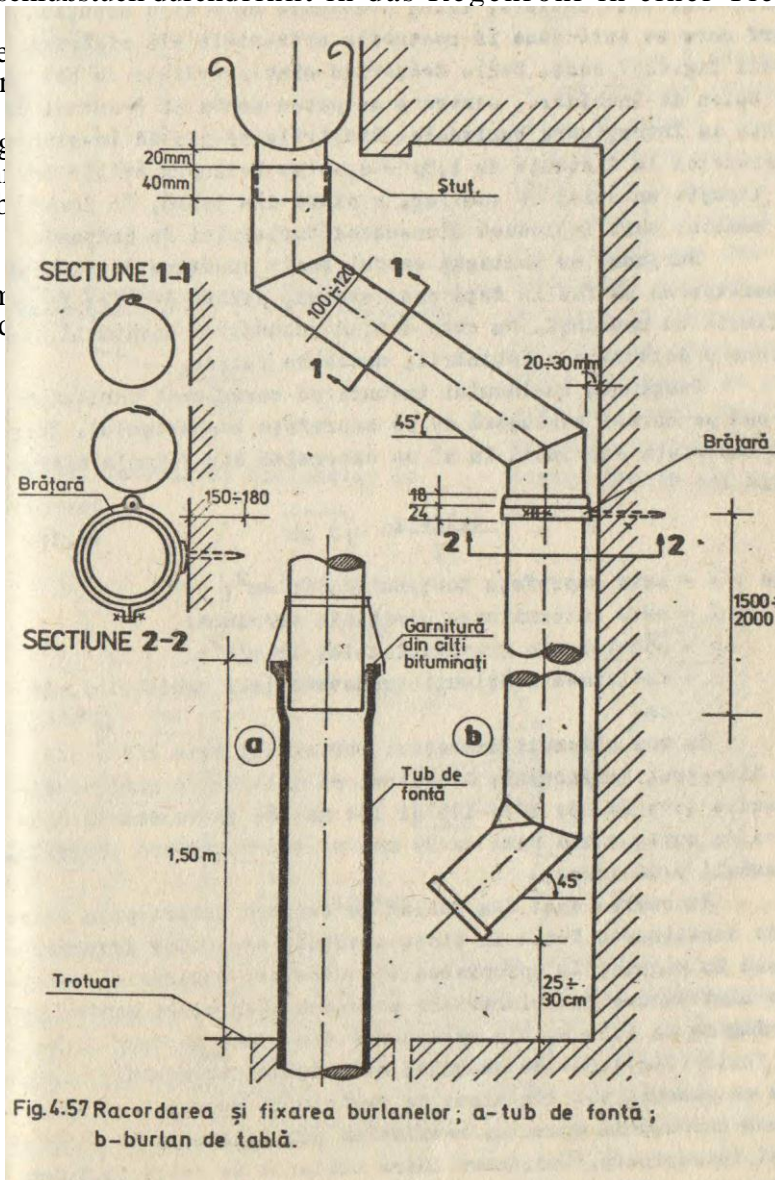


Fig.4.57 Racordarea și fixarea burlanelor; a-tub de fontă; b-burlan de tablă.

rechter Lage, in einem Abstand von  
amit der Kalk and das Wasser aus dem  
soll.

de, also weiter entfernt als das  
besonderes Anschlußstück nötig,  
renrohres, schief (45) ausgerichtet

wird mit Hilfe einer Stahlringe  
iner spitzen Stange versehen, die  
d (Abb.7.21 .-Schnitt 2-2).

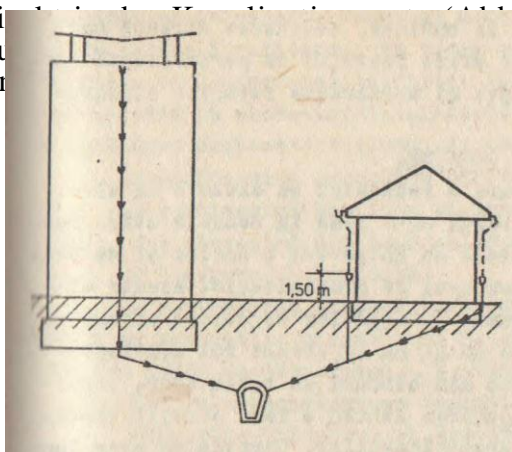
Die Dachrinnenbände haben Schließangel und Schraube um bei der Instandhaltung montiert and abmontiert werden sollen. Diese werden im Abstand von 1.50-2.00 m längs des Regenrohres versehen. Über diese Dachrinnenbände werden an das Regenrohr Blechauflagerungstück mit Zinn geklebt. Diese sollen das Rutschen des Regenrohres nach unten durch das Dachrinnenband verhindern.

Das äußere Regenrohr aus verzinktem Blech ausgeführt wird so montiert, damit die longitudinale Verbindung des Blechs (siehe Abb.7.21-Schnitt 1-1) leicht überprüft werden kann. Die Verbindung wird nach außen oder seitlich aufgestellt. Es ist nicht erlaubt ihre Aufstellung im inneren, da es im Falle einer Störung der Verbindung die Außenwand genäßt wird.

Üblich ist der Durchmesser des Regenrohres  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Dachrinnendurchschnittes. Die gewöhnlichen Durchmesser für zylindrische Regenröhre sind: 99 mm, 102 mm, 123 mm, 154 mm . Kleinere Durchmesser als 99 mm sind nicht empfohlen, daß es die Gefahr besteht Eisverstopfungen zu verursachen.

Der Wasseraustrag aus dem Regenrohr kann wie folgt gemacht werden:

- die ... (Abb. 7.21.a);
- du ... (Abb. 7.21 .b), nur dann wenn es keine
- Kar



Die äußeren Regenrohre sind den mechanischen Störungen unterworfen da sie sich in der Nähe der Pflaster befinden. Deswegen werden sie auf einer Höhe von 1.50 über die Erde, aus Gußeisen hergestellt (Abb.7.21.a). Diese Stücke werden auch unter dem Geländeniveau fortgesetzt, da sie widerstandsfähiger gegen Korrosion sind. Die Verbindung zwischen dem Blechregenrohr und dem Gußeisenrohr wird mit Hilfe einer Packungsbüchse gemacht and wird mit einem Blechtrichter bedeckt (Abb.7.21.a).

## **8.6. Dachüberkragungen und Hauptgesimse**

Sind Anschlußelemente zw. der Fassade and Decke, mit einer Unterstützungsrolle der Sammlungsvorrichtungen der Gewässer und eine Stützrolle der wände gegen die Wasserwirkung (das Wasser des aus Niederschläge besteht), (Abb.7.22). Sie haben auch eine wichtige architektonische Rolle. Das Hauptgesims hat eine minimale Länge von 50cm.

Für ebene Decken (selten für geneigte Decken) kann eine Wand höher als die Höhe des letzten Geschosses ausgeführt werden, um die Neigung der Decke zu verborgen, oder sie haben eine Geländerrolle für verkehrbare Terrassen. Diese Wand wird "Attika" ("Dachpfeileraufsatz") genannt (Abb.7.22.f).

### **8.6.1. Dachüberkragungen**

Die Dachüberkragungen werden aus Holz errichtet, sie sind eine Verlängerung der Dachgerüstelemente. Die Form und Dimensionen der Dachüberkragungen sind abhängig von dem Dachbelagmaterial, dem Dachgerüsttyp, von den Klimabedingungen und der Abmessungen des Gebäudes.

Die Form und Abmessungen der Dachüberkrragung muss zu den architektonische Ansprüche der Fassaden harmonisch anpassen.

#### **Dachüberkrragungstypen**

- a) verstopfte Holzdachüberkrragung;
- b) Holzüberkrragung mit Anschlußdachbelag;
- c) unverstopfte Holzdachüberkrragung;
- d) vermauerte Dachüberkrragung.

#### **8.6.1.1. Gerade verstopfte Holzdachüberkrragung**

Werden bei Neigungsdecken ausgeführt, mit Ziegeldachbelag oder Asbestplatten, für Gebäude mit wenigen Geschloßen. Die Breite der Dachüberkrragung beträgt 40-80 cm.

An der unteren und Forderseite der Dachüberkrragung wird eine Bretterverkleidung und Bohlenverkleidung ausgeführt, durch der die Fassade an dem Dachbelag der Decke angeschlossen wird (Abb. 7.23). Die Verkleidung ist stätig und wird an den Riegel mit Nägel angeschlagen. Die Bretter sind längsgerichtet mit Nut und Feder verbunden. Die longitudinale Wandfuge, entsprechend an dem Traufbrett wird mit zwei longitudinale Verkleidungen (Umrahmungen) geschlossen.

Die Forderseite der Dachüberkrragung wird aus Bohle oder Bretter ausgeführt, die an

die Dachgehölzspitze festgenagelt sind.

### **8.6.1.2. Dachüberkringung mit Dachbelaganschluß**

Wird für große Gebäude verwendet, die eine größere Breite der Dachüberkringung benötigen (50...100) oder für Decken mit großer Neigung (in diesem Fall ist nötig eine Verringerung der Neigung vor der Dachrinne, um die Abflußgeschwindigkeiten des Wassers zu vermindern), (Abb. 7. 24).

