

# WOHNBAU

MIT

# BETON

Ein Handbuch für den Praktiker

**Stiegen und Aufzüge**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
1.1	Einleitung .....	3
1.2	Beton als Baustoff für Stiegen .....	3
<b>2</b>	<b>Stiegenarten .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Begriffe .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Steigungsverhältnisse .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Stiegenkonstruktionen .....</b>	<b>6</b>
5.1	Ortbetonstiegen .....	6
5.1.1	Längsgespannte Laufplatten .....	6
5.1.2	Quergespannte Laufplatten .....	6
5.2	Podestanschlüsse .....	6
5.3	Fertigteilstiegen .....	6
<b>6</b>	<b>Bauphysik der Stiege .....</b>	<b>11</b>
6.1	Trittschallschutz .....	11
6.2	Brandschutz .....	11
<b>7</b>	<b>Herstellung .....</b>	<b>11</b>
7.1	Stiegen aus unbewehrtem Beton .....	11
7.2	Ortbetonstiegen aus Stahlbeton .....	11
7.3	Fertigteilstiegen .....	12
<b>8</b>	<b>Erschließungszonen in mehrgeschoßigen Wohnbauten .....</b>	<b>12</b>
8.1	Allgemeine Hinweise .....	12
8.2	Aufzugsanlagen – Hinweise zur Planung .....	13

## 1 Allgemeines

### 1.1 Einleitung

Stiegen und Rampen dienen der vertikalen Erschließung von Gebäuden. Die Stiege als bauliche Anlage wurde in den einzelnen Bauepochen sehr unterschiedlich gestaltet, von sachlich nüchterner bis zur prachtvoll repräsentativen Ausstattung.

Die Einstellung unserer Zeit vermeidet einen zu hohen baulichen Aufwand und verlangt, daß eine Stiege materialgerecht konstruiert sowie rasch, sicher und mit möglichst geringem Kraftaufwand begangen werden kann.

### 1.2 Beton als Baustoff für Stiegen

Die frei im Raum sichtbare Stiege ist ein wesentliches architektonisches Gestaltungselement. Stahlbetonstiegen werden heute wegen ihrer Gestaltungsvielfalt, einfachen Herstellung und den Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Baustoffen, wie Kunststein, Naturstein und Holz, allgemein gerne ausgeführt.

Für die Bewohner von größter Bedeutung ist aber die *hohe Brandsicherheit* der Stahlbetonstiege. Stiegen stellen im Brandfall die wichtigste Fluchtmöglichkeit dar.

## 2 Stiegenarten

Das Aussehen einer Stiege wird wesentlich durch ihre Grundrißform bestimmt. Die wichtigsten Stiegenformen zeigt Bild 85.

Stiegen bestehen aus drei Hauptteilen:

- Stiegenlauf mit Stufen,
- Stiegenpodeste zwischen den Läufen und
- Geländer für die Sicherheit bei der Benutzung der Stiege.

## 3 Begriffe

### Stiegenlauf:

Ein Stiegenlauf besteht aus der Laufplatte (Stahlbeton) oder Trägern und den aufgesetzten oder aufbetonierten Stufen. Die Länge des Stiegenlaufes sollte aus Sicherheitsgründen (Bauordnung) und der besseren Begehbarkeit auf 18 bis 20 Stufen begrenzt sein.

Bei Geschoßhöhen bis 2,90 m kann ein einziger Stiegenlauf angeordnet werden. Bei größeren Geschoßhöhen sind außer Antritts- oder Auftrittspodesten noch Zwischenpodeste (Ruhepodeste) erforderlich.

Von der jeweiligen Bauordnung sind Mindeststiegenlaufbreiten zwischen 0,70 und 1,40 m je nach Lage der Stiege im Haus vorgeschrieben. Die Stiegenlauflänge ist von der Geschoßhöhe und der erforderlichen Stufenanzahl abhängig. Die Lauflänge wird von der ersten bis zur letzten Steigung im Grundriß gemessen. Der letzte Auftritt (Austritt in der Geschoßebene) wird nicht gezählt. Daher ist die Zahl der Auftritte immer *um 1 geringer* als die Zahl der Steigungen (n Steigungen, n-1 Auftritte). Die Summe aus Lauflänge, Podestlänge und Hauptpodesttiefe ergibt die Stiegenhauslänge.

### Stufen:

Die sichtbaren Flächen einer Stufe bezeichnet man als waagrechte Trittpläche (A - Auftritt) und lotrechte (bei Fertigteilstufen leicht geneigte) Setzfläche (S).

Die Schnittlinie der beiden Flächen ist die Trittkante (Bild 5).

### Stufenhöhe (S):

Die Stufenhöhe wird durch eine ganzzahlige Teilung (n) der Geschoßhöhe ermittelt. Sie sollte, abhängig von der Stiegenart (Garten- oder Freitreppe, Hauptstiege in Wohnhäusern, öffentlichen Gebäuden sowie Keller- und Bodienstiege), zwischen 14 und 20 cm liegen.

### Stufenauftritt (A):

Die Auftrittsbreite hängt in erster Linie von der zur Verfügung stehenden horizontalen Länge des Stiegenlaufes ab. Sie ist mitbestimmend für die Trittsicherheit.

### Stiegensteigung, Steigungsverhältnis (S/A):

Ob eine Stiege gut und sicher zu begehen ist, hängt von ihrem Steigungsverhältnis ab. Die Steigung eines Stiegenlaufes ist gleich dem Verhältnis der Stufenhöhe S zur Auftrittsbreite A.

### Stiegendurchgangsbreite:

Es ist zu beachten, daß durch die Geländer die Breite verringert wird. Die einzelnen Bauordnungen gestatten eine Einengung der konstruktiven Stiegenlaufbreite bis zu 10 cm.

