

Wohnungsbau in Basel, Herzog + de Meuron, 1988

Herausgeber	Lehrstuhl für Baukonstruktion II der Rheinisch - Westfälischen Technischen Hochschule Aachen Prof. Hartwig N. Schneider Schinkelstraße 1 - Reiffmuseum 52056 Aachen Telefon: 0241 - 803894 Telefax: 0241 - 8888315 Internet: www.architektur.rwth-aachen.de
Aktualisierung 09/99	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Nathalie Ness
Verantwortlich für die Kapitel Ordnungssysteme	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Bauwerksgefüge	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Erdreich	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Mauerwerk	Susanne Schmidt, Dipl.-Ing. Architektin
Beton	Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Holzbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Stahlbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Fassaden	Franz Stadler, Dipl.-Ing. Architekt
Dach	Olaf Allstedt, Dipl.-Ing. Architekt Roland Lelke, Dipl.-Ing. Architekt
Treppen	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin
Aufzüge + Fahrtreppen	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Garagen + Technik	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Fenster	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Türen	Jörg Ziolkowski, Dipl.-Ing. Architekt
Bauzeichnungen	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Mitarbeiter	Roland Burlaga René Clasen Marius Dittrich Nathalie Ness
Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen Arbeitsblätter zur Baukonstruktion	7. verbesserte Auflage Aachen : Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1999

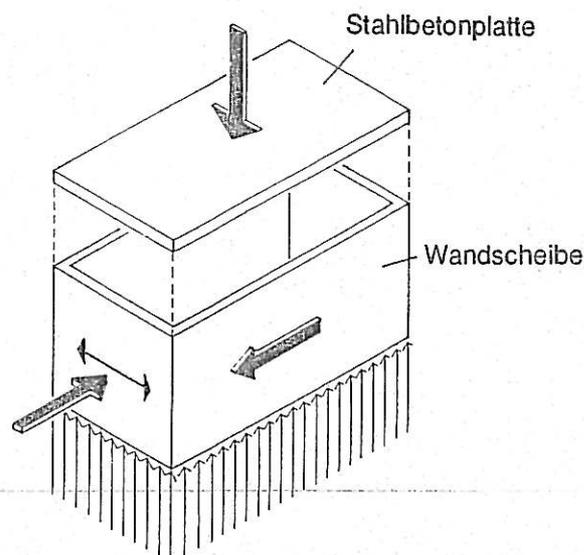
ISBN 3-89653-698-2

© 1999 Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen
Verlag Mainz
Süsterfeldstraße 83
52072 Aachen
Telefon / Telefax 0241-8734 / 875577

Flächenbau

"V" Die Stahlbetondecke überträgt die Lasten auf die Wände, die sie über Streifenfundamente in den Baugrund abtragen.

"H" Im steifen Verbund mit der Stahlbetondecke widerstehen die Wände oder Wandvorlagen den von allen Seiten angreifenden Horizontalkräften.

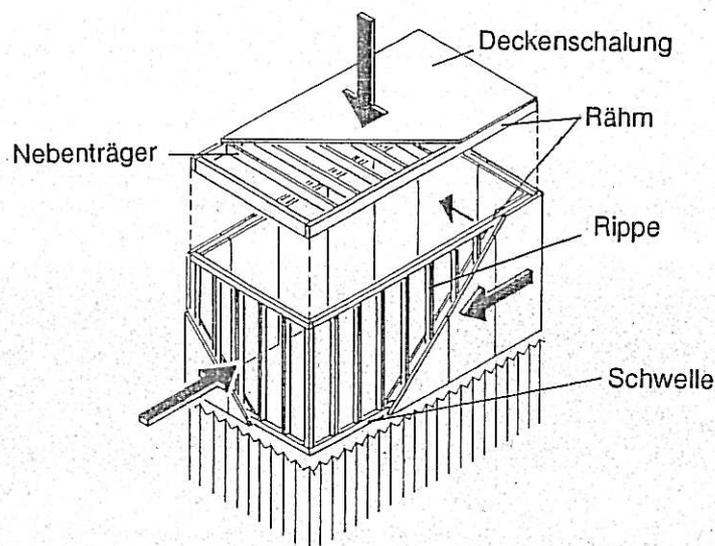


Rippen-Bauart

amerikanisch:
Baloon-Frame und Platform-Frame

"V" Die Lasten gelangen von der Deckenschalung über die Nebenträger auf das Rähm. Engstehende Rippen geben sie an die auf Streifen- oder Punktfundamenten ruhende Schwelle weiter.

"H" Die Decke als starre Scheibe bildet mit den mittels Beplankung ausgesteiften Wänden ein unverschiebliches Geviert.

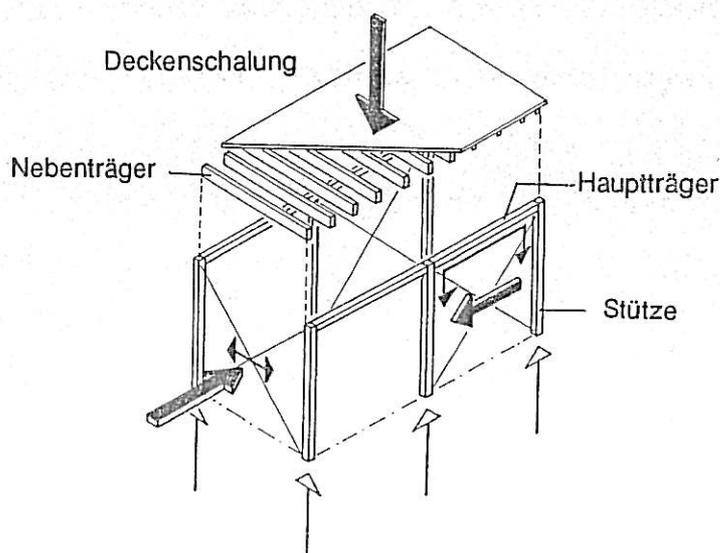


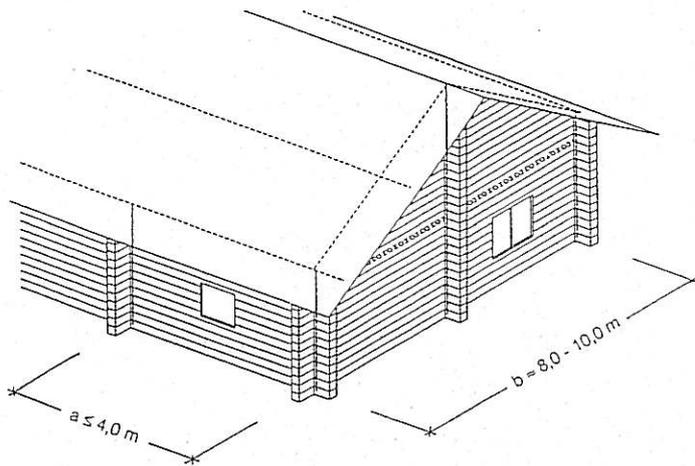
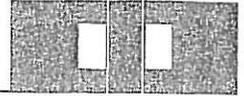
Stütze-Träger-Bauart

"V" Die Deckenschalung überträgt die Lasten auf die Nebenträger, die zwischen den Hauptträgern spannen. Die Hauptträger überbrücken die Stützweiten und belasten die Stützen. Es kommt zur punktwisen Lastübertragung in den Erdboden.

"H" Die Deckenschalung bildet mit den Nebenträgern eine starre horizontale Scheibe.