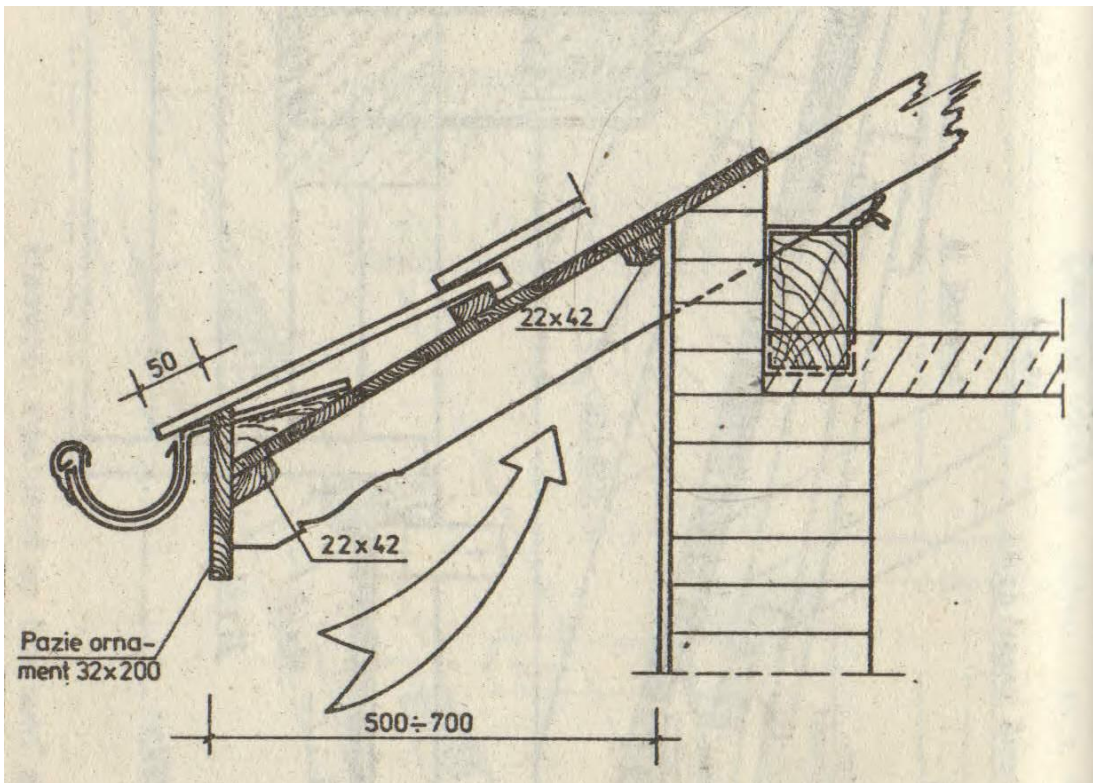
Der Anschluß wird durch die Entfernung in einem Überhang eines kurzen Gurtes, an der Massivdecke des letzten Geschloßes, vermittels einer Pfette, ausgeführt. Die Unterlage für den Anschluß vor dem Dachübertragung wird mit Hilfe eines kurze Anschlußbalkens geschafft, im Grundriß des Dachgehölzes und des kurzen Gurtes montiert, und ist also von ihm auch unterstützt.

Der Dachbelag ist sehr beansprucht von den Abflußgewässer die auf dem Abhang der Decken fließen, so daß es nötig ist eine zusätzliche Teerpappeschicht unterstützt von einer Bretterverkleidung an dem Anschlußbalken mit Nägel befestigt.

### **8.6.1.3. Umverstopfte Holzdachüberkringung**

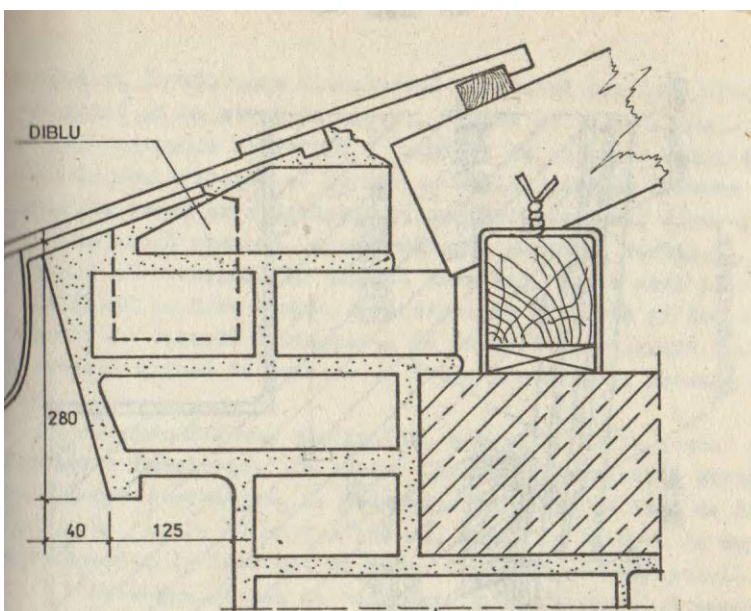
Bei dieser Dachüberkringung bleibt das End des Dachgehölzes an scheinend, um einen charakteristischen, architektonische Effekt zu erhalten (Abb.7.25).

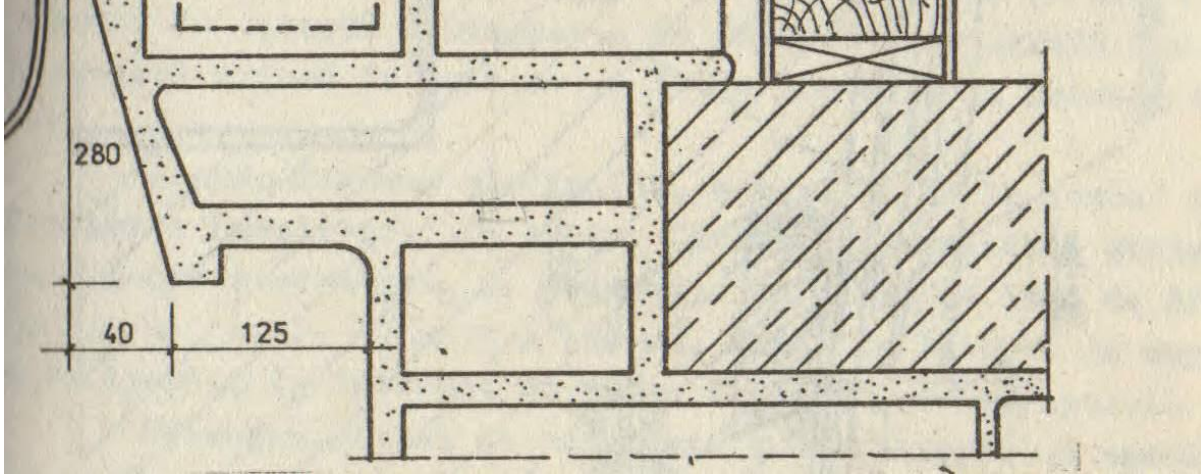
Die Dachüberkringung ist mit Stirnbretter versehen. Die Dachrinne wird ähnlich wie bei der verstopften, geraden Dachüberkringung befestigt . Um die Innenbeigung des Dachbelags zu schließen and damit die Ziegeln von dem Winddruck (von unten nach oben) geschützt werden wird an die Dachüberkringung (der Breite nach) eine Bretterverkleidung versehen. Die Bretter sind normal auf dem Dachgehölzgrundriß gelegen, und über diese Bretter werden die Unterstüzungputzlatten der Ziegeln angenagelt.



#### **8.6.1.4. Vermauerte Dachüberkragung**

Diese Dachüberkragung wird ausgeführt in dem die äußere Mauerwand bis unter die Dachdecke geht. Die letzte Ziegelschicht wird direkt auf die obere Mörtelschicht des Mauerwerks gelegen. Auf der Dachüberkragungsteil werden die Ziegeln in Kragarm auf 15–20 cm gelegt. Der Stützhaken der Dachrinne wird auf Holzdübel befestigt, die in das Mauerwerk der Dachüberkragung eingeschlossen sind (Abb.7.26).





### 8.6.2. Hauptgesimse

Sind massive Elemente, die in Kragarm liegen, die die gleiche Rolle haben wie die Dachüberkragungen und werden für ebene oder geneigte Decken benutzt. Das Hauptgesims kann aus Ortstahlbeton oder aus vorgefertigten Elementen ausgeführt werden, abhängig von dem Deckentyp. Falls vorgefertigte Elemente benutzt werden, werden die Hauptgesimselemente durch Schweißen der Anker an das Ankereisen der vorgefertigten Decke verankert, und schließlich mit Beton eingefüllt.

Der Anschluß des Dachbelags an die Dachrinne ist das Hauptproblem des Hauptgesims. Er hat die Rolle die Einsickerung des Wassers verhindern und wird gleich wie bei bitumehaltigen Dachbeläge, oder Blechdachbeläge gelöst.

Abb.7.27 zeigt ein entsprechendes Detail eines bitumenhaltige Dachbelag (aus zwei Leinenschichten and eine Bitumenpappeschicht mit heißen Mastix geklebt). Es versichert den Schutz des Hauptgesims gegen Abflußgewässer oder gegen Überlaufwasser aus der Dachrinne, wenn diese verstopft ist. An dem äußeren Rand des Hauptgesims, hat das Traufbrett einen einfachen Falz mit Wassernasserolle. Das Traufbrett wird durch ihren inneren Rand vermittlems einer Zinkklammer befestigt mit Nagel an einem betonierten Dübel in das Hauptgesims befestigt. An diesen Dübel wird auch der Stützhaken der Dachrinne befestigt.

Über das Anschlußtraufbrett werden die zwei Schichten der Wasserabdichtung zwischen die entsprechenden Mastixschichten gelegen. Die Schutzschicht des Dachbelags endet vor einem "Scheitelpunkt" der durch Durchbiegung des Traubrettes erhalten wird.