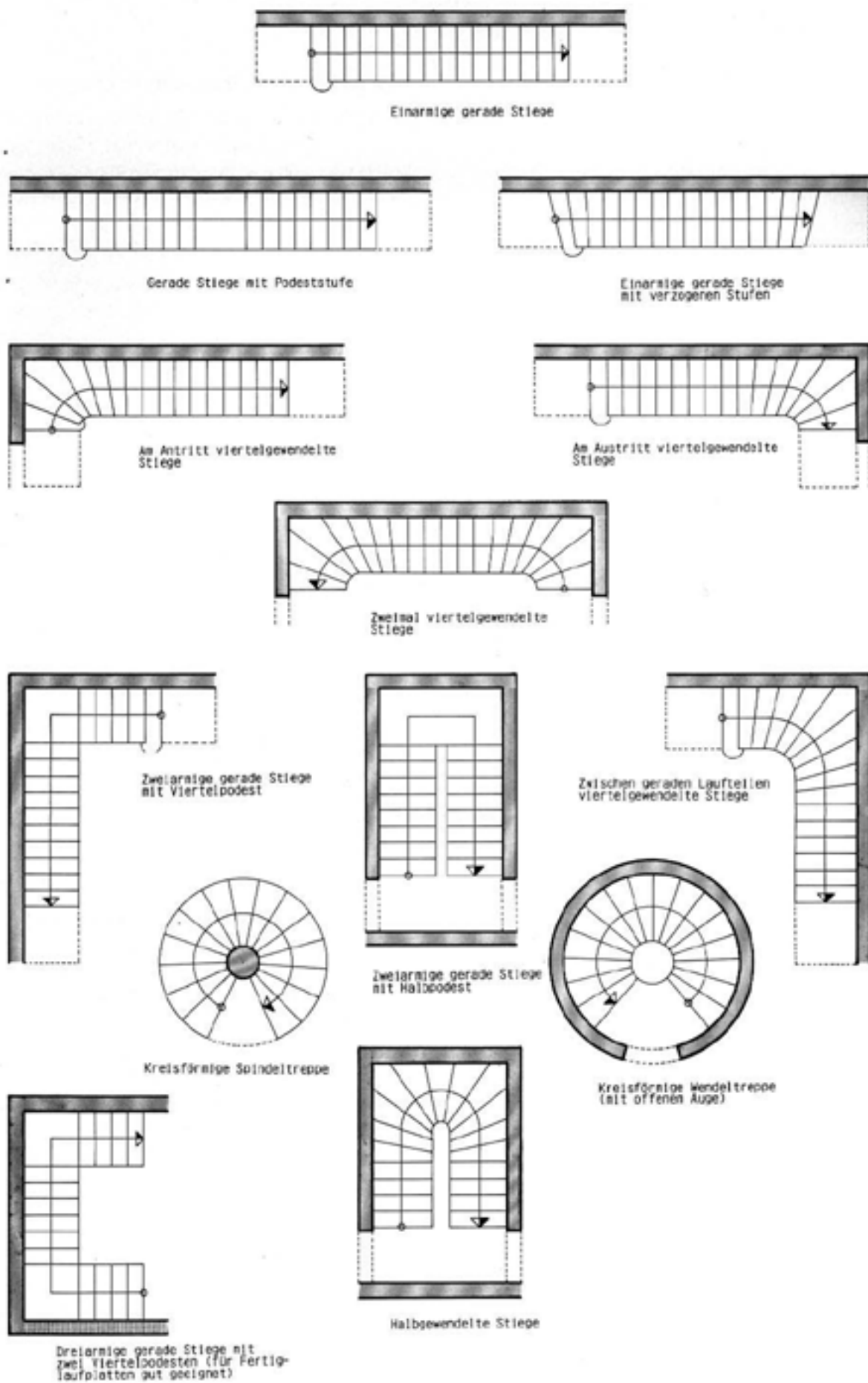
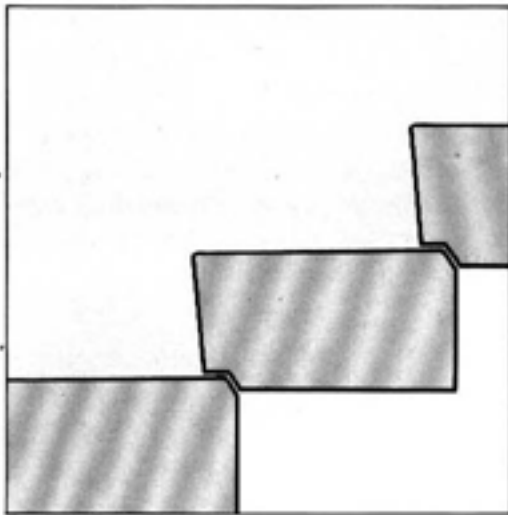
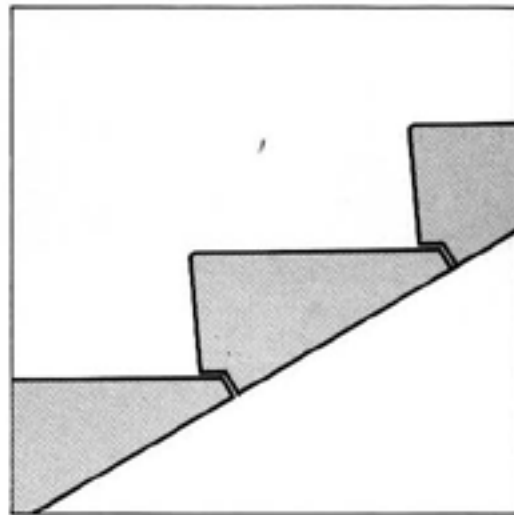


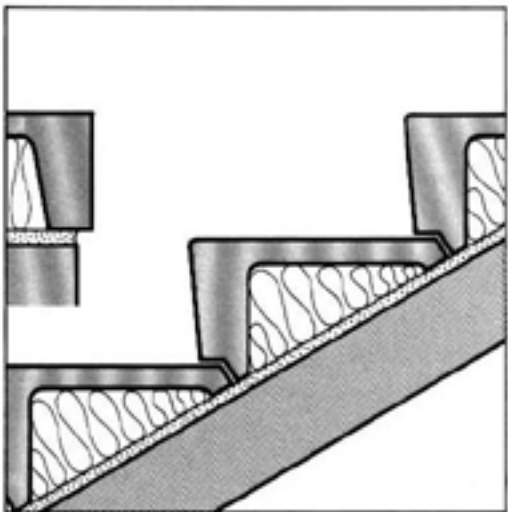
Bild 1: Stiegenformen



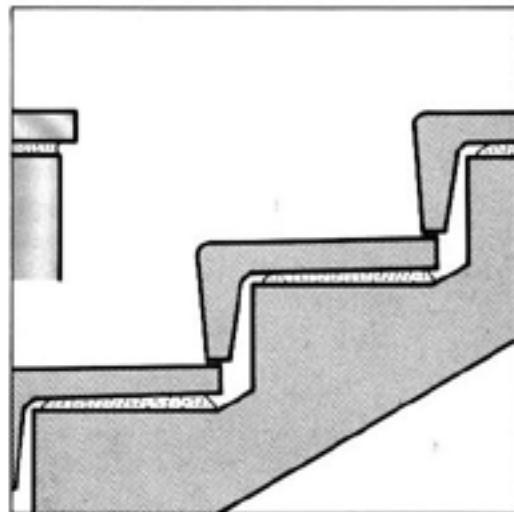
Blockstufe



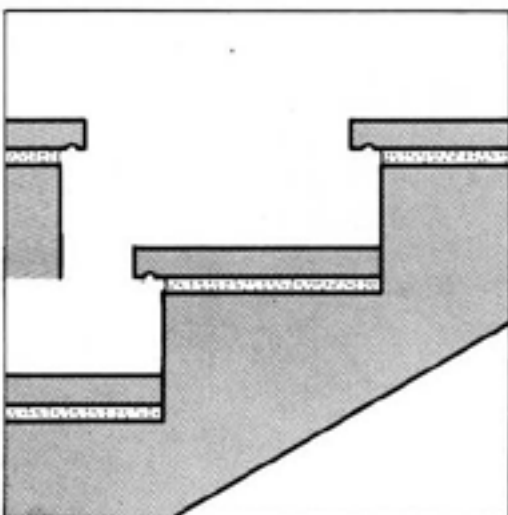
Keilstufe



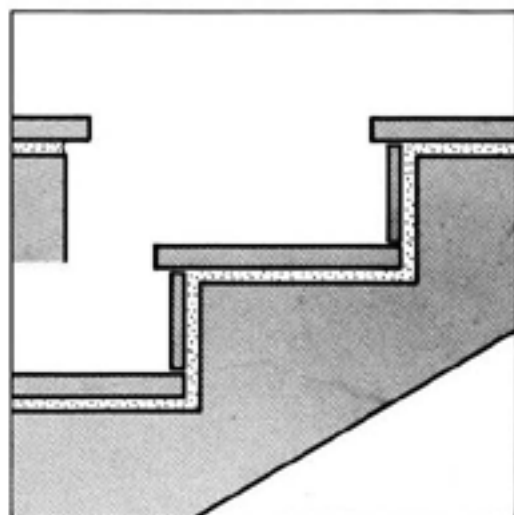
Hohl- oder Mantelstufe



Winkelstufe



Trittlattenstufe (ohne Setzfläche)



Trittlattenstufe (mit Setzfläche)

Bild 2: Formen von vorgefertigten Stahlbetonstufen

## Stiegdurchgangshöhe:

Die Stiegdurchgangshöhe (Kopfhöhe) ist der geringste lotrecht gemessene Abstand von einer Trittkante bis zur Unterseite eines darüberliegenden Bauteils. Sie darf 2,10 m nicht unterschreiten.