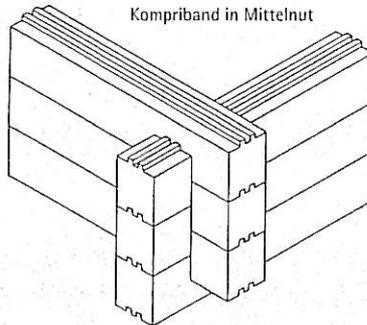
Wenigstens drei der Auflagerfelder, bestehend aus Stütze und Hauptträger, sind so auszusteifen, daß sie mit der Deckenscheibe ein unverschiebliches Geviert herstellen.



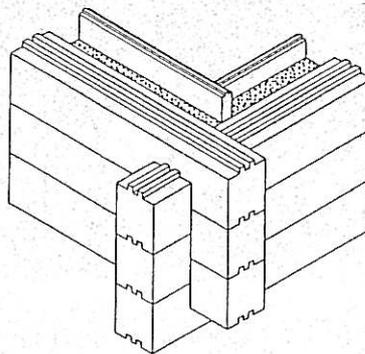
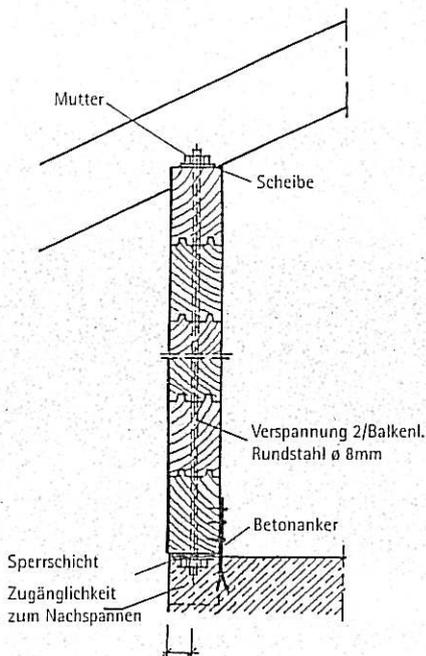


Diese älteste Holzbauweise lässt sich bis 1000 v.Chr. zurückdatieren.
 Verwendete Holzarten: Kiefer, Fichte, Lärche, Douglasie
 Sortierklasse: mind. S10
 Holzfeuchte: 12-18%
 Querschnittstoleranz: ± 1mm
 Oberfläche: gehobelt, Ecken gefast oder scharfkantig
 Eckverbindungen: Verschränkungen, einfache oder versetzte Verkämmungen
 Lagerflächen: Doppelnut- und Federverbindungen mit vorkomprimiertem Dichtungsband aus Schaumstoff pro Wandabschnitt 'a' müssen die Balken zur Gewährung des dauerhaften Kraftschlusses zweifach verspannt werden.

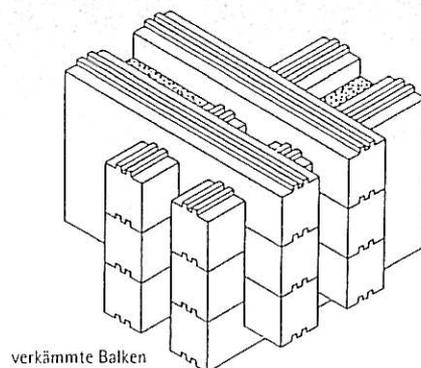
Nut- und Feder-Abbund
 Kompriband in Mittelnut



Vollblockwand
 Dicke: 9,5-19cm
 k-Werte: 1,11-0,61



Vollblockwand mit innenseitiger Wärmedämmung
 und Schalung aus Profilbrettern, Holzwerkstoff- oder Gipskartonplatten
 Vollblockwand d= 9,5cm
 Wärmedämmung d= 10cm
 Schalung d= 2cm
 Gesamt d= 21,5cm
 k-Wert= 0,28



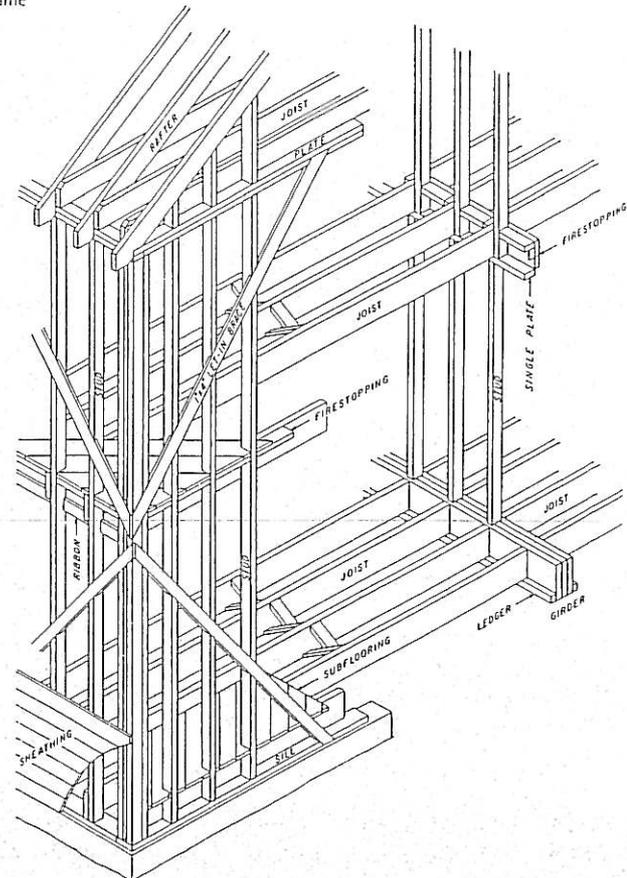
Doppelblockwand mit Kerndämmung
 Aufbau: 9,5 + 10 + 9,5 = 29cm
 k-Wert=0,24
 Der Zwischenraum ist mit einer Schüttdämmung ausgefüllt. Hervorragender Wärme- und Schallschutz, hohe Wind- und Luftdichtigkeit, Innenwände als Vollblockwände

Die beiden amerikanischen Bauweisen sind seit 1850 verbreitet. Vorbild war der Fachwerkbau, den nordwesteuropäische Einwanderer aus ihrer Heimat mitbrachten.

Aufgrund der

- Verbreitung der Sägemühlen und der Herstellung von einheitlichen Holzquerschnitten
- maschinellen Nagelherstellung
- geringer dimensionierten Hölzern
- einfachen Verzimierung durch einen Handwerker wurde der 1- und 2-geschossige Hausbau billiger. In Europa wurde ins besondere "Platformframe" als Rippen- oder Rahmenbau bekannt.

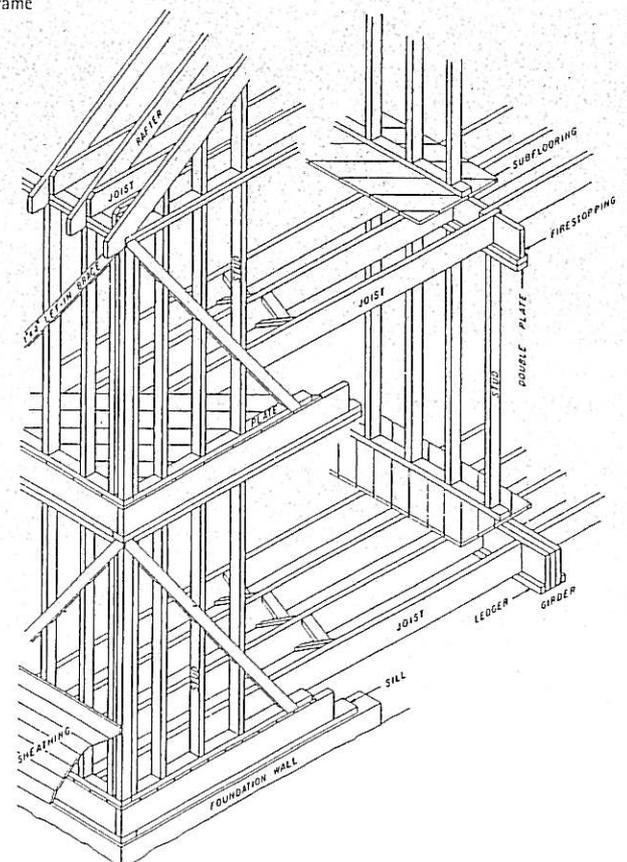
Balloon Frame



Balloon Frame

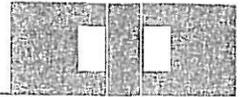
- über 2 Geschosse durchgehende Rippen
- seitlicher Anschlag der Deckenbalken
- Ineinandergreifen von Wand- und Deckengefüge