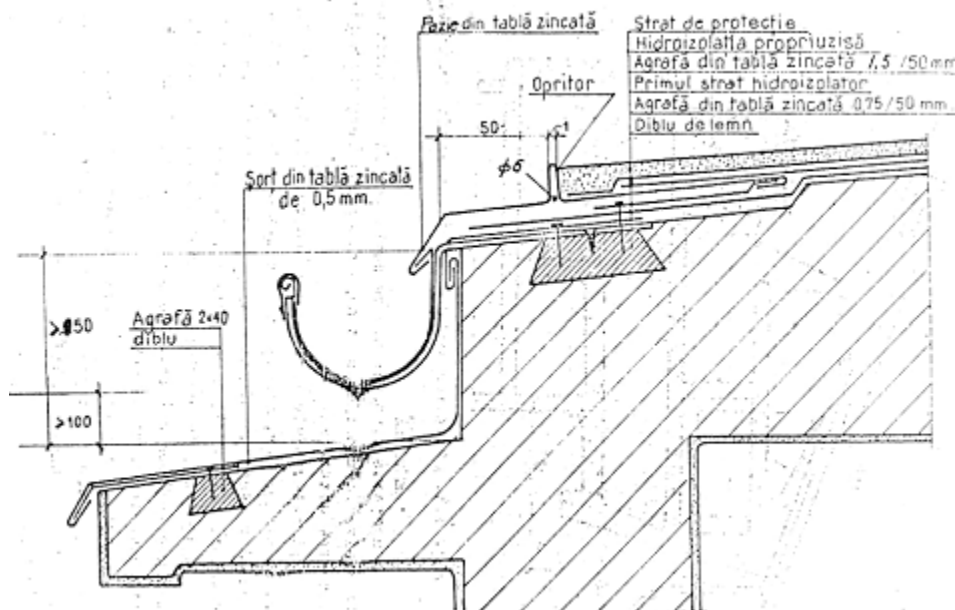


Fig. 6. Cornișă de beton armat.

## 9. Treppen

### 9.1. Allgemeines

Sind Bauelemente deren Aufgabe das Versichern des Verkehrs auf der Höhe des Gebäudes ist. Die Treppen müssen ebenfalls einen raschen Ausgang vom Gebäude, im Notfall ( Brand, Erdbeben ) zu versichern, in einer Zeit, die von den Normen gerichtet ist .

Die Treppe besteht aus einer Gesamtheit von Stufen, die eine schiefe Ebene bilden, Treppenlauf genannt.

Der Treppentwurf läßt folgendes:

a) Einbau der Treppe in das Gebäude;

b) Bestimmung der Form und Abmessungen der Treppe aus zweck bestimmte Erwägungen:

Abhängig von der Form der Treppe und der Höhe der Baugeschösse, kann es eine einzel\_ , zwei\_ oder dreiarmlige Treppe sein. Bei zwei\_ oder dreiarmligen Treppen wird die Verbindung zwischen diesen durch einem horizontalen Teil ausgeführt - der sogenannte Podest. Dieser Teil führt zu einem bequemen Verkehrt, bzw. zur Wechslung der Verkehrsrichtung und der entsprechender Lage des Treppenlaufs.

c) die Wahl des Ausführungstoffes und die Tragstruktur;

d) die Wahl des Verputzes der Treppe abhängig von der Bestimmung des Gebäudes.

Die Treppe wird in einem speziellen Raum eingeführt, das so genannte Treppenhaus, das zum Unterstützen der Treppendient und sie vollständig in das Gebäude isoliert im Falle eines Brandes.

Die Lage des Treppenhauses im Bauwerk ist von Funktionsbedingungen, d.h. für einen optimalen Ein\_ und Ausgang bestimmt.

Bei dem Einbau des Treppenhauses wird beachtet, daß ihre Wände Tragelemente sein können (Abb.7.1. ).

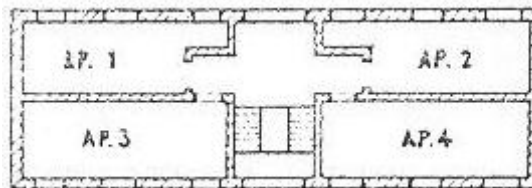


Abb. 8.1- Lage des Treppenhauses im Bauwerk.

### 9.2. Einteilung der Treppen

a) Nach ihrer Aufgabe: Haupttreppen, Nebentreppen (Sekundärtreppen), Monumental-treppen;

b) Nach dem verwendeten Stoff: aus Beton, aus Stahlbeton, aus Holz, aus Natursteine oder Ziegel, aus Metall;

c) Nach der Form: Treppen mit einem oder mehreren Treppenläufe die geradlinig oder senkrecht laufen, kurvenförmige schaukelnde Treppen ( Abb.8.2. )

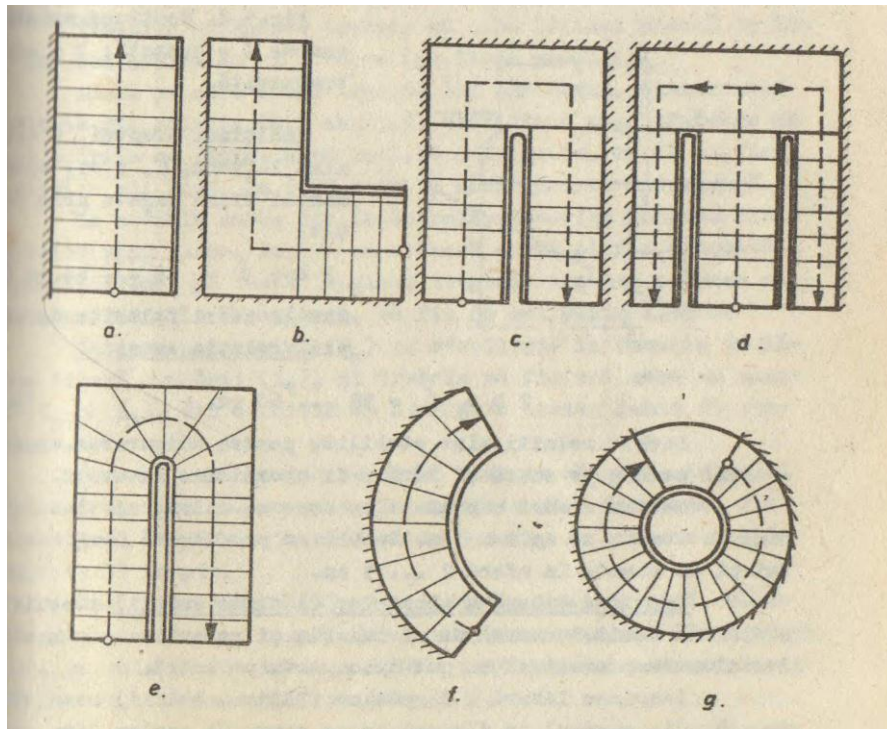


Abb. 8.2 - Ebene Form der Treppe:

a)-ein geradliniger Treppenlauf; b)-zwei Treppenläufe nach 90°; c) -zwei Treppenläufe nach 180°; d)- drei Treppenläufe nach 180°;e)-schaukelnde Treppe; f)-kurvenförmiger Treppenlauf; g)-kreisförmiger Treppenlauf.

d) Einteilung nach der Neigung des Treppenlaufes (mit  $h_t$  wird die Höhe einer Stufe bezeichnet ):

- Treppen mit niedrigen Stufen:  $h_t \leq 16.5$  cm;  
(Monumental\_, Kindergärten\_, Krankenhäusertreppen )
- Treppen mit mittleren Stufen:  $16.5 \leq h_t \leq 17.5$  cm;  
(Haupt\_ und Nebentreppen bei großen Verkehr)
- Treppen mit hohen Stufen:  $17.6 \leq h_t \leq 22.5$  cm  
(Dach\_, Keller\_ und einige Nebentreppen).

### 9.3. Funktionelle Bemessung der Treppen

Die charakteristischen Abmessungen der Treppen werden durch Rechnung bestimmt. Diese sind: die Breite, die Höhe, die Länge der Stufen (gleich der Treppenlaufbreite) und die Breite der Podeste.

a) Die Breite einer Stufe -ist die waagerechte Fläche die verkehrbar ist ( $b_t$ )

Die Höhe einer Stufe -ist der senkrechte Teil, der auch Setzstufe genannt wird ( $h_t$ ) ;(Abb.8.3a).

Aus dem Verhältnis zwischen der Höhe und Breite der Stufe ergibt sich die Treppenlaufneigung.



Bei der Bemessung der Treppe, wird erst die Höhe ( $h_t$ ) der Stufe eingenommen abhängig von ihrer Bestimmung. Die Breite der Stufe erfolgt abhängig von der eingenommenen Höhe ( $h_t$ ) aus einer der folgenden Relationen, bestimmt unter der Bedingung eines bequemes Verkehrs auf der Treppe.

- bei Wohn\_ und öffentliche Gebäude:  $2h_t + b_t = 62 \dots 64$  cm;
- für Kindertreppen:  $2h_t + b_t = 58 \dots 60$  cm.

Die bequemsten Treppen sind jene mit mittlere Setzstufen ( $h_t = 16 \dots 17.5$  cm). Höheren Stufen als 20 cm sind nicht empfohlen.

Damit die Treppen je bequemem beim Steigen sein sollen, werden die Stufen mit einem Aufkragung von (2...5 cm) vorsehen.

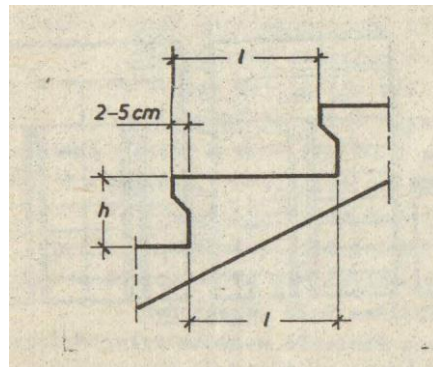


Abb.8.3a – Breite und Höhe einer Stufe

b) die Länge der Stufe, gleich der Treppenlaufbreite wird aus funktionellen und Ausgangsbedingungen bestimmt.