## Geländerhöhe

Die Geländerhöhe wird ab der Trittkante lotrecht gemessen und soll 1 m betragen.

## 4 Steigungsverhältnisse

Sicheres und bequemes Begehen einer Stiege ist in erster Linie vom Steigungsverhältnis (= Stiegensteigung  $S/A$ ) abhängig.

Der Ermittlung dieses Verhältnisses wird die durchschnittliche Schrittlänge eines erwachsenen Menschen auf ebenem Boden zugrunde gelegt. Sie kann mit 60 bis 65 cm, i.M. 63 cm, angenommen werden.

Bei ansteigendem Gelände verkürzt sich die Schrittlänge um das doppelte Ausmaß der zu überwindenden Steigung. Aus diesem Zusammenhang ergibt sich die sogenannte "Schrittmaßregel":

$$A = 63 - 2 S \text{ bzw.} \\ 2 S + A = 63 \text{ cm}$$

Aus diesen Beziehungen ist ersichtlich, daß für flache Steigungen große Auftrittsbreiten "A" erforderlich sind, für steile dagegen kleine

Beispiel:  $S = 14 \text{ cm}$

$$A = 63 - 2 \times 14 = 35 \text{ cm} \\ \text{bzw. bei einer höheren Stufe} \\ S = 20 \text{ cm} \\ A = 63 - 2 \times 20 = 23 \text{ cm}$$

Untersuchungen über die Begehungssicherheit von Stiegen haben demgegenüber ergeben, daß diese mehr von der Auftrittsbreite als von der Stufenhöhe abhängt. Bei Auftrittsbreiten über 32 cm bleibt man beim Abwärtsgehen leicht mit dem Absatz an der Stufenkante hängen; bei solchen unter 26 cm kann man den Fuß nicht mehr voll aufsetzen.

Als ideales Steigungsverhältnis (größte Sicherheit mit geringstem Kraftaufwand) hat sich jenes von 17/29 cm herausgestellt. Dieses Erfahrungsmaß entspricht auch der Schrittmaßregel.

Mit größeren Abweichungen vom Idealfall 17/29 der Schrittmaßregel verringert sich die Gehsicherheit der Stiege. Wird von diesem idealen Steigungsverhältnis stärker abgewichen, so ist die sogenannte "Bequemlichkeitsregel" zu empfehlen:

$$A - S = 12 \text{ cm}$$

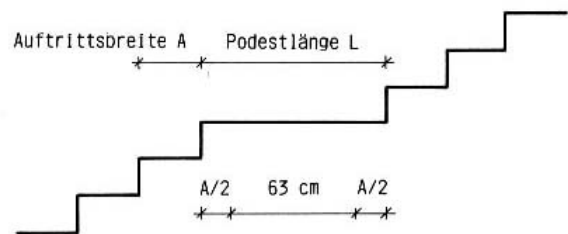
Ihr entspricht auch das ideale Steigungsverhältnis 17/29 cm.

Weiters kann bei Abweichungen vom idealen Steigungsverhältnis 17/29 die Anwendung der sogenannten "Sicherheitsregel"

$$A + S = 46 \text{ cm}$$

als Mittelweg zwischen diesen beiden zuvor besprochenen Regeln beschränkt werden.

Die geringste Podestlänge beträgt:  $L = A + 63 \text{ cm}$



## 5 Stiegenkonstruktionen

### 5.1 Ortbetonstiegen

Ortbetonstiegen werden am häufigsten als Laufplattenstiegen (Bild 4) ausgeführt. Es ist jedoch auch möglich, Laufplatten als Fertigteile zu beziehen.

#### 5.1.1 Längsgespannte Laufplatte

Längsgespannte Laufplatten (Bild 4) werden vom Hauptpodest zum Zwischenpodest oder als geknickte Laufplatten von Wand zu Wand angeordnet.

#### 5.1.2 Quergespannte Laufplatte

Quergespannte Laufplatten können einseitig in die Wand eingespannt (Kragplatten), eingespannt und gleichzeitig durch einen Wangenträger unterstützt oder beidseitig auf Wangenträgern aufgelagert werden.

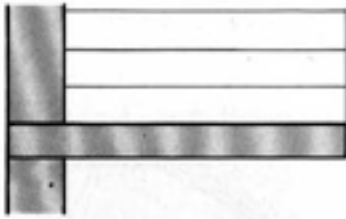
### 5.2 Podestanschlüsse

Podestanschlüsse sind sorgfältig zu planen, weil sie weitgehend den optischen Eindruck der Stiege bestimmen. Die beste Lösung ist der unmittelbare Übergang der Laufplatte in die Podestplatte, da ebene Untersichten entstehen. Wenn aus statischen Gründen die Anordnung eines Podestbalkens notwendig wird, so kann dieser mit einer abgehängten Decke verdeckt oder "versteckt" werden.

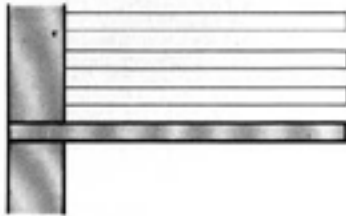
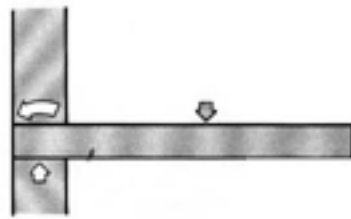
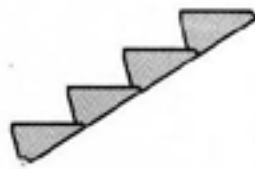
### 5.3 Fertigteilstiegen

Im Wohnhausbau mit einheitlichen Stockwerkshöhen ist der Einsatz von Stahlbeton-Fertigteilstiegen besonders wirtschaftlich. Wegen ihrer kurzen Lauf- und Po-

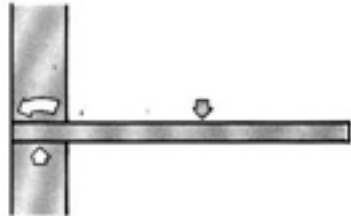
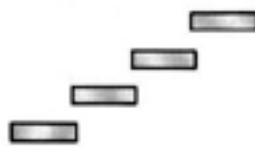
Freitragende Stufen



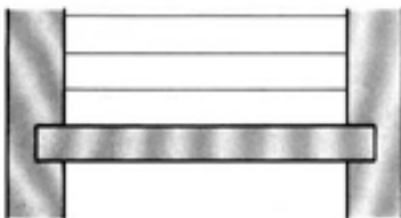
Einseitig eingespannte Blockstufen



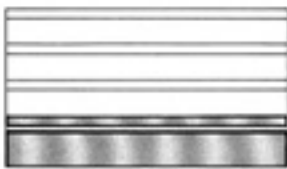
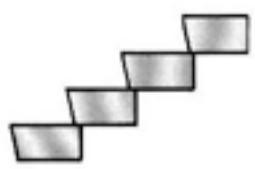
Einseitig eingespannte Plattenstufen



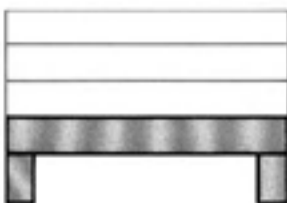
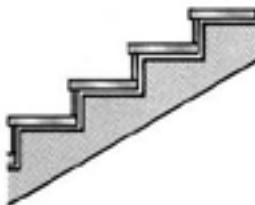
Unterstützte Stufen