Platform Frame



Platform Frame

- geschosshohe Rippen und Fassung durch Rähme
- konstruktive Trennung von Wand und Decke
- geeignet zur Vorfertigung in Tafelbauweise



Der Rippenbau, auch Rahmenbau genannt, basiert auf Fachwerk und dem "Platform Frame"

Rippen+Rähme: 4-8/16 cm Vollholz GK II
 Rippenabstand 40 - 62,5 cm
 Deckenbalken 4 - 6/14-20 cm
 Balkenabstand = Rippenabstand

Obergeschoßwände:

wie Erdgeschoß;
 Die Beplankung aus Span- oder Sperrholzplatten schafft die erforderliche Windaussteifung der Gefache

Erdgeschoßdecke:

Abbund vor Ort oder Verlegen von vorgefertigten, oberseitig beplankten Elementen. Max. Breite: 2,40 m aufgrund des Transports

Erdgeschoßwände:

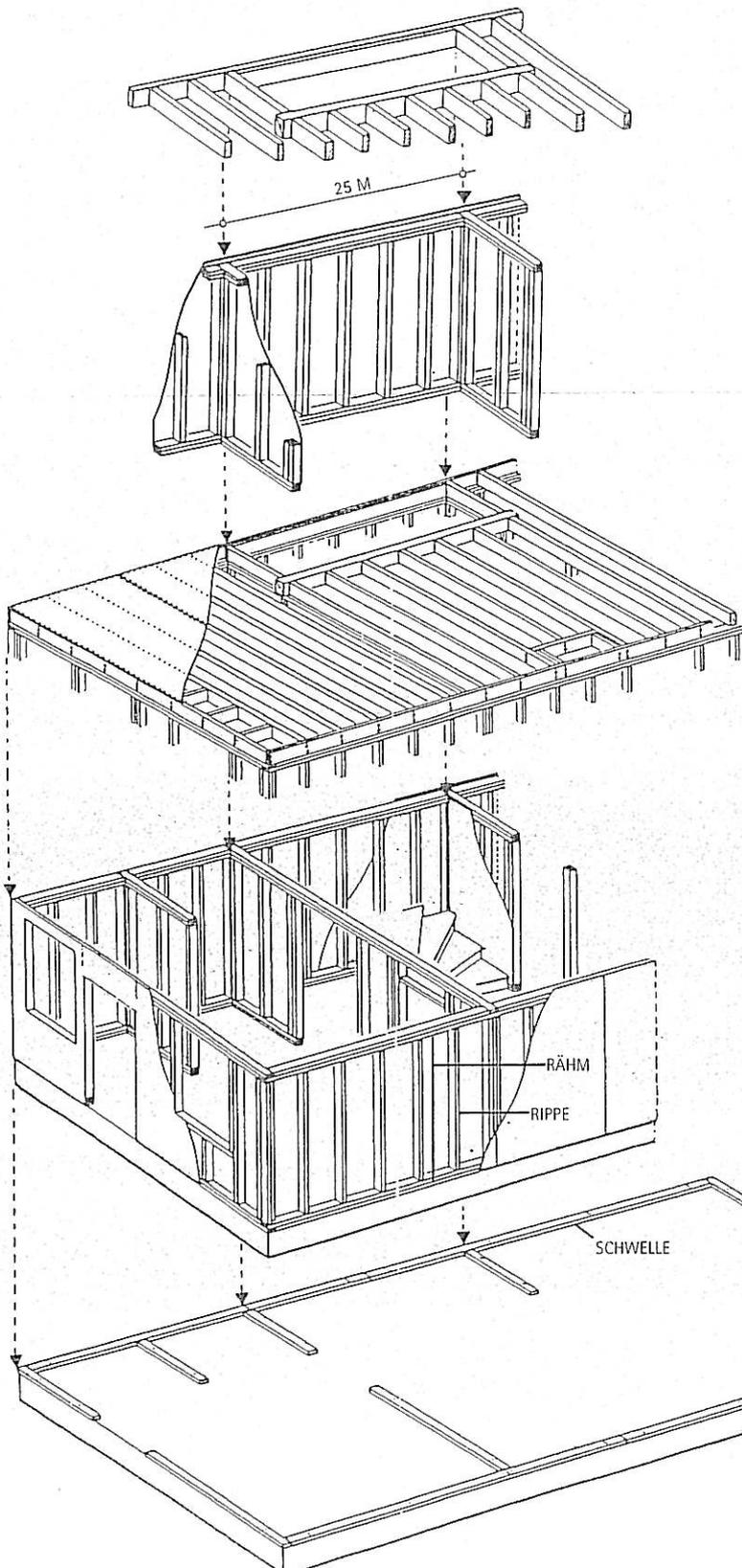
- Gefache werden entweder vor Ort zusammengesetzt oder kommen als im Zimmereibetrieb offen oder beplankt gefertigte Elemente auf die Baustelle
 Die Vorfertigung beschleunigt die Montagezeit und gestattet eine sorgfältigere Ausführung.

Auf der Bodenplatte verankerte Schwellhölzer

Feuchtigkeitssperre im Kontaktbereich

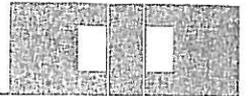
Bodenplatte aus Stahlbeton:

Grundleitungen und Versorgungsstränge sollten darunter in einem Installationsgraben konzentriert werden



Fachwerk	Einteilige Stützen und Träger			Konstruktionsarten
	Träger durchlaufend	Träger auf Stütze zweigeschossig	Stütze durchlaufend	
				Isometrie
Fachwerk	Träger auf Stütze eingeschossig	Träger auf Stütze zweigeschossig	Riegel	Schnitt
				Grundriß
				Knoten
				Isometrie
				Schnitte
				Grundriß

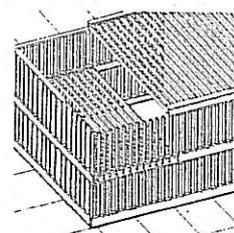
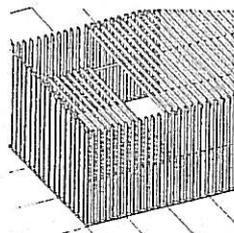
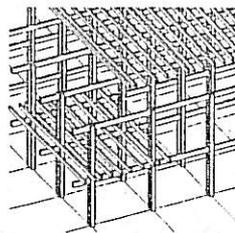
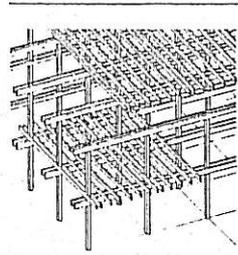
- 1 Stütze
- 2 Nebenträger
- 3 Hauptträger
- 4 Schwelle
- 5 Rähm



Mehrteilige Stützen und Träger

Rippe

Träger und Stütze durchlaufend



Konstruktionsarten

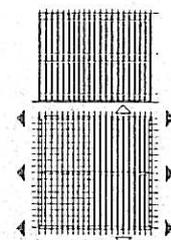
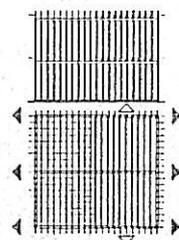
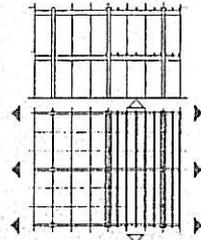
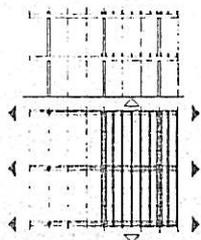
Isometrie