Der Ausgang der Menschen von Gebäude ist als Stromausgang gedacht, wobei die Menschen, in Reihen, dicht hintereinander gehen. Man nimmt an, daß diese Menschenreihen durch die Ausgangsbahnen nach außen gehen. Die Breite der Treppe wird so bestimmt, daß der Verkehr der ausgehenden Personen (N) möglich wird.

Die Rechnung der Strömezahl (F):

$$F = N/C$$

wo "C" die Ausgangsfähigkeit eines Strömes ist, d.h. die Gesamtzahl der Personen die durch einem Strom das Gebäude verlassen können in der Zeitspanne die von den Normen gerichtet ist.

Vorhandene Treppenlaufbreite:

- für einen Strom = 90 cm;
- für zwei Ströme = 110 cm;
- für drei Ströme = 160 cm;
- für vier Ströme = 240 cm.

Die Benutzung der Schaukeltreppen ist nur bei Gebäude von geringer Bedeutung erlaubt.

Die Linie auf welche jede Stufe die berechnete Abmessung behaltet ist die sogenannte Schrittlinie (Abb.8.2) die ab 50 cm von den inneren Handlaufs gemessen wird.

c) Die Breite des Podestes ist abhängig von der Treppenlaufbreite, sowie von der Versicherungsbedingung der Verkehrsstromes und muß größer oder wenigstens gleich mit der Treppenlaufbreite sein.

Ein Treppenlauf muß größer wenigstens 3 Stufen und höchstens 16 Stufen haben. Ausnahme mahen die Treppen, die 1 bis 3 Geschosse bei Wohnhäuser bedinen, und wo auch Treppenläufe mit 18 Stufen erlaubt werden.

d) Die freie Höhe ist der kleinste Abstand zw. die überliegenden Treppenläufe, der senkrecht zum Treppenlauf gemessen wird (Abb. 8.3). Sie muß mindestens (2.0 m) für Haupttreppen und (1.90 m) für Nebentreppen betragen.

Die gesamte Höhe der Geländer ( $H_b$ ), gemessen auf der gezogenen senkrechte auf der Profilkante der Stufe, liegt zw. (80...90 cm) (Abb.8.4.b). Die Befestigung des Geländers an dem Treppenlauf kann wie folgt gemacht werden:

- durch Einschließen des Pfeilers in der Stufe;
- durch die Befestigung des Pfeiles auf der Seitenfläche des Treppenlaufes.

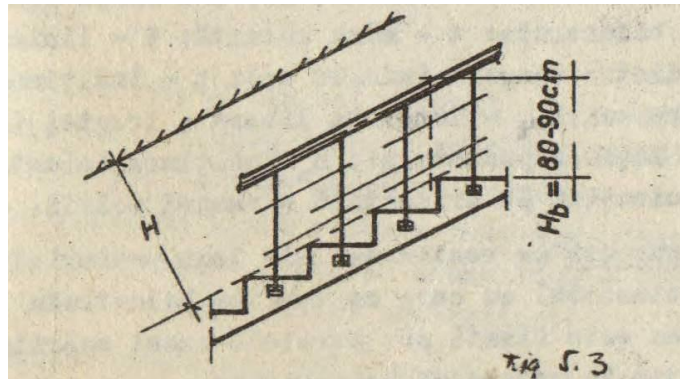


Abb. 8.4b - Geländer

Der Handlauf = ist der Endteil des Geländers an der oberen Seite ( oder das befestigte Element an die Treppenangewand ) und dient zu unterstützen beim Steigen und beim Hinuntergehen. Er wird aus Holz, Plastmassen u.s.w. gemacht.

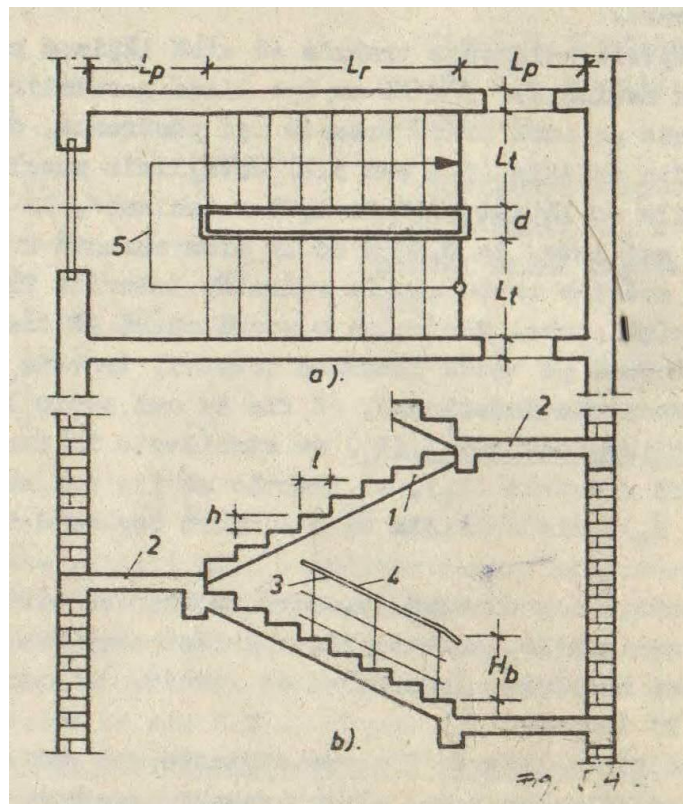


Abb. 8.4 - Ausbildung einer Treppe

a)- Grundriß; b)- Querschnitt durch das Treppenhaus: 1- Treppenlauf; 2- Podest; 3- Geländer; 4- Handlauf; 5- Schrittlinie; d) - distanta intre vanguri  
 ( $h_t$  - Höhe einer Stufe;  $b_t$  - Breite einer Stufe;  $L_t$  - Länge einer Stufe;  $L_r$  - Länge des Treppenlaufes;  $L_p$  - Breite des Podestes;  $H_b$  - Geländerhöhe)

Die meist benutzte Form der Treppen für Wohnhäuser ist die zweiarmige, parallele Treppe, die in einem rechteckigen Treppenhaus liegt. (Abb.8.4)

## 9.4. Stahlbetontreppen

Sind am meisten für Wohnhäuser und sozial-kulturelle Gebäude benutzt. Sie können aus Ortstahlbeton oder aus vorgefertigtem Stahlbeton hergestellt werden.

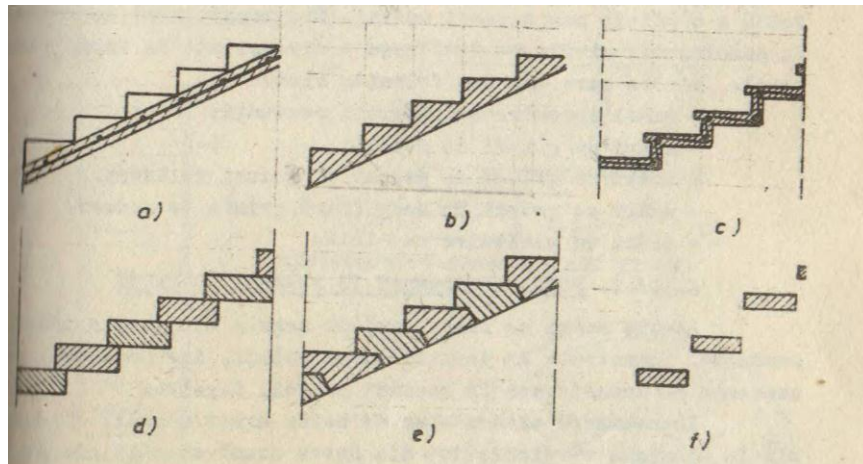


Abb. 8.5 - Stahlbetonstufen;

a),b),c)- vorgefertigte, tragbare Stufen; d)- vorgefertigte, nichttragbare Stufen; e),f)- vortgefertigte Stufen

Für die Unterlage der Treppen dienen:

- die Treppenhauswände, bei Strukturen mit Tragwände;
- die Rahmenträger, bei Rahmentragwerke.

Der Querschnitt der Stufen ist abhängig von der Treppenart: Ortbeton oder vorgefertigt, bzw. tragbare oder nichttragbare (Abb.8.5).

### 9.4.1. Tragwerke der Stahlbetontreppen

#### 9.4.1.1. Treppen mit tragbaren Stufen

Sie werden aus einer Reihenfolge von Stufen aufgestellt, die in Richtung ihrer Längsachse in einem oder mehreren Punkten gestützt werden. Die Auflagerelemente sind in der Regel entweder Tragwände oder Balken (Abb.8.6.)

Die tragbaren Stufen können einzeln oder stätig laufen.

- die einzel- tragbaren Stufen werden als vorgefertigte Teile errichtet (Abb.8.5. a,b,c);
- die tragbare stetigen Stufen werden in mehreren Varianten ausgeführt (Abb.8.5. d,e,f);

- die Treppe nach Bild 8.5.d besteht aus einer kontinuierlichen Platte auf der die Stufen über betoniert werden;
- die Treppe nach Bild 8.5.f wird als Treppe mit orthopolygonalen Stufen genannt.

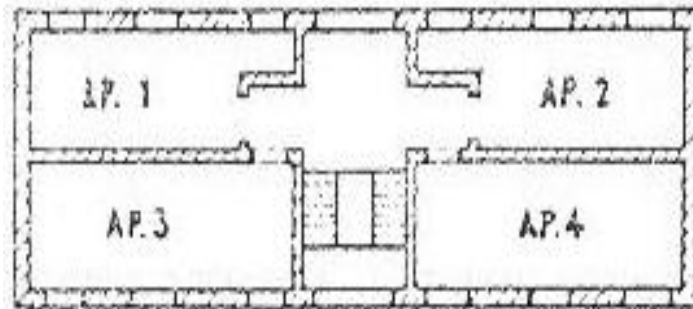


Abb. 8.6 - Auflagerung der tragbaren Stufen:  
a)- an einem Ende; b)- an beiden; c)- zwischenseitig.