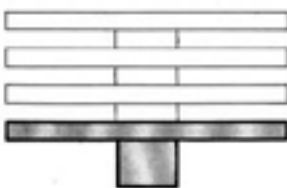
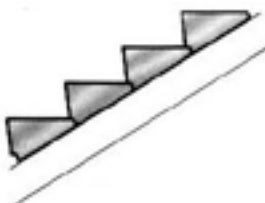
Beidseitig eingespannte Blockstufen



Stufen auf Laufplatte gelagert



Stufen auf Wangen gelagert



Stufen auf Stahlbetonbalken gelagert

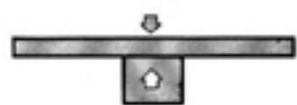
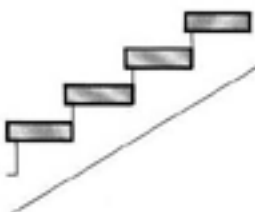
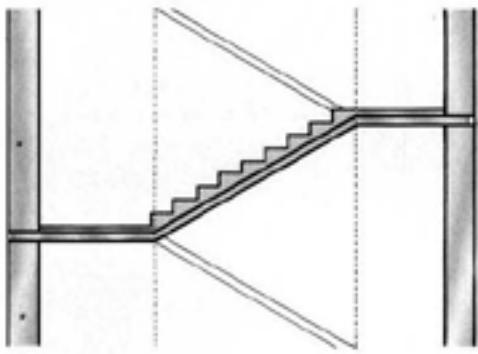
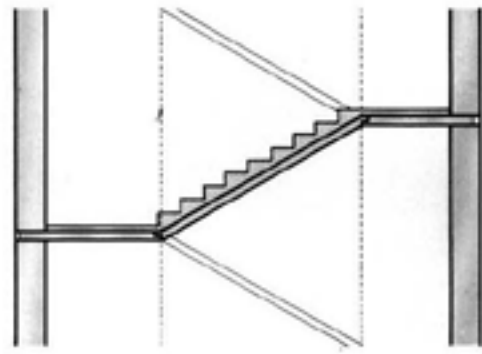


Bild 3: Konstruktionssysteme

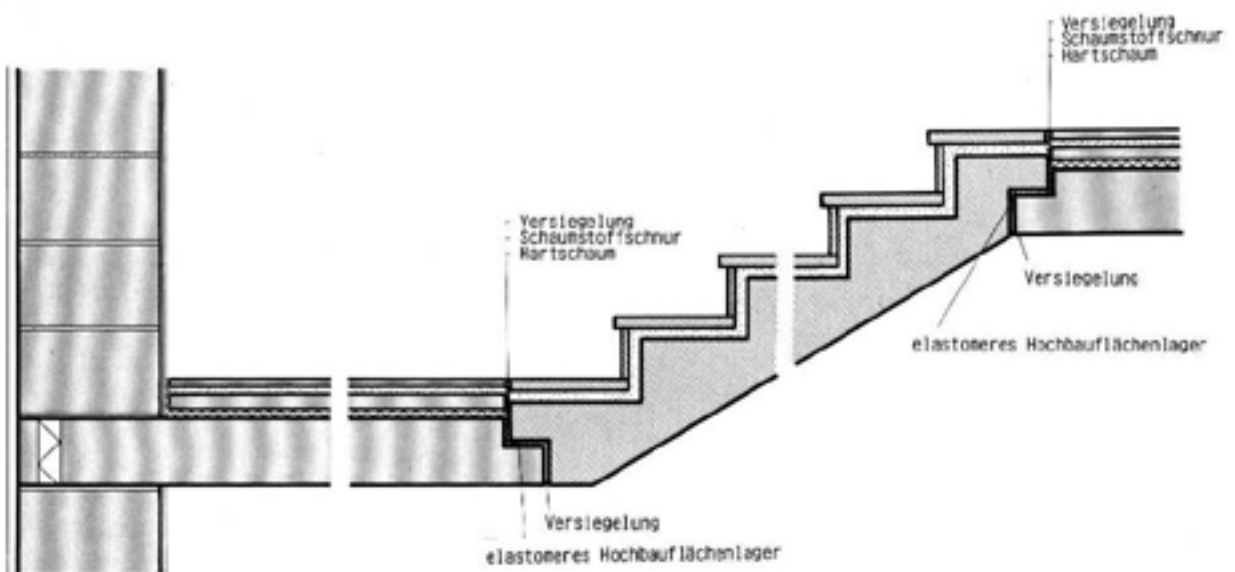
## Längsgespannte Laufplatten



Von Wand zu Wand gespannte Laufplatte



Von Podest zu Podest gespannte Laufplatte

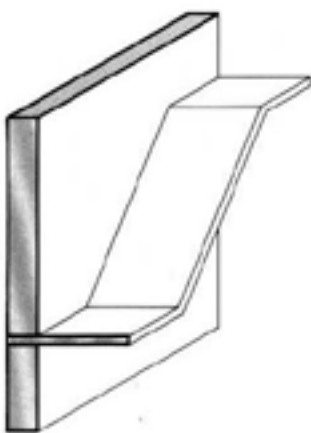


Detail: Wandanschluß

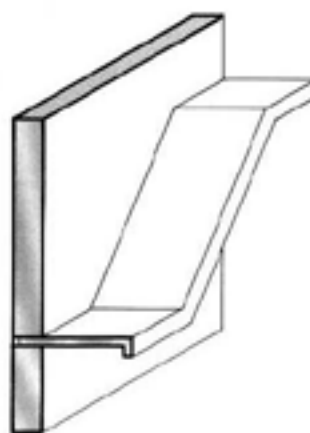
Detail: Auflager Antritt (Zwischenpodest)

Detail: Auflager Austritt (Hauptpodest)