Zange

Stütze geteilt

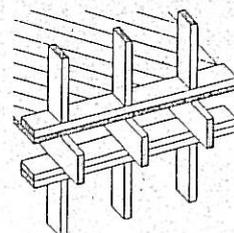
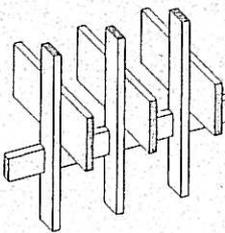
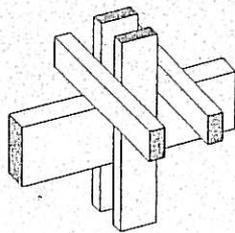
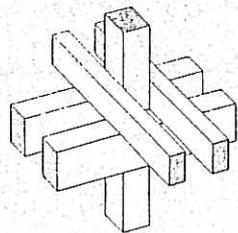
Baloon

Platform



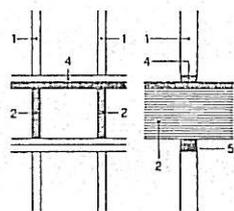
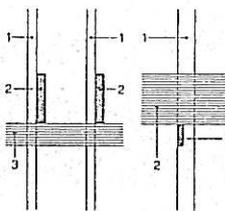
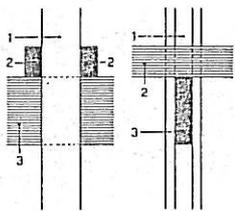
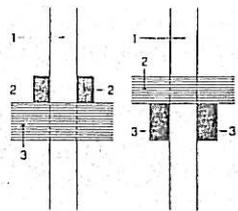
Schnitt

Grundriß



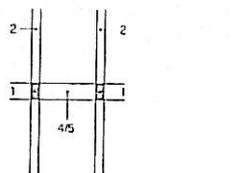
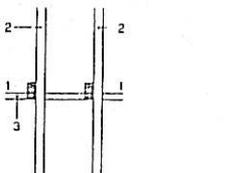
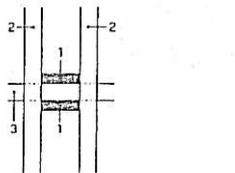
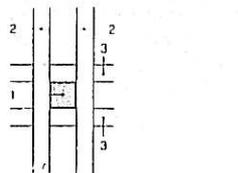
Knoten

Isometrie



Schnitte

Grundriß



- 1 Stütze
- 2 Nebenträger
- 3 Hauptträger
- 4 Schwelle
- 5 Rähm

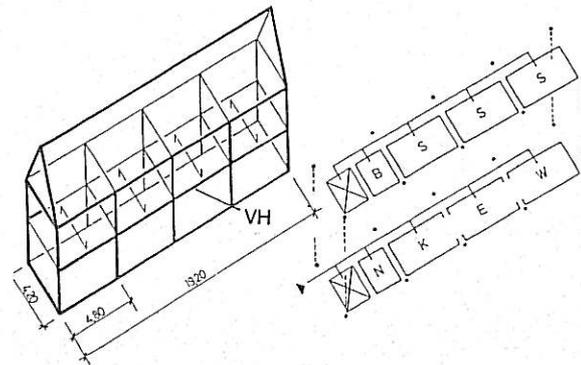
Überlegungen zum Entwurf eines zweigeschossigen Wohnhauses in Holzskelettbauweise:

11 Varianten gleicher Grundfläche

Erörterung der Zusammenhänge von Organisation, Form und Konstruktion.

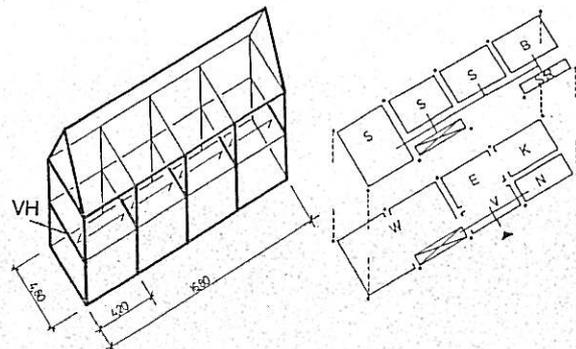
1. Einfeld-Reihung, extrem langer Baukörper

- Raumabfolge mit Parallelerschließung;
- geringe Raumtiefen
- Hauptträger VH in Längsrichtung



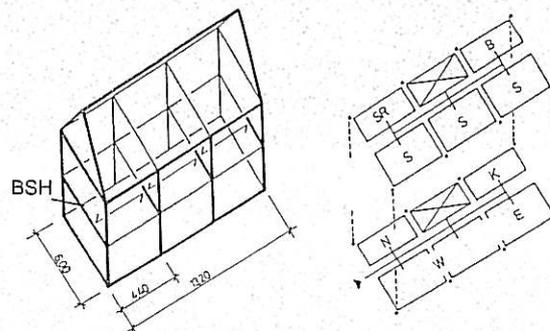
2. Einfeld-Reihung, langer Baukörper

- Verschmelzung von Neben- und Hauptnutzflächen
- Hauptträger VH in Querrichtung



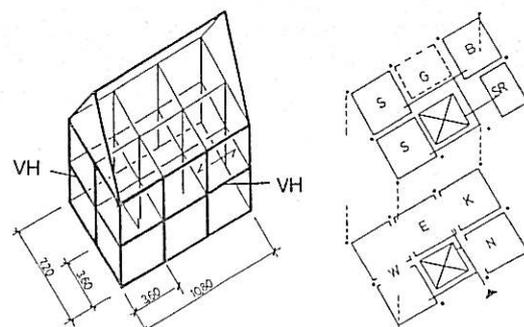
3. Einfeld-Reihung, kurzer Baukörper

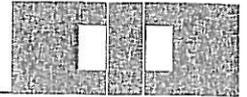
- Teilung in Neben- und Hauptnutzungszone
- Hauptträger BSH in Querrichtung



4. Zweifeld-Reihung, breiter Baukörper

- Geringe Erschließungsfläche
- Quadratische Felder, wechselnde Spannrichtung der Hauptträger VH und Nebenträger möglich





Legende der Organigramme:

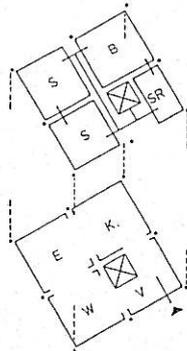
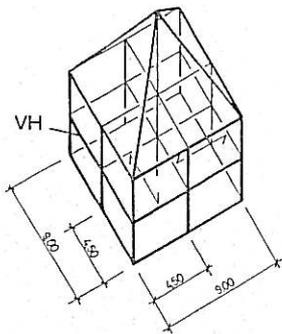
- = Treppe
- B = Bad
- W = Wohnraum
- E = EBraum
- K = Küche
- SR = Schrankraum
- S = Schlafrum / Kinderzimmer
- N = Nebenraum
- G = Gästezimmer
- NaBräume liegen übereinander

Hauptträger:

- VH = Vollholzquerschnitte
- BSH = Brettschichtholzquerschnitte

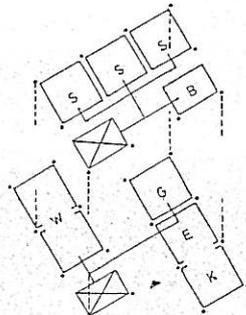
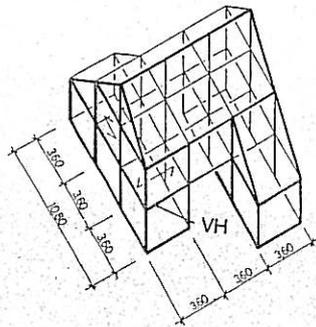
Nebenträger:

Vollholzquerschnitte = Spannrichtung



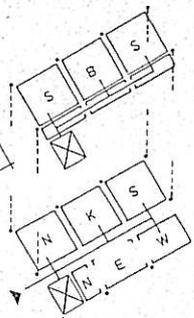
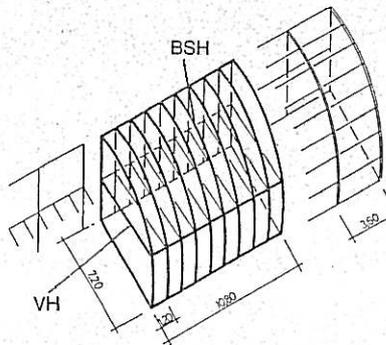
5. Zweifeld-Gruppierung, kompakter, ungerichteter Baukörper

- Konzentrische Raumfolge
- Quadratische Felder, wechselnde Spannrichtung der Haupt- und Nebenträger möglich



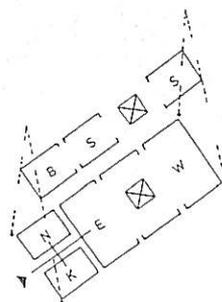
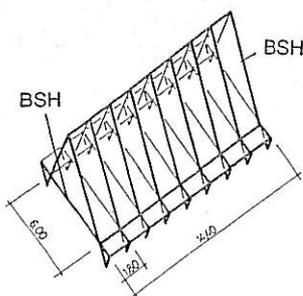
6. Mehrfeld-Gruppierung, Auflösung des Baukörpers

- Vorspringende und außenraumbildende Flügel
- Lange Verkehrswege
- Hoher Außenflächen-Anteil
- Quadratisches oder rechteckiges Raster



7. Einfeld-Überlagerung, Asymmetrischer Baukörper

- Doppelte Geschoßhöhe über Wohn- und EBbereich mit Erschießungsbalkon im Obergeschoß
- Überlagerung einer Einfeld-Nutzzone durch VH mit Bogenbindern aus BSH

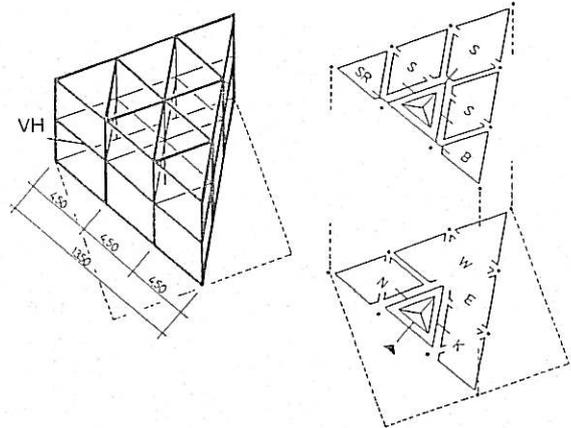


8. Kleinfeld-Reihung, Nur-Dach-Baukörper

- Erdgeschoß-Großraum mit reduzierter Schlafgalerie im OG
- Folge aus Nur-Binder-Gespärren, keine Stützen

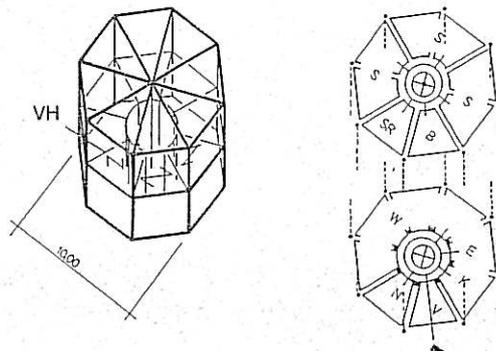
9. Dreiecksfelder, kompakter, ungerichteter Baukörper

- Räume mit rhombenartigen Grundflächen
- Wechselnde Spannrichtungen der Nebenträger VH möglich; keine besondere Windaussteifung der Decken erforderlich



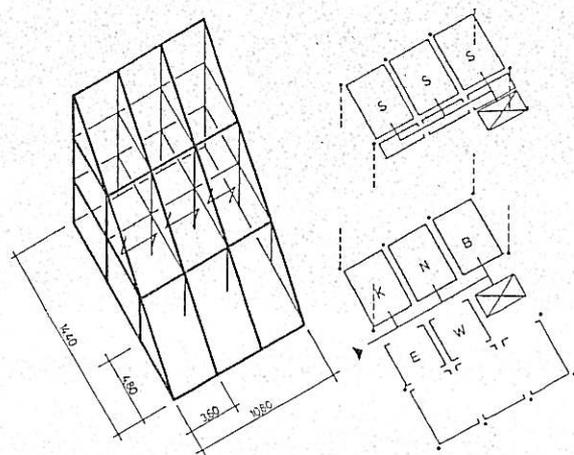
10. Dreiecksfelder, konzentrischer Baukörper

- Konzentrische Raumfolge, zentrale Erschließung
- Hauptträger der Decke in Richtung Mittelpunkt einzeln abgestützt zur Befreiung des Treppenraums; Mittelstütze zur Lastabtragung des Dachtragwerks.

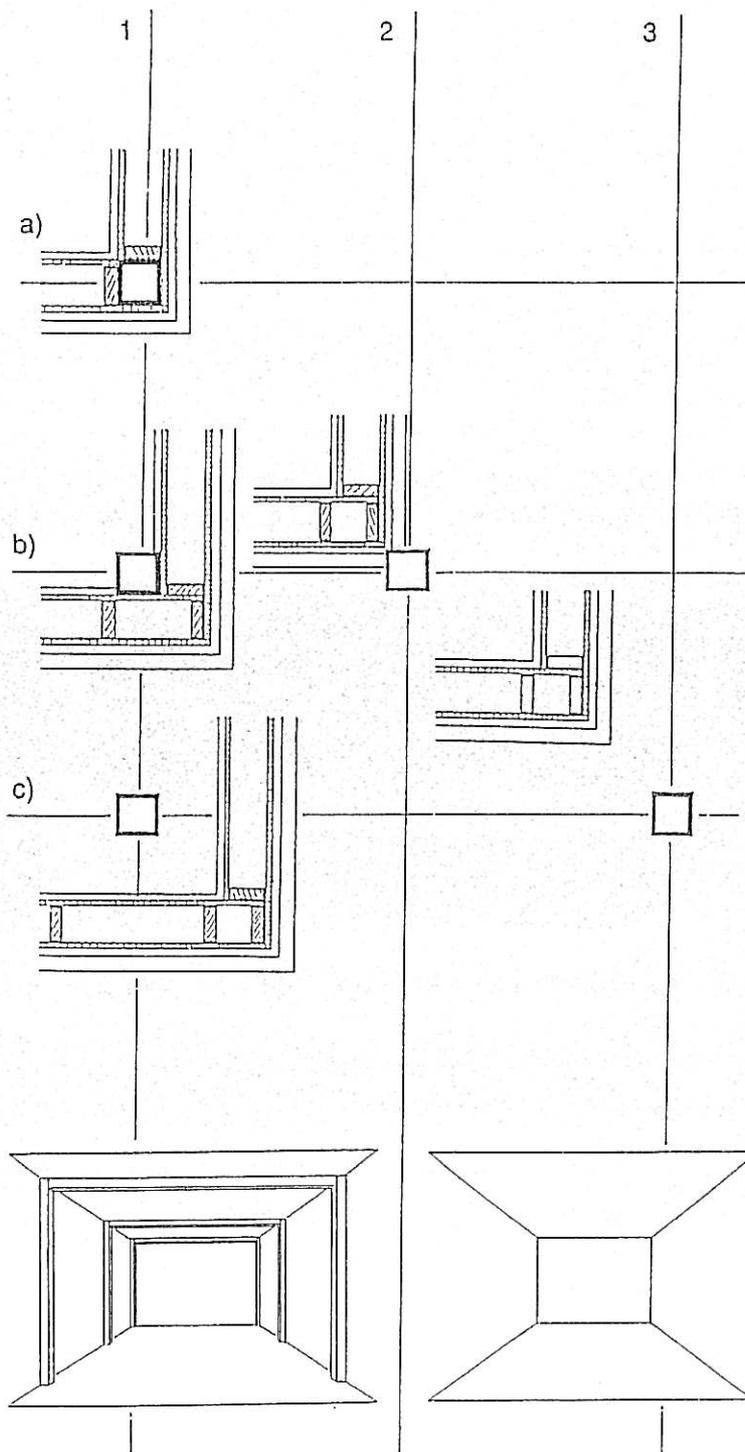
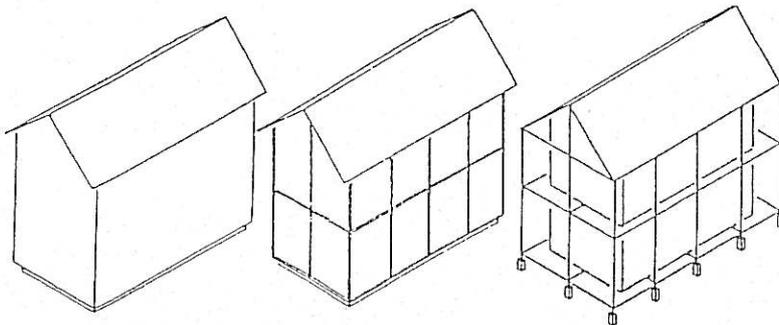
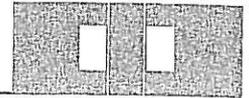