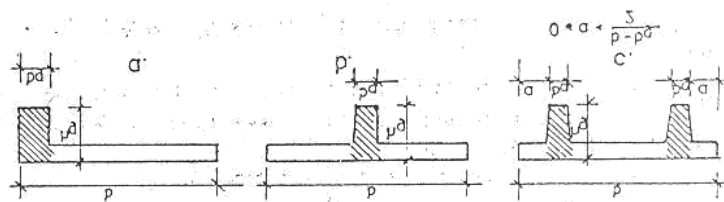


Abb. 8.7 Stützung der Stufen auf Treppenwangen:  
a)- am Rand ; b)- in der Mitte; c) - zwei Randbalken

- Wenn die tragenden Treppen auf Träger gelagert werden, dann werden die letzteren folglich benannt:
- Treppenwangen, wenn auf diesen der Treppenlauf stützt (Abb.8.6, Abb. 8.7);
  - Podestbalken wenn auf dem Balken der Podest stützt.

#### 9.4.1.2 Gerade Treppen mit einem einzigen Treppenlauf

Können wie folgt gebildet sein:

- Treppen mit tragbaren Stufen auf Auflagerungselemente gestützt (Wände, aufgesattelter Treppenbalken);
- Treppenlaufe und Podeste mit Entlastung nach der Treppenrichtung und von Treppenwangen oder Podestbalken gestützt werden;

- gerade Treppen ohne Podeste: sind aus Treppenläufe gebildet, deren Ende auf Fundamentblöcke, Balken oder Wände aufgelagert werden. Der Treppenlauf wird wie folgt errichtet: als gerade Stahlbetonplatte mit überbetonierten Stufen (Abb.8.8)

- Treppen aus einer Faltenplatte, die in den Randelementen eingespannt wird (Abb.8.9)

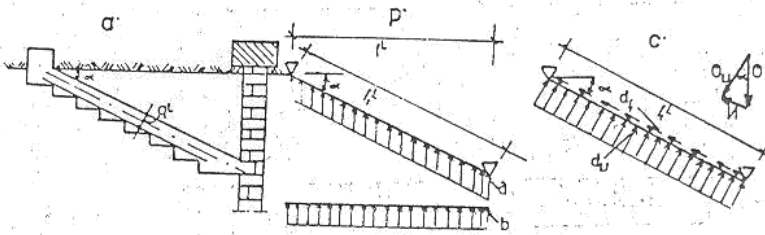


Abb. 8.8 -Gerade Treppen ohne Podest:  
a)- Schnitt; b),c)- Berechnungs-schema.

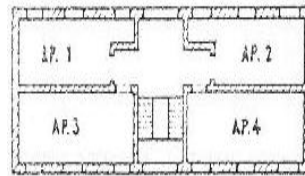


Abb. 8.9 Ortopolygonale Treppe

-Gerade Treppen mit einem oder mehreren Podeste, die an den Enden oder zwischen, durch des Treppenlaufes liegen. Die meist verwendeten Typen sind Platten; die sich nach der Treppenrichtung entlasten (Abb.8.10).

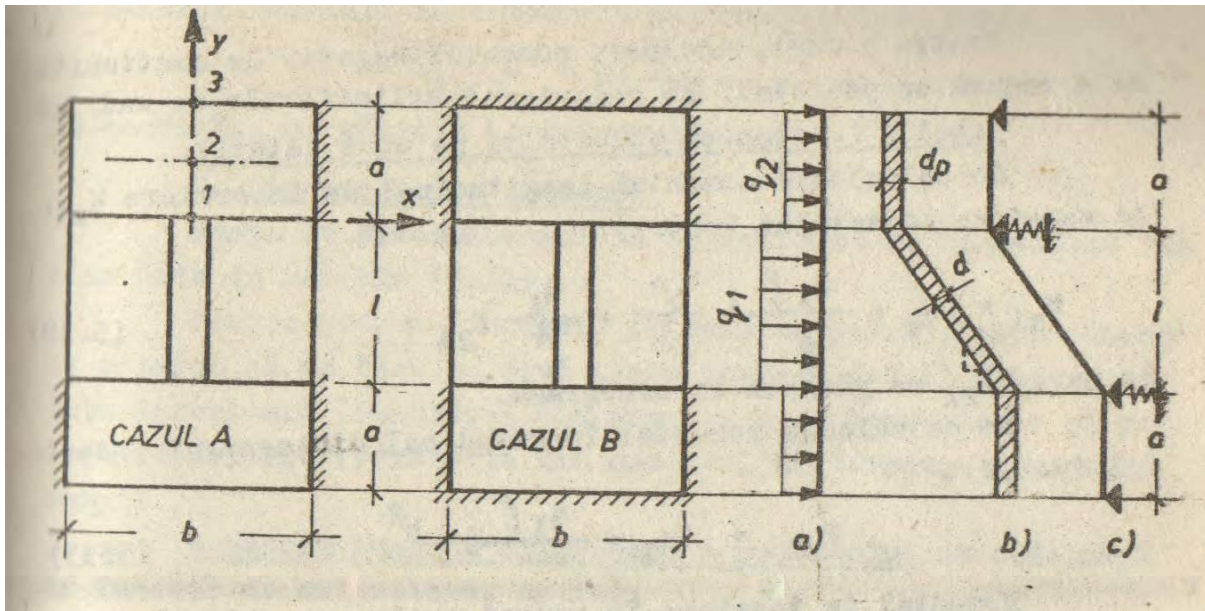
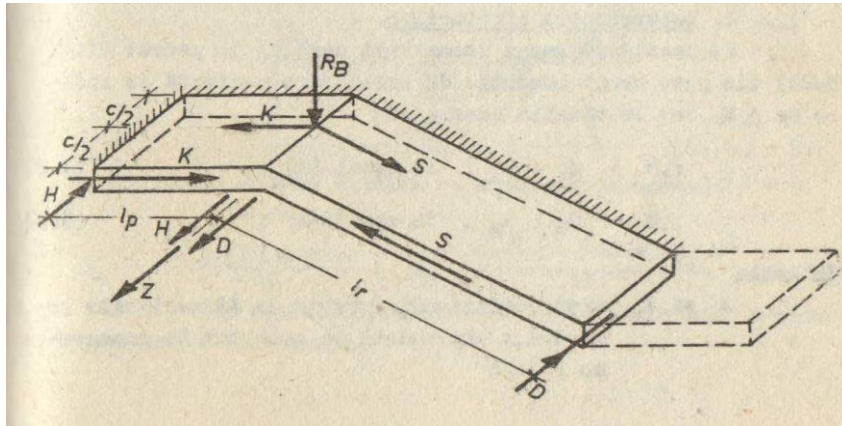


Abb. 8.10 - Gerade Treppen mit Treppenlauf und Podest



8.10a – Gerade Treppen aus Platten: räumliche Bildung

### 9.4.1.3 Gerade zweiarmige Treppen

Sind aus zwei parallelen Treppenläufe gebildet und mit Umwendungspodeste an den Enden versehen.

Die Treppenläufe und Podeste werden als tragbare Platten errichtet, die auf äußere (eventuell auch innere) Stützen liegen. Als Stützlager dienen: Tragwände (Abb.8.11.a), Treppenwangen (Abb.8.11.b,c) und Podestbalken (Abb.8.11.d,e). Der Treppenlauf kann auch durch die Podestplatte (Abb.8.11.f) entlastet werden.

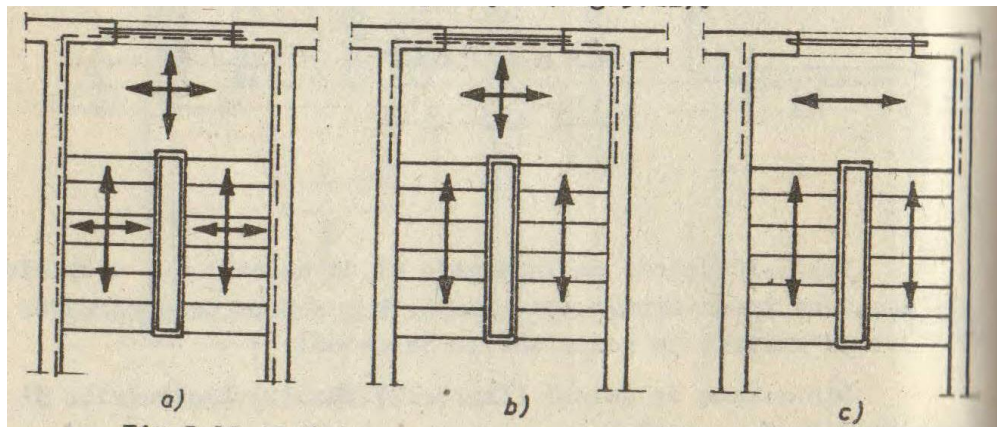


Abb. 8.11 - Lagerung der Treppen mit zwei Treppenläufe

Abhängig von der Richtung auf der die Entlastung der Treppenelemente erfolgt wird unterschieden zw.:

- a) Treppen mit Entlastung nach einer einzigen Richtung, wobei die Stützen senkrecht zu der Richtung der Treppenläufe liegen (Abb.8.12).

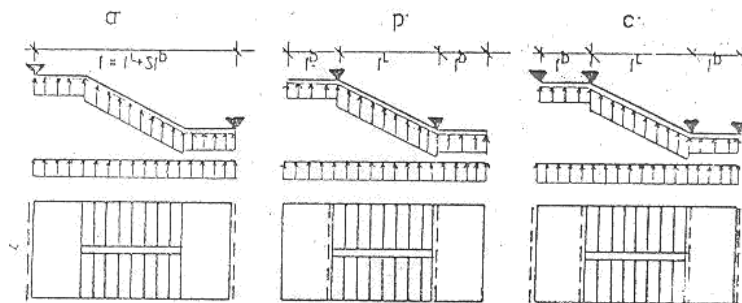


Abb. 8.12 - Treppen mit Entlastung nach einer einzigen Richtung

- b) Treppen mit Entlastung nach zwei Richtungen, wobei die Stützen sowohl in der Längsrichtung der Treppe als auch quer liegen.