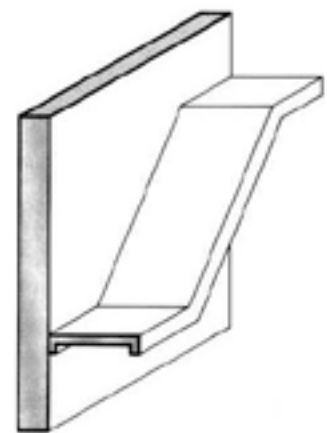
## Quergespannte Laufplatten



Einseitig eingespannte Kragplatte

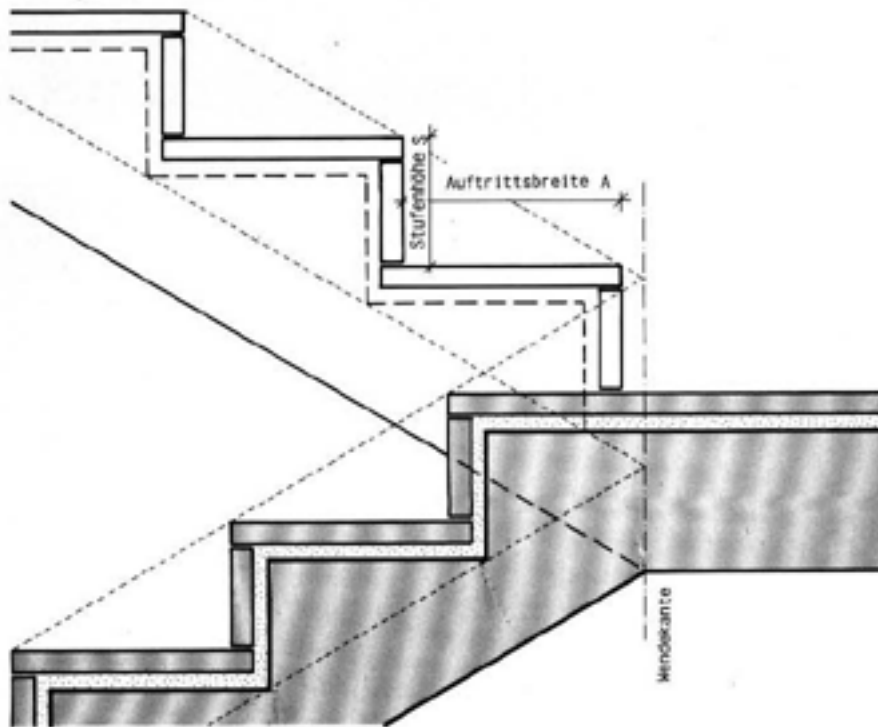


Eingespannte und durch Wangenträger unterstützte Platte

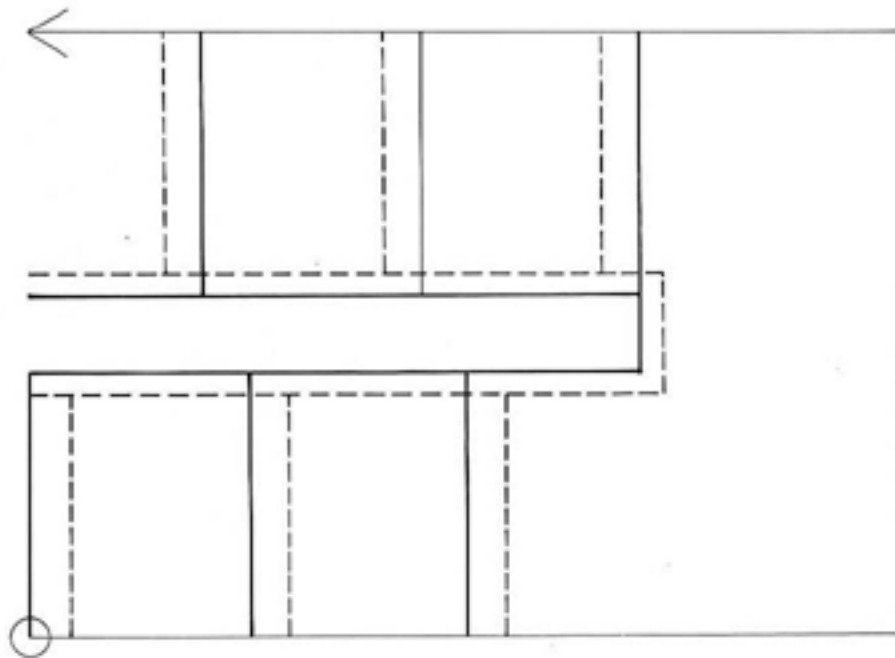


Durch Wangenträger unterstützte Platte





Schnitt durch Hauptpodest (Wendekante)



Detail: Grundriß

Bild 5: Podestanschlüsse

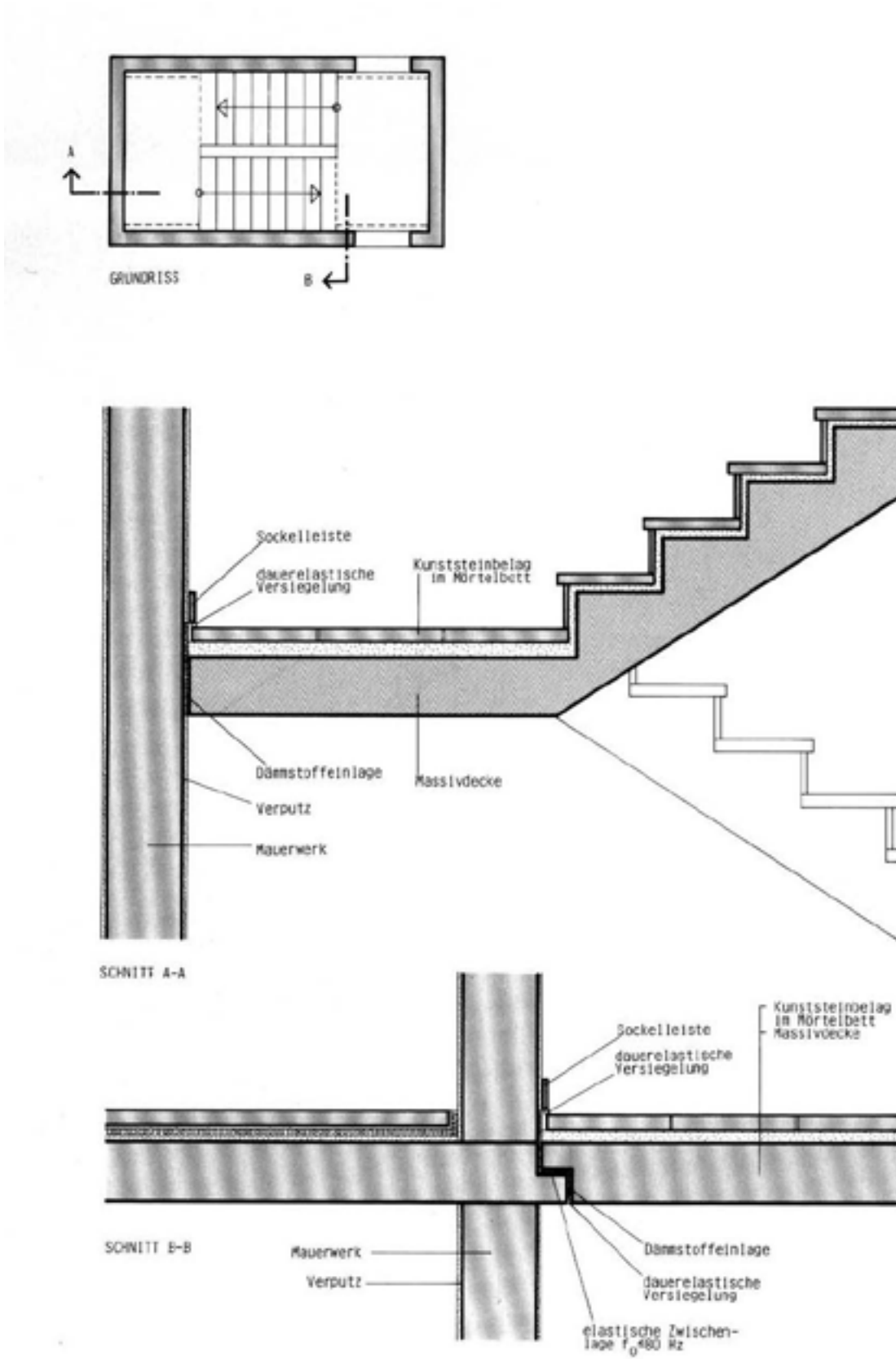


Bild 6: Auflagerung eines vorgefertigten Stiegenlaufes mit Podestplatte auf Konsolleisten

destbalkenlänge eignet sich vor allem die zweiläufige Stiege mit Zwischenpodesten.

Folgende Systeme werden angewandt:

- Wangenträger mit Podestbalken und Trittstufen.

- Stufenförmiger Längslaufräger mit Podestbalken und Trittstufen.

Die Einzelelemente dieser Systeme haben geringeres Gewicht (Aussparungen), hohe Maßgenauigkeit und lassen sich einfach und schnell versetzen.

## 6 Bauphysik der Stiege

### 6.1 Trittschallschutz

Eine ausreichende Trittschalldämmung bei Stahlbetonstiegen kann durch akustische Trennung des Stiegenlaufes von den Podesten und Stiegenhausmauern erreicht werden (siehe Bild 6).