11. Formabhängige Feldaufteilung

- Die Gebäudehülle, z.B. im Falle von Sonnenenergienutzung, bestimmt die Form und das Tragwerk, das entweder auf einem orthogonalen oder polygonalen Stützraster aufbaut



Die Varianten erheben keinen Anspruch auf Ausschließlichkeit, sondern sind als Anregung zur Konzeption weiterer Varianten im Rahmen der Übung "Holzskelettbau" zu verstehen.



Es gibt im Prinzip drei Möglichkeiten, das Skelett zur inneren oder äußeren Gestaltung heranzuziehen:

1. Innenliegendes Skelett

- a) Stütze und Träger sind in den Wandaufbau integriert.
- b) das Skelett tritt raumseits vor die Aussenwand.
- c) Skelett und Außenwand sind räumlich voneinander gelöst.

2. Feldweise Gliederung der Außenflächen

- das Skelett teilt die äußeren Wandflächen in Gefache, analog zum traditionellen Fachwerkbau.
- die Durchdringung von Tragwerk und Wand bedingt einen erhöhten Dichtungsaufwand.

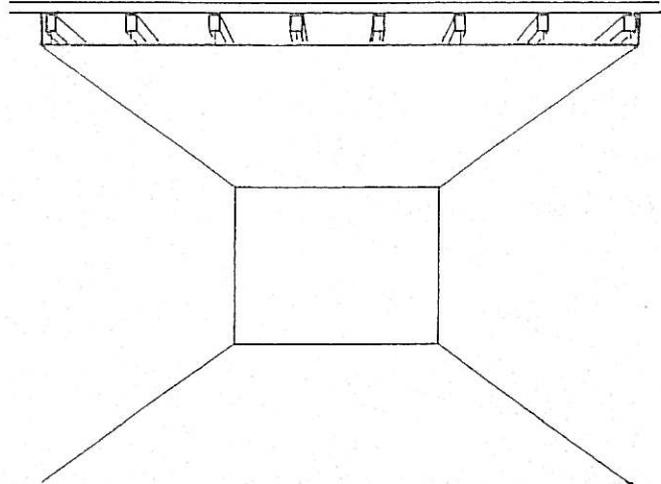
3. Außenliegendes Skelett

- es liegt mit Abstand zur Außenwand und zwar so, daß sich nutzbare, überdeckte Außenräume ergeben.
- dabei ist zu beachten, daß die Belichtung der Räume nicht übermäßig eingeschränkt wird.
- die Außenwände sind konstruktiv geschützt, jedoch müssen Tragwerk und Umgänge periodisch durch Erneuerung des Anstrichs geschützt werden.

Die Stützen sind in die Raumtrennwände integriert

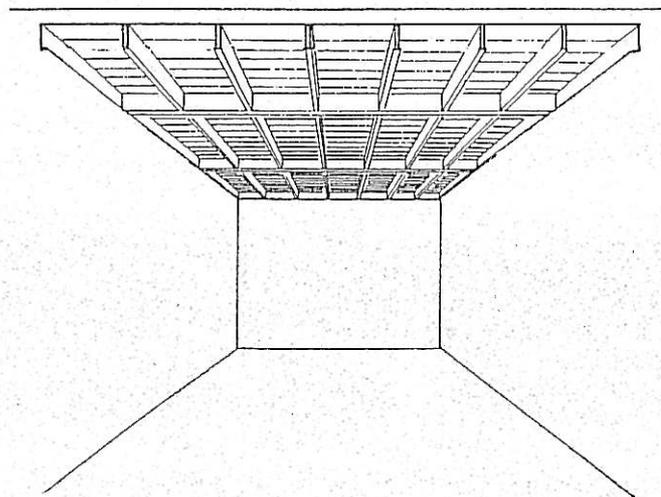
Abgehängte Decke

Bedingung: Die Raumtrennwände sind aufgrund der Stützenquerschnitte > 18 cm dick und werden zum erhöhten Schallschutz herangezogen. Spannrichtung der Haupt- und Nebenträger frei wählbar. Die Deckenbalken sind vollständig bekleidet. Ausschließlich ebene Flächen begrenzen den Raum.



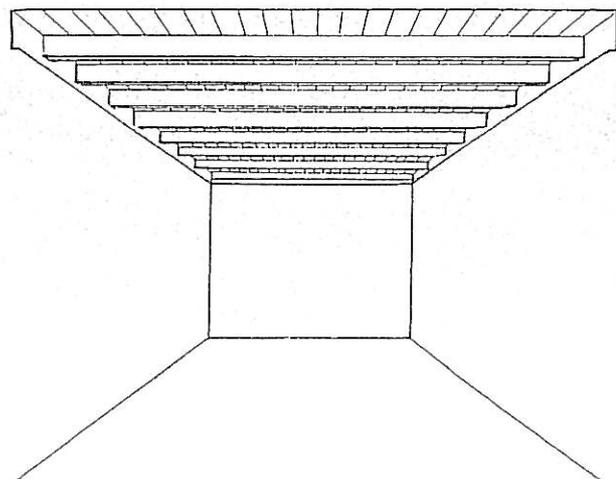
Sichtbare Haupt- und Nebenträger

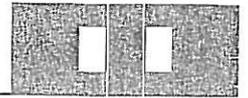
Spannrichtung: Hauptträger in Querrichtung, Nebenträger in Längsrichtung.
Die Hauptträger dringen in die Trennwände ein, die mit leichtem Versatz an die Nebenträger in Stützachse anschließen.
Es entsteht eine Gliederung in Haupt- und Nebenfelder und die Ablesbarkeit der statischen Abhängigkeiten der Deckenbalken.