Beispiele der meist verwendeten Arten sind folgende:

- Treppe mit Podestbalken (Abb.8.13): hier stützt der Podest auf drei Seiten auf die Wände des Treppenhauses, und die vierte stützt auf den Podestbalken (ein Balken der unter der Bruchlinie, bei der Kreuzung mit dem Treppenlauf liegt). Der Podestbalken übernimmt auch Belastung von Treppenlauf.

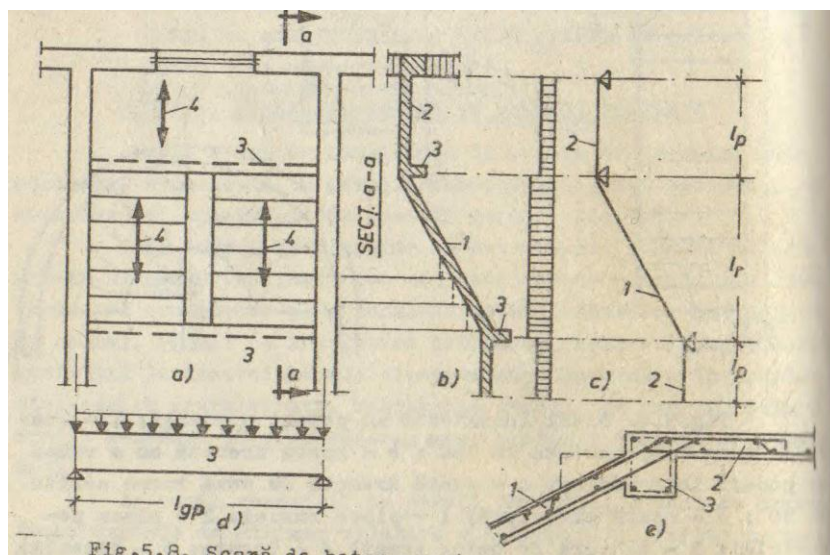


Abb. 8.13 – Treppen mit Podestbalken

- Treppe mit Podestbalken und Treppenwangen: wenn die Treppenlauf öffnung groß ist so ergibt sich auch eine große Dicke des Treppenlaufes. Dieser Nachteil kann entfernt werden durch Auflagerung des Treppenlaufes auf longitudinales gekrümmte Träger, die sogenannte "Treppenwangen". Die Treppenwangen können entweder am inneren Rand des Treppenlaufes liegen (Abb.8.14.a), wobei der äußere Rand auf der Treppenhauswand stützt, auf den beiden longitudinalen

Seiten des Treppenlaufes (Abb.8.14.b) oder im auf einer einzigen Treppenwangen, die in der Mitte des Treppenlaufes liegt(Abb.8.14.c)

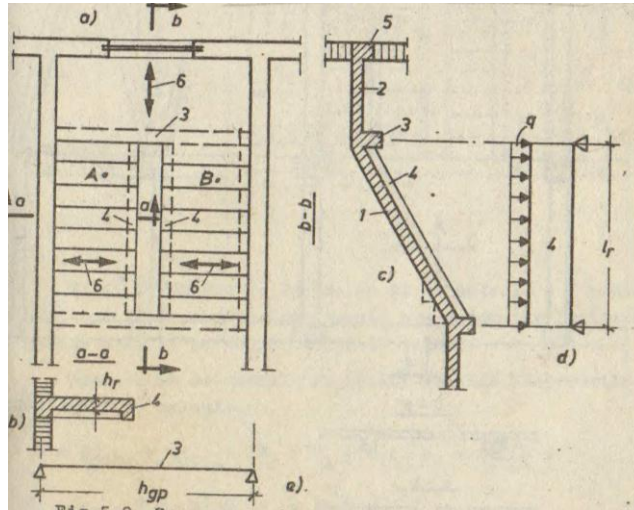
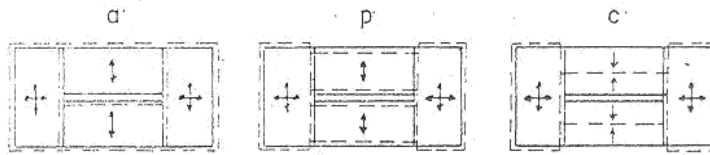
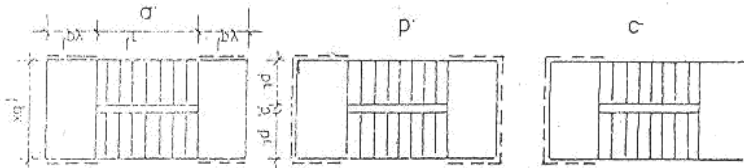


Abb. 8.14 - Treppen mit Podestbalken und Treppenwangen

- Treppenlaufplatte auf der Podestplatte gestützt (Abb.8.15)

Die Treppe wird ausgeführt als kontinuierliche Platte, die bei der Kreuzung des Podestes mit dem Treppenlauf gekrümmt ist. Wegen des Ausfalls des Podestbalkens, wirkt die Belastung des Treppenlaufes direkt am Podest, der auf zwei oder drei Seiten selbst gestützt wird.





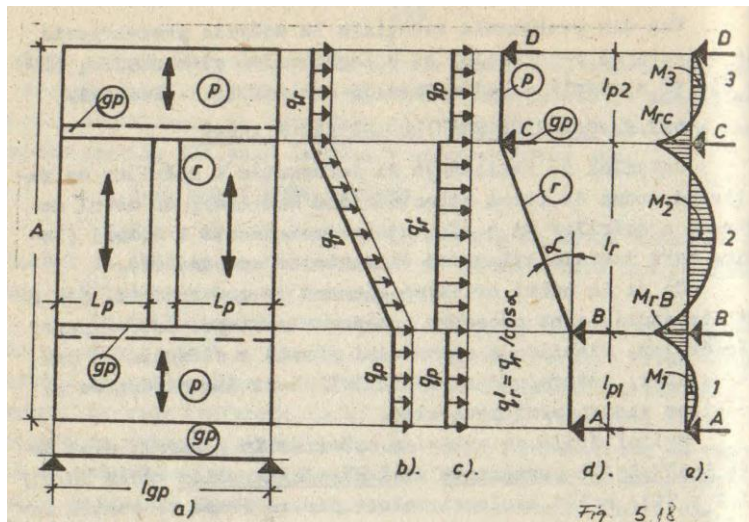


Abb. 8.15 – Treppenlaufe gestützt auf der Podestplatte

#### 9.4.1.4 Eingespannte Treppen in den Treppenhauswänden

Sowohl der Treppenlauf als auch der Podest sind in den massiven Treppenhauswänden eingespannt (Abb.8.16) .

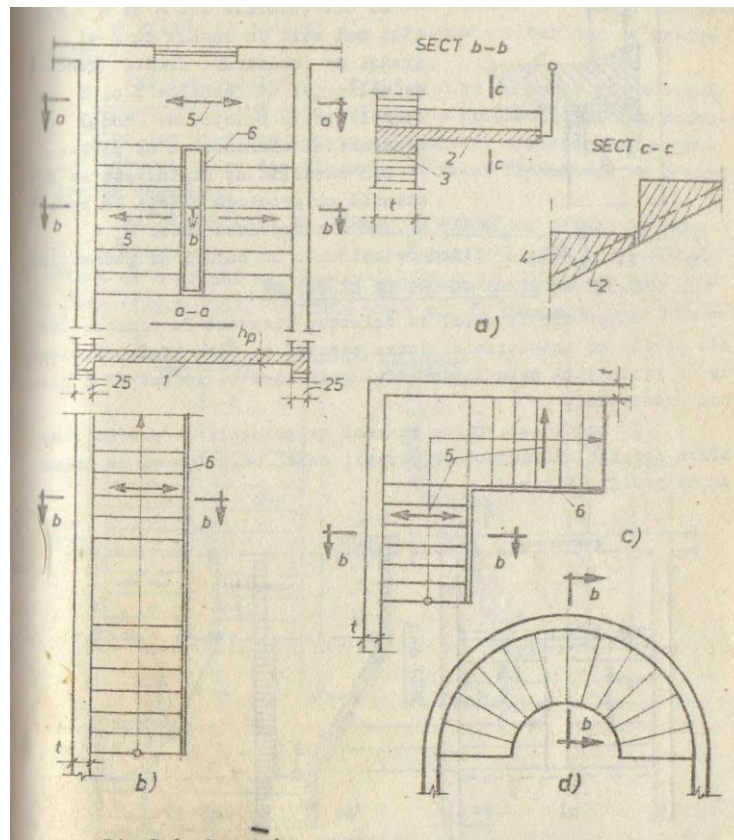


Abb. 8.16 - Eingespannte Treppe in den Treppenhauswänden

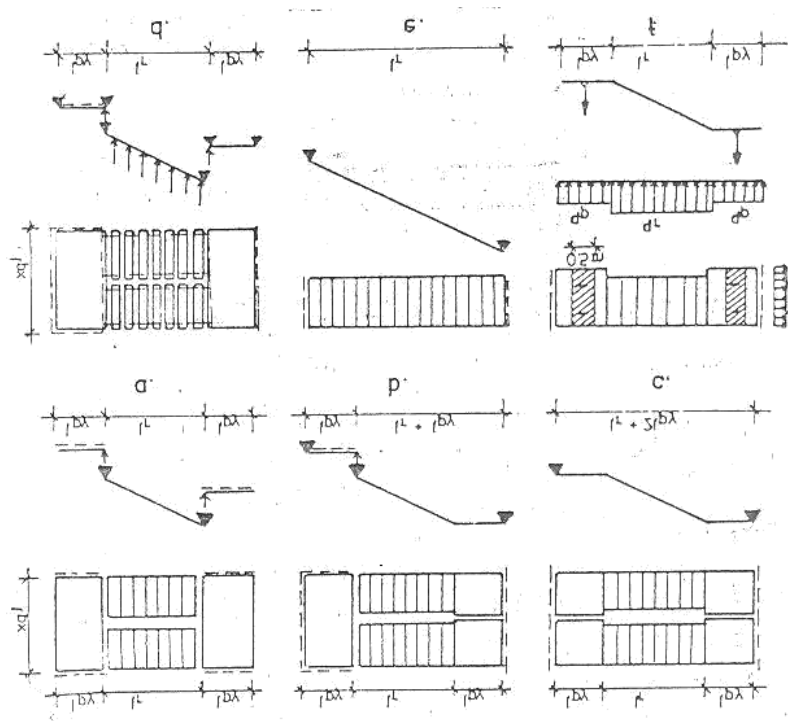
Die Treppe kann auch in einem Balken eingespannt werden, in der Wand eingeschloßen ist. Im Querschnitt wirkt der Treppenlauf wie ein Kragarm.