Die Auflager der von Podest zu Podest gespannten Laufplatten (Fertigteile) werden falzartig ausgebildet (Bild 4) und die horizontalen und vertikalen Auflagerflächen mit Dämmmaterial belegt (z.B. mit Elastomeren). Diese Trittschallschutzmaßnahme ist im Podestbereich durch einen schwimmenden Estrich zu ergänzen. Die längsgespannte Ortbetonstiege kann durch Trennung der Stufen von der Platte und den Wangenmauern einen ausreichenden Trittschallschutz erhalten, indem unter den Stufen eine Dämmschicht mit ausreichender dynamischer Steifigkeit angeordnet wird (Bild 2).

### 6.2 Brandschutz

Bereits bei einer mindestens 8 cm dicken Laufplatte und einer Mindest-Betonüberdeckung von 1,5 cm entsprechen Stahlbetonstiegen in einem brandbeständigen Stiegenhaus der Brandschutzklasse F 60 nach ÖNORM B 3800 (hochbrandhemmend). Bei einer Mindestdicke von 10 cm und einer Überdeckung der Stahleinlagen von 2,5 cm wird die Brandwiderstandsklasse F 90 (brandbeständig) erreicht.

Die meisten österreichischen Bauordnungen fordern für Hauptstiegen und Podeste bis zum 2. bzw. 3. Geschöß F 30 (brandhemmend), über dem 2. bzw. 3. Geschöß F 90 (brandbeständig). Stahlbetonstiegen bringen daher meist mehr Sicherheit, als diese Vorschriften verlangen.

## 7 Herstellung

### 7.1 Stiegen aus unbewehrtem Beton

Stiegen, die auf dem Erdreich aufliegen (Kellerabgangstreppen vom Hof, Hauseingang) können aus unbewehrtem Beton hergestellt werden. Dazu sind eine gute Verdichtung des Erdreiches, eine Sauberkeitsschicht aus Kies oder Magerbeton und die Fundierung der Stütz- oder Wangenmauer bis unter die Frosttiefe erforderlich.

### 7.2 Ortbetonstiegen aus Stahlbeton

Die Ortbetonstiege (Stahlbetonlaufplatte und Stufenelemente) bietet die vielfältigste Gestaltungsmöglichkeit. Die einläufigen und zweiläufigen geraden Stiegen mit Zwischenpodest sind die am häufigsten verwendeten Formen. An den Wangenmauern werden die Stufen-, Podest- und Plattenkonturen angezeichnet und die Schalung dementsprechend hergestellt. Wichtig ist die Genauigkeit der Schalung, da der optische Eindruck einer Stiege wesentlich von der exakten Einhaltung der Abmessungen abhängt.

Für übliche Laufbreiten und Steigungsverhältnisse bietet der Baustoffmarkt variable Fertigteilschalungen an. Ortbetonstiegen werden im Prinzip wie Decken oder andere waagrechte Betonflächen eingeschalt. Die Schalung besteht meist aus Brettern oder Schalfeln; diese liegen auf Kanthölzern auf, die ihrerseits auf

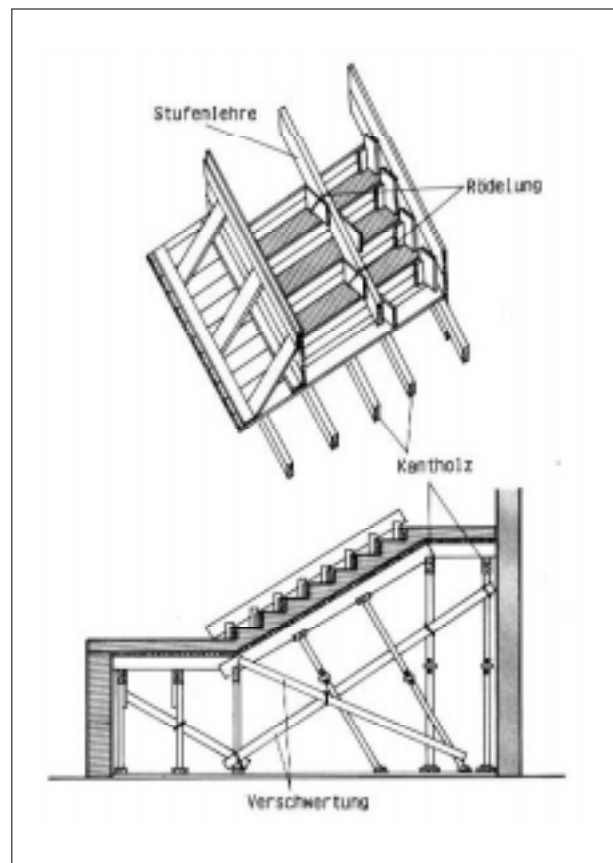


Bild 7: Schalung und Unterstellung für eine geradläufige Stiege

Stützen aus Kant- oder Rundholz bzw. Stahlrohr befestigt sind. Die Abmessungen der Kanthölzer sind nach Abschätzung der Lasten (Eigengewicht, Frischbetongewicht, Frischbetontransportlast, Baubetriebslasten) einschlägigen Bemessungstabellen zu entnehmen<sup>1</sup>.

Die Stützen für Laufplatten sind wegen der einfacheren Auflagerung der Kanthölzer senkrecht zur Laufplatte, also schräg anzuordnen. Sämtliche Stützen sind durch schräge "Schwerthölzer" in zwei Ebenen miteinander zu verbinden.

Die genaue Höhenlage der Schalung ist bei hölzernen Stützen durch Keile und Unterlagsbretter, bei Stahlrohrstützen durch Spindeln einzustellen.

Zuerst werden die Podeste und nach deren Erhärtung die Laufplatten betoniert. Bei Ausführung von Ortbetonstufen sind die Schalungen der Setzflächen an den Wangenschalungen der Laufplatte, wie die Abbildung 91 zeigt, zu befestigen. Bei längeren Stufen sind diese Schalbretter in Stufenmitte zusätzlich durch eine Stufenlehre zu fixieren. Die Stufen können erst nach Erhärten der Laufplatte betoniert werden.

Der Beton für die Laufplatte und für die Stufen muß eine steifplastische Konsistenz aufweisen, damit er aus seiner schrägen Lage nicht absackt bzw. über die Schalbretter der Stufen nicht abrinnt.

### 7.3 Fertigteilstiegen

Um zeitraubende Schalungs- und Versetzarbeiten zu vermeiden, ist es zweckmäßig, Fertigteile zu verwenden. Durch die Herstellung im Fertigteilwerk ist ein großes Sortiment an Regelstiegen kurzfristig lieferbar.

Die als Ortbeton schwer herzustellenden Stiegen mit gewandeltem Antritt, Austritt oder Zwischenteil und auch gewendelte Stiegen werden mit einem entsprechenden Hebewerkzeug in kürzester Zeit versetzt. Sie sind in versetztem Zustand sofort belastbar und können als Bautreppe verwendet werden (Detail siehe Bild 6)

Hinweise für den Einbau und insbesondere für den Schallschutz sind bei den Herstellern einzuholen.