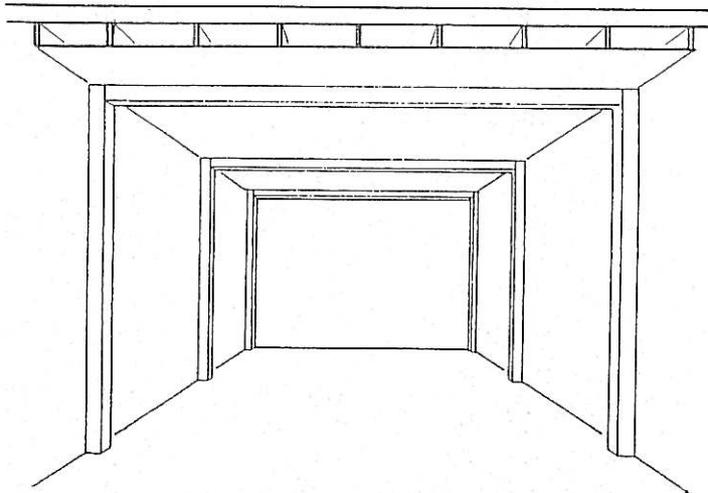
Sichtbare Nebenträger

Spannrichtung: Hauptträger in Längsrichtung, Nebenträger in Querrichtung.
Die Hauptträger liegen scheinbar auf den Raumtrennwänden auf. Durch die Reihung der gleichen Deckenfelder im Verhältnis zur Augenhöhe kommt es zur optischen Verkürzung des Raumes.



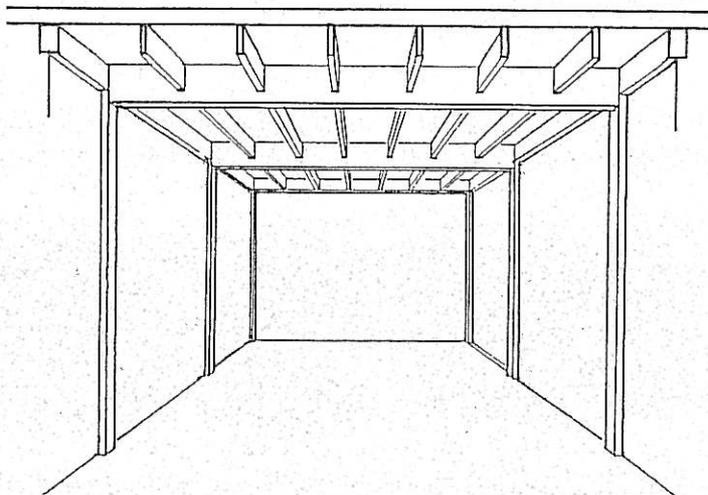


Die Stützen treten aus den Raumtrennwänden hervor



Verkleidete Nebenträger

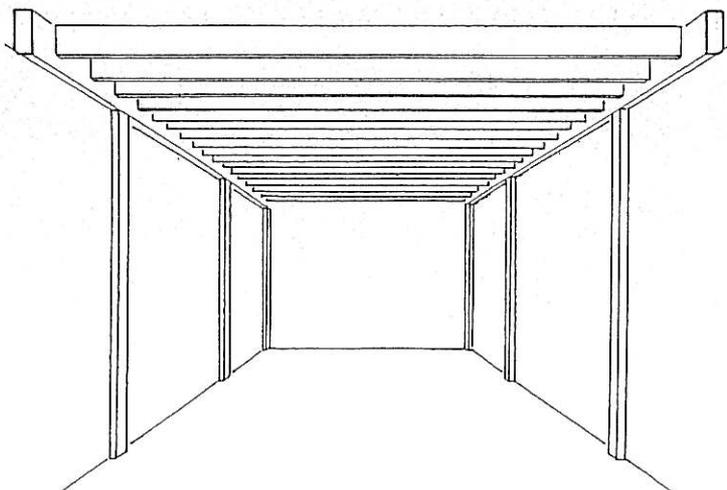
Die Hauptträger in Querrichtung treten ganz oder teilweise hervor und bilden mit den Stützen scheinbare Rahmen. Es entsteht eine Folge von großflächigen Wand- und Deckenfeldern.



Sichtbare Haupt- und Nebenträger

Sämtliche Elemente des Tragwerks treten im Raum in Erscheinung. Die statische Zuordnung der Tragwerksglieder ist voll ablesbar.

Bedingung: Die Raumtrennwände schließen axial an die Nebenträger an.

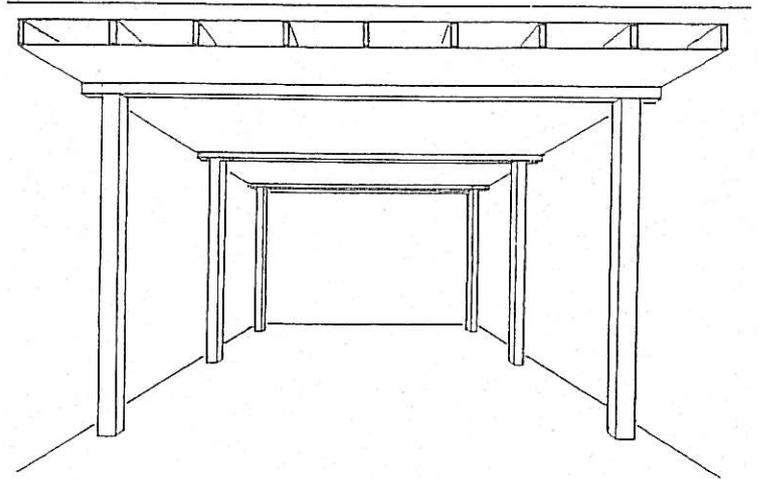


Sichtbare Nebenträger

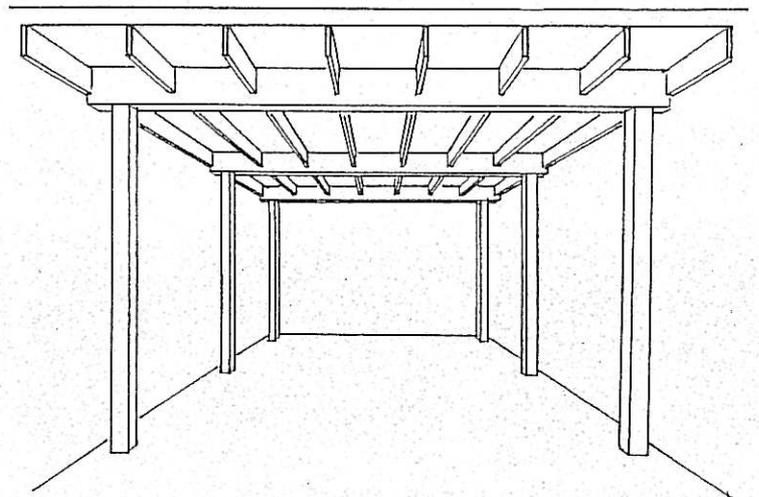
Bedingung: Die Raumtrennwände schließen axial an die Nebenträger an.

Die Stützen stehen frei vor den
Raumtrennwänden

Dabei ist zu beachten, daß sie die Bewegungsflächen im
Raum nicht behindern. Stellflächen verbleiben zwischen
den Stützen.