### 9.4.2 Vorgefertigte Stahlbetontreppen

Die Treppen aus vorgefertigten Stahlbetonteile werden bei typisierten Wohnhäuser eingesetzt, deren Tragwerk aus vorgefertigten großen Tafeln bestehen oder bei Gebäude mit vorgefertigten Decken.

Abb.8.17 zeigt einige varianten:

- vorgefertigter Treppenlauf der auf vorgefertigte Podeste stützt (Abb.8.17 a);
- vorgefertigter Halbpodest und Treppenlauf, der auf den gegenseitigen Podest gestützt wird (Abb.8.17 b);
- vollständig vorgefertigte Treppenlauf und Halbpodeste (Abb.8.17 c);
- selbständig vorgefertigte Stufen und Treppenwangen. Die Stützung erfolgt durch Podestbalken (Abb.8.17 d);
- vorgefertigter Einzel-Treppenlauf (Abb.8.17 e).



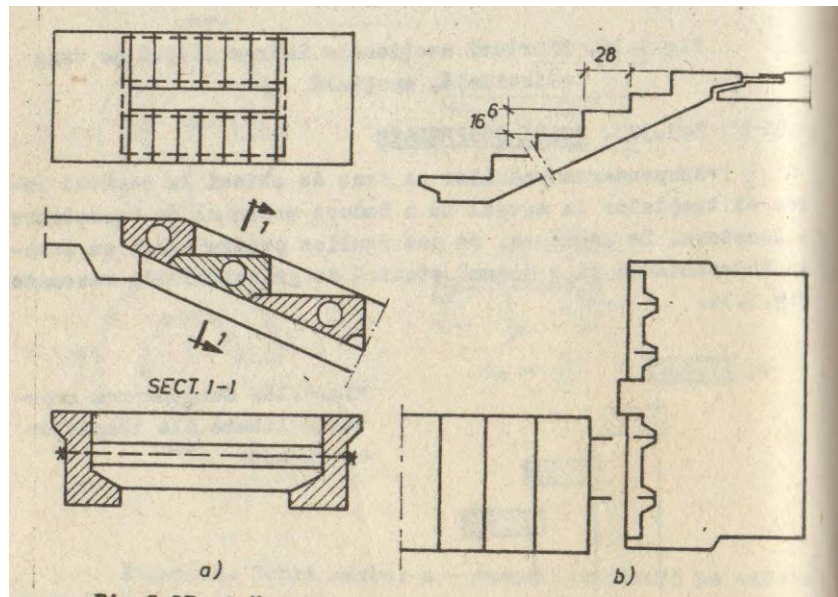


Abb. 8.17 – Vorgefertigte Treppen

## 9.5 Metalltreppen

Die Stufen werden selbständig erzeugt, werden auf Treppenwangen gestützt, die weiter auf Podestbalken liegen (Abb.8.18)

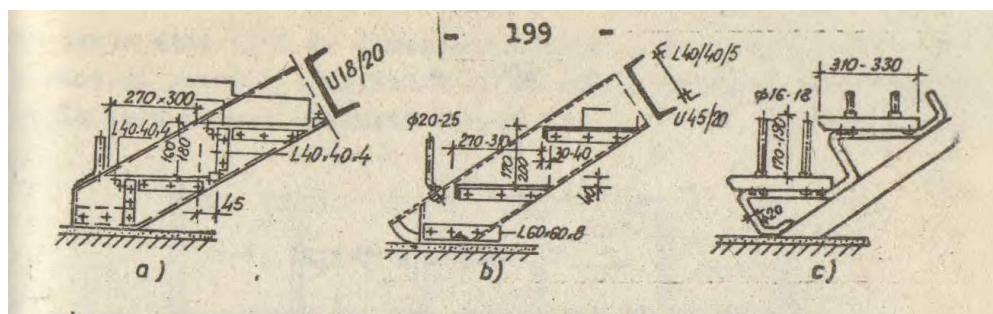


Abb.8.18 - Metalltreppen

Die Stufen werden aus Stahl\_ oder Riffelblech hergestellt, die an die Rande mit L - Stäbe versteift werden oder aus Pressblech, so daß die Stufe durch vertikale Rippen versteift wird.

Die Treppenwangen werden aus U - Profil, L - Stab oder aus kaltgeformtes dünnwändiges Blech hergestellt.

Die Befestigung der Stufen an der Treppenwanne erfolgt mittels eines L - Stabs oder direkt durch Schweißen.

Die Metalltreppen werden oft als Nebentreppen für den Ausgang verwendet. In diesem Fall können die Stufen aus einem Gitter aus breiten Stahlbände hergestellt oder aus runden Stangen, die an den Treppenwangen geschweißt werden.

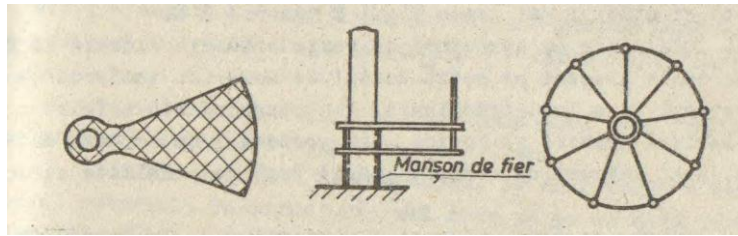


Abb. 8.19 – Nebentreppen aus Metall

## 9.6 Holztreppen

Werden nur für selbständige Wohnhäuser mit höchstens ein Geschoß und für Treppen die den Zugang zum Dachboden ermitteln. Der größte Nachteil ist daß sie verbrennbar sind.

Die Zusammensetzung der Holztreppen ist ähnlich den Metalltreppen (Abb.8.20).

Die Auflagerung der Treppe erfolgt auf zwei Holztreppenwangen. Der Anschluß wird mit Stünversatz und Zapfen durchgeführt oder mit Latten.

Die Stufe wird aus Holzbohlen in Dicken von 3.5-5 cm und die Setzstufe aus Material in Dicke von 1.8-2.5 cm ausgeführt. (Abb. 8.21)

Die Treppenwangen bestehen aus Bohlen oder Balken.

Der Podest wird mit einem Podestbalken versehen.

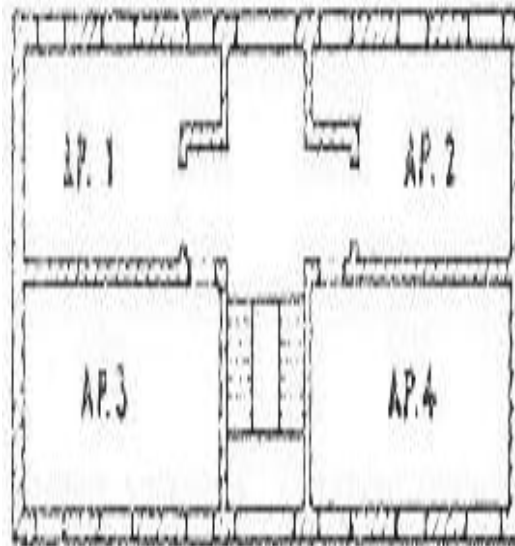


Abb.8.20 - Holztreppen

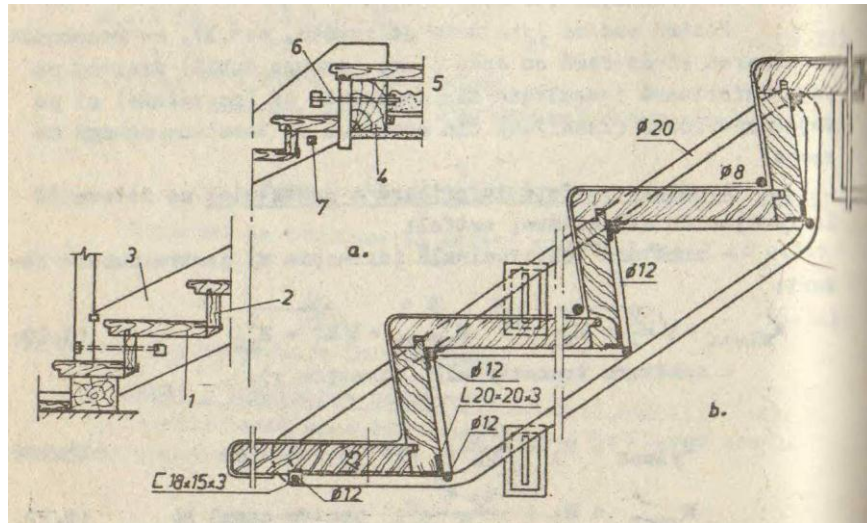


Abb. 8.21 – Stufen von Holztreppe

# 10. Putzarbeiten

## 10.1 Allgemeines

Putzsysteme dienen zur Beschichtung von Wand\_ und Deckenflächen und realisieren damit:

- bauphysikalische Aufgaben (Wärmedämmung, zeitweilige Feuchtaufnahme, Feuer\_ bzw. Brandschutz)
- ästhetische Bauaufgaben (Angleichn von Unebenheiten, Schaffung geschlossener ebener oder strukturierter Flächen, hygienische Wirkung).