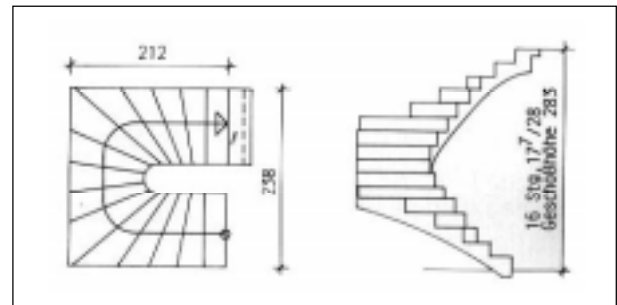


Bild 8: Gewinkelte Stahlbetonfertigteilstiege mit halbge-wandeltem Zwischenteil

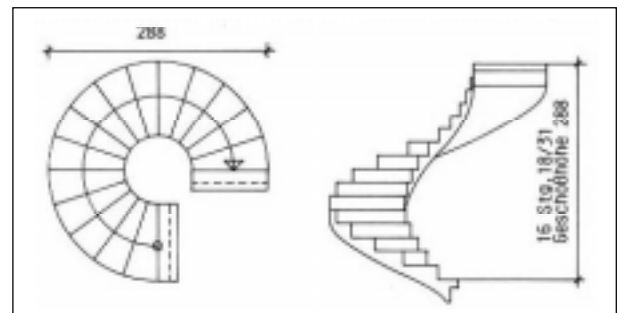


Bild 9: Wendelstiege als Stahlbetonfertigteil

## 8 Erschließungszonen in mehrgeschoßigen Wohnbauten

### 8.1 Allgemeine Hinweise

Wesentlichen Einfluß auf die wirtschaftliche und funktionelle Erschließung mehrgeschoßiger Wohnbauten hat die Anordnung der Erschließungsräume mit Stiegenhaus, eventuell Aufzugsanlage(n) und anschließenden Gängen im Gebäude.

Bei der Planung sind folgende Kriterien zu beachten:

- Funktionstüchtigkeit  
Möglichst direkte Erschließung der ange-bundenen Wohneinheiten und Raumgruppen
- Wirtschaftlichkeit  
Innerhalb der von den Bauvorschriften vorgegebenen Grenzen sind die Erschließungszonen möglichst wirtschaftlich (in Hinsicht auf Errichtungskosten und Betrieb) zu dimensionieren.

#### ○ Sicherheit

Neben der Grundforderung der Unfallsicherheit ist besonders auf gehbehinderte Personen und Kinder Rücksicht zu nehmen.

Dabei sind neben den - bereits in den voranstehenden Abschnitten behandelten - konstruktiven Anforderungen vor allem Belange der Bauphysik zu beachten:

#### Wärmeschutz:

Bei mehrgeschoßigen Wohnbauten werden Erschließungszonen in der Regel nicht beheizt. Daraus ergeben sich - von den jeweiligen baulichen Gegebenheiten abhängige - Temperaturdifferenzen zu den angrenzenden Räumlichkeiten.

Über die - von Regelfällen ausgehenden - Anforderungen der Bauvorschriften hinaus sollten dabei die objektspezifischen Anforderungen durch entsprechende Abstufungen der Wärmedämmung der Trennbau-teile berücksichtigt werden. Dabei erscheint eine nach unten zunehmende Dämmung der Stiegenhauswände - korrespondierend mit den Temperaturzonen im Stiegenhaus - als sinnvolle Alternative.

<sup>1</sup> z.B. Sträußler/Krapfenbauer: "Bautabellen", Verlag Jugend und Volk

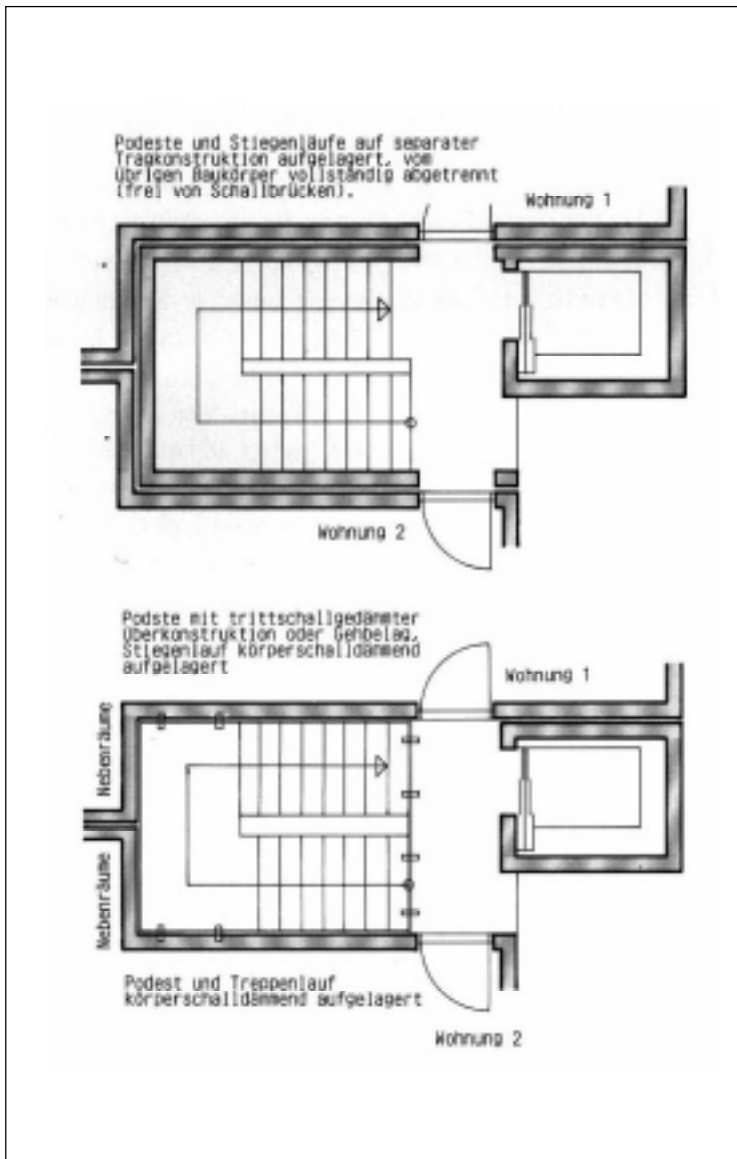


Bild 10: Typische Grundrißlösung zur schalltechnischen Trennung des Aufzugsschachtes

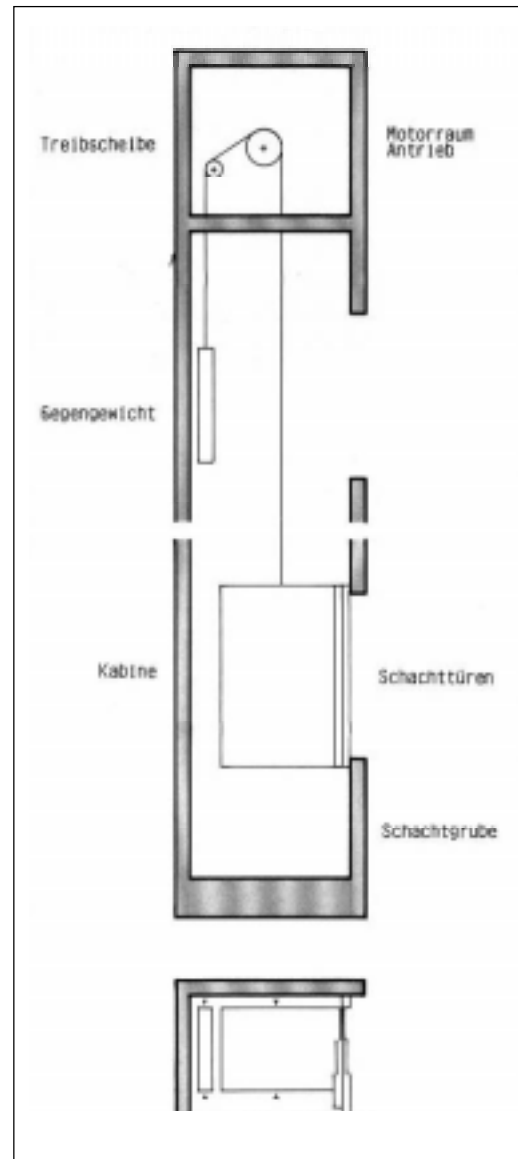


Bild 11: Treibscheibenaufzug Bauvariante

### Schallschutz:

Neben den bereits im Zusammenhang mit Stiegenhäusern behandelten konstruktiven Vorkehrungen zur Gewährleistung einer ausreichenden Abschirmung angrenzender Aufenthaltsräume sind bezüglich der schalltechnisch günstigen Ausführung von Aufzugsanlagen folgende Punkte festzuhalten:

- Im Idealfall ist eine durchgehende konstruktive Trennung des Aufzugsschachtes vom übrigen Gebäude durch Ausführung eines doppelwandigen Schachtes anzustreben.