Die Putzmörtel werden auf raue Oberflächen der Bauteilen aufgebracht und bilden nach Erhärtung eine dichte und festigkeitsfähige Schicht, die weitere Verarbeitungen (Anstriche, Verkleidungen, Tapeten) an nehmen kann.

Die Übliche Ausarbeitung der Putzmörtel beträgt i.d.R. drei übereinander folgenden Lagen:

- \* der Spritzbewurf ist ein feiner Zementmörtel, von 2-3 mm Dicke, mit der Aufgabe die Haftung zw. Unterlage und Putzsystem zu versichern.
- \* der Unterputz (auch Grund genannt) bildet die tragende Schicht für den Oberputz und besteht aus eine oder zwei Schichten, wobei die zweite, nach der Erhärtung der ersten aufgebracht wird. Die Dicken liegen zw. 5 bis 20 mm ;
- \* der Oberputz übernimmt ästhetische Aufgaben und ist Träger für Anstriche, Tapeten, u.s.w. Die Dicke beträgt 2 bis 5 mm. Der Oberputz wird fein geglättet.

## 10.2 Einteilung der Putzsysteme

a) Nach dem Untergrund ( Rohbau )

- Putzmörtel auf Mauerwerksflächen, in zwei Lagen: Unter\_ und Oberputz;
- Putzmörtel auf Betonwände und Natursteinmauerwerke, in drei Lagen;
- Putzmörtel auf Monolithstahlbeton, oder vorgefertigten Decken, in zwei Lagen;
- Putzmörtel auf Putzlatten und Schilfrohrflächen, (Holzwände und \_Decken), in drei Lagen;
- Putzmörtel auf Rabitz (falsche Decken oder Anschlußkehle), in drei Lagen.

b) Nach der Bearbeitung der Putzoberfläche.

b1) gewöhnliche Putzsysteme: geglättete Oberflächen auf denen weitere Verarbeitungen (Anstriche, Tapeten) ausgeführt werden;

Die gewöhnlichen Putzsysteme sind folgend unterteilt:

- rauche Weißkalkmörtel, einlagig;
- gewöhnliche geglättete Kalkmörtel, in zwei Lagen: Unter\_ und Oberputz aus Weißkalk;
- geglättete Zementmörtel in zwei Lagen; die Sichtseite wird mit dem Stahlreibbrett geglättet;
- Glättputzmörtel, aus Gipsbinder, Kalk-Gips oder Gips mit Kunststoffklebstoffe, mit dem Reibbrett gelättet, die letztere Mörtelart eignet sich für weitere Ölanstriche.

b2) ästhetische Putzsysteme: sie schließen die Putzmörtel mit natürlichem oder künstlichem Steinstaub ein, während die Oberflächen durch Kratzen, Kämmen, Reiben u.s.w. verarbeitet werden, sowie auch die Sonderputzmörtel mit Dolomit, Marmor oder Tuffe.

c) Nach den Ausgangsstoffen des Putzmörtels

- Kalkmörtel (aus Weißkalk) für Grund und Oberputz, bei Innenputzarbeiten und überall dort wo kein Kontakt zu den Niederschläge erwartet ist;
- Kalk-Zement\_ oder Zement-Kalkmörtel, bei äußere und innere Betonoberflächen, besonders wenn die Gefahr an Beschädigung und Stoßeinwirkung zu erwarten ist;
- Zementmörtel für Sockeln und Wände die ständig unter Feuchtigkeitseinwirkung oder mechanische Ansprüche stehen;
- Kalk-Gipsmörtel für Putzplatten\_ und Schilfrohrdecken;
- Gipsmörtel als Oberputz auf einen Grund aus Kalk-Gipsmörtel, für Innenwände und Decken;
- Sondernputzmörtel (Dolomit, Marmor und andere);
- Plastmörtel (Polimere) für Betonflächen in feuchter Umgebung.

## 9.3 Ausgangsstoffe der Putzsysteme

### 10.3.1. Die Bindemittel

\* Weißkalk , mit seinen Handelsformen: Kalkteig, Feinkalk (ungelöschter gemahlener Branntkalk) und Kalkhydrat (pulverförmig-gelöschter Kalk);

\* Portlandzement mit oder ohne Flugaschenzusatz;

\* Gips für Gips\_ und Kalk-Gipsmörtel. Wichtig ist das Gipsmörtel nicht bei Außenputzarbeiten oder in Räume deren Luftfeuchtigkeit 60% überschreitet eingesetzt werden sollen.

### 10.3.2. Zuschläge

\* Ungebrochener und gebrochener Sand, mit folgende Abmessungen der Körner:

- für die Grundlage, mit einem Größtkorn 03 mm;
- für den Oberputz, mit einem Größtkorn 01 mm;

\* Der Steinstaub und Grießkorn wird durch Feinmahlen von Gesteine (Marmor, Kalkspat) erhalten, mit einem Größtkorn von 0.3 bis 6 mm, für dekorative Oberputzlagen.

### 10.3.3. Farbstoffe

Sie werden für die Färbung der äußeren Putzmörtel verwendet. Zu diesen Zweck empfahlen sich Stäube aus natürlichen Gesteine, farbige Zemente oder Pigmente deren Anteil maximal 15% des Gewichts des trockenen Gemisches erreichen soll. Zusätzlich müssen die Pigmente folgende Bedingungen erfüllen:

- sie sollen lichtbeständig sein;
- sie sollen Wasser\_ und Alkalibeständig sein;
- sie sollen Dauerfest sein;
- sie sollen die Festigkeit des Mörtels nicht beeinträchtigen.

### 10.4 Zusätze

Allgemein dürfen Zusätze keinen schädigenden Einfluß auf den Mörtel ausüben, d.h. sie dürfen das Erhärten des Bindemittels, die Festigkeit und die Beständigkeit des Mörtels sowie den Korrosionsschutz von Bewehrungen oder stählernen Verankerungen im Mörtel nicht beeinträchtigen. Die Zusätze verändern durch chemische und, oder physikalische Wirkungen die Mörtel Eigenschaften. Es handelt sich dabei hauptsächlich um:

- Dichtungsmittel, die den Mörtel wasserabweisend machen sollen;
- Stoffe zum Verlängern bzw. Verkürzen der Erstarrungszeit;
- Frostschutzmittel;
- Rabetzputznetz, ein Netz aus Verzinktem Draht (0.5...0.8 mm) mit hexagonalen oder trapezförmigen Maschen (Abb.3.2).

Bei Anwendung von üblichen Draht muß dieser gegen die Korrosion mit Bitumenemulsionen , Rostschutzfarbe oder Plastmassen geschützt werden;

- Verzinktes Draht, mit dem Durchmesser 1.5...2.0 mm zur Verbindung des Rabetznetzes, bzw. 2.5 mm als Verankerungen an die Stahlbetonbewehrung;
- Stahlbeton, 6...8 mm als Stützgitter für das Rabetznetz;
- Holzplatten, mit dem Querschnitt 22x38 mm, zur Stützung der Schilfrohrunterlage bei Holzdecken;
- Schilfrohrmatten, als Unterlage der Putzmörtel bei Holzdecken (Abb.3.3).

### 10.5 Mörteldosierung

In der Regel wird der Putzmörtel nach Raumteilen zusammengesetzt, abhängig von der stofflichen Art der Unterlage sowie auch von der ästhetischen Auswirkung oder Mörteloberfläche (siehe Tab. 3.1).



## **10.6 Ausführung der Putzarbeiten**

### **10.6.1. Allgemeines**

Die Putzarbeiten an verschiedenen Bauteile können erst nach der vollständigen Ausführung folgender Bauarbeiten beginnen:

- a) Herstellung der Dachdeckungen (Terrassen), oder wehrend der Sommerzeit, nach Ausführung von wenigstens zwei Geschoßdecken über das beträchtigte Geschoß und Versicherung des Wasserabflusses vom letzten Geschoß .
- b) Herstellung der Trennwände und Einsetzen der Fenster\_ und Türrahmen.
- c) Herstellung der Zentralheizung\_, Wasser\_, Kanalisation\_, Gas\_ und Müllversorgungen, ohne der Einsetzung von Einrichtungsobjekte.
- d) Herstellung der eingemauerten elektrischen Versorgungen (Rohre, Dübel).
- e) Verschließung aller Rinnen, Durchdringungen der Instalationseinrichtungen von Wänden und Decken.
- f) Herstellung der Dachrinnen für den Abfluß des Regenwassers bei Außenputzarbeiten.
- g) Bei Temperaturen die unter +5°C liegen werden besondere Maßnahmen für das Arbeiten im Winter genommen.

### **10.6.2. Vorbereitung der Putzflächen**

Eine hohe Qualität der Putzarbeiten erfordert gut getrocknete und gereinigte Flächen, die entl. Setzungen sollen erfüllt werden. Für die gute Haftung des Putzsystems sorgt eine steife, rauhe, ebene und reine Fläche.

- a) Mauerwerk\_ und Betonflächen:
  - alle Unebenheiten werden durch Keilarbeit, Ziegelverfüllung, Rabitznetz oder Drahtstahlgitter verbessert;