Stehen dieser Vorgangsweise besondere Randbedingungen entgegen (z.B. besonders geringes Flächenangebot) sind zumindest folgende Vorkehrungen zu berücksichtigen:

- Elastische Lagerung sämtlicher maschinentechnischer Einrichtungen, vor allem des Trägerrostes der Antriebseinheit bei Treibscheibenaufzügen.

- Abschirmung von Aufenthaltsräumen durch Zwischenschaltung von Nebenräumen mit geringem Abschirmungsbedarf.
- Ausführung des Aufzugsschachtes in Massivbauweise mit besonders hohem Luftschalldämmwert, eventuell Anbringung schalldämmender Vorsatzschalen.

### 8.2 Aufzugsanlagen - Hinweise zur Planung

In Wohnbauten werden im allgemeinen Treibscheibenaufzüge, seltener Hydraulikaufzüge vorgesehen. Die baulichen Mindestabmessungen für Treibscheibenaufzüge mit Variantenangaben sind der ÖNORM B 2470 zu entnehmen, wobei festzuhalten ist, daß aufgrund der aktuellen Bauvorschriften - wenn möglich - nur mehr Schiebetüren ausgeführt werden.

In der Höhererstreckung ist - ausgehend von der untersten Einstiegstelle aus gemessen - eine Schachtgrube von ca. 1,4 m vorzusehen, die auf einer minde-

stens 50 cm dicken Fundamentplatte angeordnet ist. Von der obersten Stationsebene gemessen ist - bei Annahme einer lichten Kabinenhöhe von 2,2 m (mind. 2,0 m) und einer 10 cm dicken Kabinendecke - eine Höhe von 3,3 m bis zur Schachtdecke einzuplanen, um im Schachtkopf einen Freiraum von mindestens 1 m zu garantieren. Bei Fahrgeschwindigkeiten über 1 m/s ist das Freimaß noch zu vergrößern.

Als obere Begrenzung des Fahrschachtes ist (Wr. Bau-ordnung) eine 20 cm dicke Schachtdecke aus Stahlbeton vorzusehen, durch die die Seile in den darüberliegenden Triebwerksraum geführt werden.

### Brandschutzvorkehrungen:

Neu zu errichtende Aufzüge sind - Sonderfälle ausgenommen - durch Fahrschächte zu umschließen. Sind die Geschoße (wie in Hochhäusern) brandtechnisch zu trennen, müssen Schachtumwehungen und Schachttüren brandbeständig bzw. -hemmend ausgeführt werden, sodaß der Fahrschacht einen eigenen Brandabschnitt darstellt.

### Angaben hinsichtlich der Belastung:

Die anzusetzende Nutzlast wird durch die Kapazität des Fahrkorbes bestimmt. Pro Person ist eine Masse von 75 kg anzusetzen; die Gesamtlast für die Dimensionierung der Schachtdecke setzt sich aus Nutzlast, Kabinengewicht, Gegengewicht, Seilgewicht und Gewicht der Seilführung zusammen.

Das Schachtfundament muß die Pufferkräfte aufnehmen können, bei einem Gegengewicht ohne Fangvorrichtung - falls unter dem Schachtboden kein gewachsener Boden liegt - ein Widerlager für dessen Absturz bieten.

Die Führungsschienen des Fahrkorbes haben in normalen Betriebsfällen nur geringe Horizontalkräfte aus exzentrischer Fahrkorbbeladung aufzunehmen; bei Aktivierung der Fangbremse wirken jedoch erhebliche Längskräfte, die die Schienen auf Zug und Knickung beanspruchen (Verankerung der Schienen mind. alle 3 m).

Laut Norm anzusetzende Kräfte in Abhängigkeit von der Fangvorrichtung:

- 5 (Q+E) bei Sperrfangvorrichtung
- 3 (Q+E) bei Rollenfangvorrichtung
- 2 (Q+E) bei Bremsfangvorrichtung

Q ..... Nutzlast

E ..... Eigengewicht

### Hydraulikaufzüge:

Bei Hydraulikaufzügen wird der Fahrkorb in Führungsschienen auf und ab bewegt, wobei er von einem unter der Kabine angeordneten Hydraulikzylinder gestützt wird (Prinzipskizze).

Im Schachtkopfbereich bestehen daher keine funktionalen Erfordernisse, es muß lediglich der Witterungsabschluß sowie die entsprechende Wärmedämmung vorgesehen werden; der Triebwerksraum entfällt.

Da die Kabine immer auf einer Ölsäule abgestützt wird, entfällt die sicherheitstechnische Anforderung nach Fangvorrichtungen; die Führungsschienen erhalten daher auch keine nennenswerten Beanspruchungen.

Aufgrund dieser konstruktiven Vorzüge haben Hydraulikaufzüge in den letzten Jahren bemerkenswerte Marktanteile erobert, die Einsatzmöglichkeit wird jedoch durch die maximale Fahrgeschwindigkeit von 1 m/s (meist 0,4 m/s) und die Begrenzung der Hubhöhe (15 bis 20 m bei Teleskopzylindern) beschränkt.

Der Nachteil der für den Hydraulikzylinder notwendigen Aussparung im Fundament kann durch Ausführungsvarianten vermieden werden.

Durch den Entfall des Gegengewichtes sind - bei gleicher Kapazität - die Mindestschachtabmessungen etwas geringer als bei Treibscheibenaufzügen.

Das Hydraulikaggregat muß nicht unmittelbar am Schacht untergebracht werden, Entfernungen über 10 m sind jedoch zu vermeiden. (Erforderliche Grundfläche etwa 2 x 2 m.)

Die Schachttemperatur sollte nicht unter 5° C absinken.

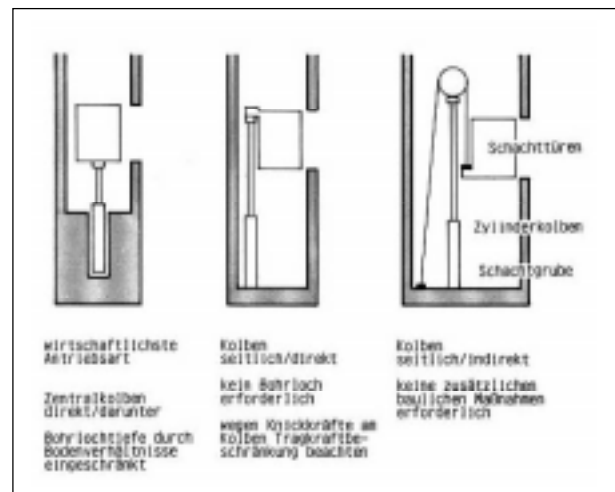


Bild 12: Hydraulikaufzug Bauvarianten