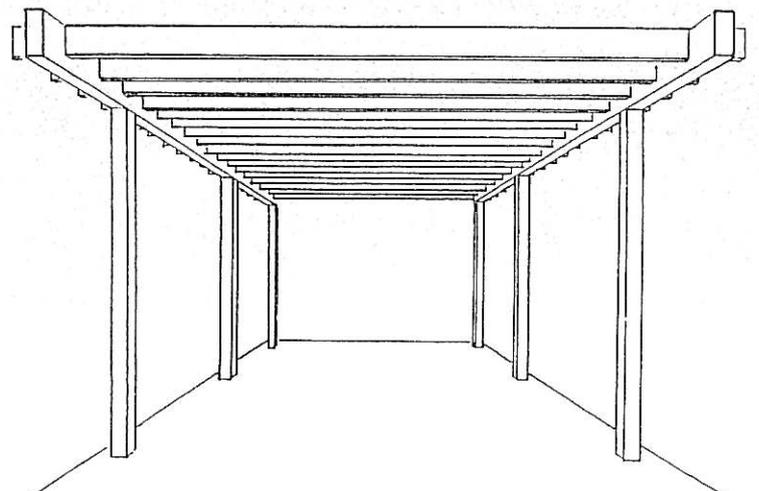


Verkleidete Nebenträger



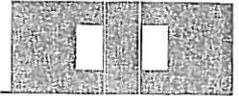
Sichtbare Haupt- und Nebenträger

Bedingung: Die Raumtrennwände schließen axial an die
Nebenträger an.

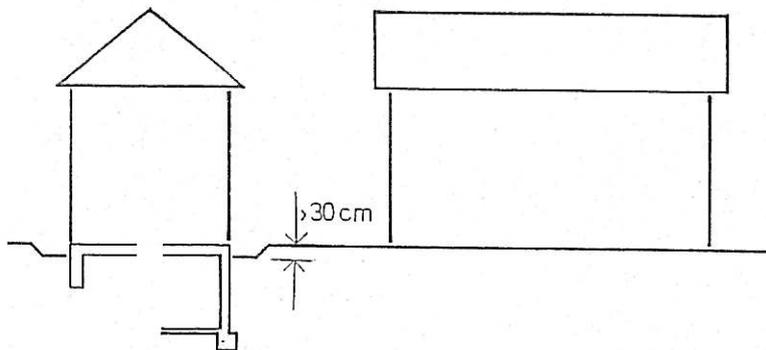


Sichtbare Nebenträger

Die Raumtrennwände stehen in beliebigem Abstand zum
Stützenraster.

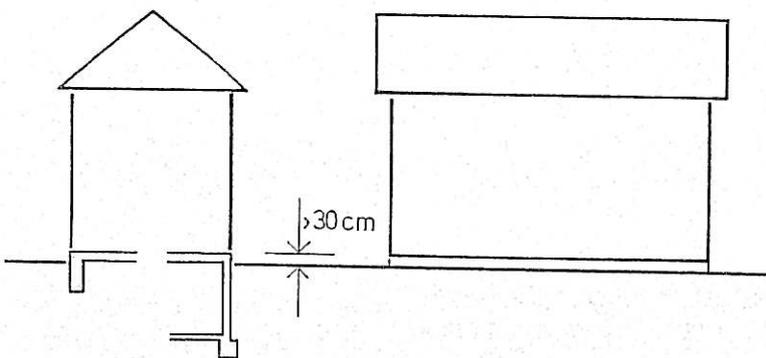


Gestalterische, topographische und geologische Gründe bestimmen den Anschluß an das Erdreich



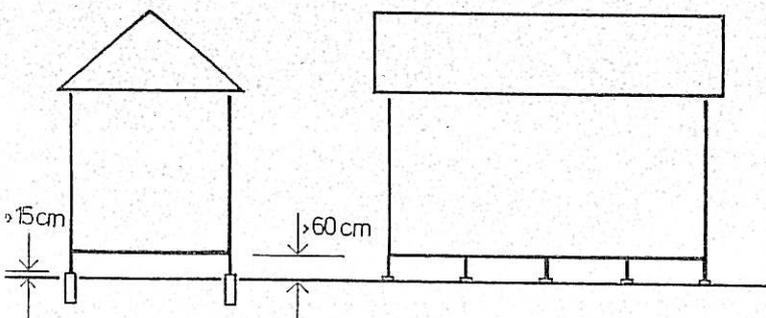
Abgesenkter Sockel

Er wird erst beim Nähertreten sichtbar. Auf Distanz wirkt das Gebäude wie aus dem Boden gewachsen. Das Niveau des Fußbodens ist mit dem des umgebenden Erdreichs identisch. Es gibt keine Stufen im Türbereich.



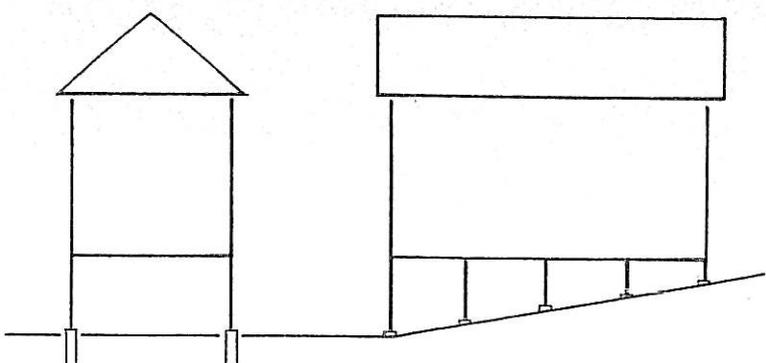
Sichtbarer Sockel

Er stellt eine Zäsur zwischen dem Erdreich und dem Gebäude dar. Entweder treten die Streifenfundamente oder die Kellerwände über dem Erdreich in Erscheinung. Der Höhenunterschied zum Fußboden wird im Türbereich mittels Stufen und Podest überwunden.



Vom Erdreich gelöst

Das Gebäude hebt sich vom Erdreich ab. Die Stützen sind durch den Erdgeschoßboden verlängert und stehen auf Punktfundamenten. Der Hohlraum soll bekriechbar sein. Treppen führen zu den auskragenden oder aufgestellten Podesten vor den Türen.



Geschoßhoch aufgeständert

Den historischen Pfahlbauten ähnlich ist die Sockelzone ganz oder teilweise begehbar und nutzbar. Bei Hang- oder Uferlage ist das Gebäude über einen Steg zugänglich. Auf der Ebene errichtet, ergibt sich ein Außenraum für Nebennutzungen und Erschließung. Die Stützen sind entweder gelenkig gelagert und horizontal miteinander versteift oder sie sind eingespannt und entsprechend knicksicher überdimensioniert.

Stütze, Fußpunkte

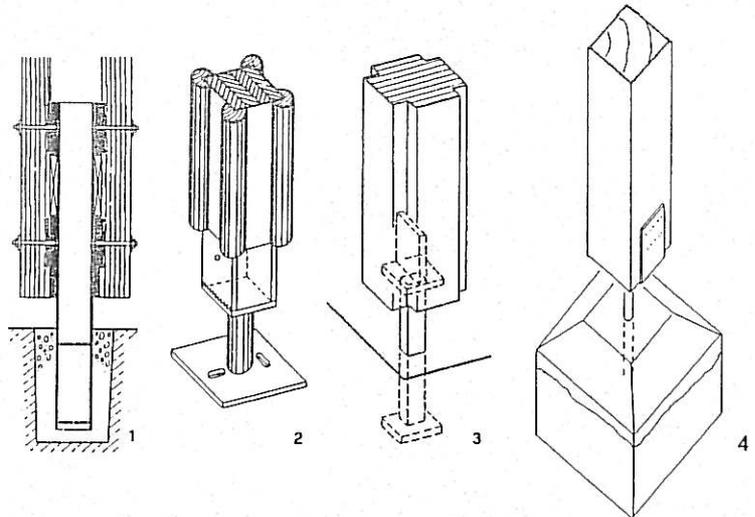
Anschluß der Stütze:

- 1 Einspannung bei geteilter Stütze
- 2 Fußplatte mit Langlöchern zur Justierung
- 3 Stahlfuß ohne Justierung
- 4 Stahlfuß ohne Justierung

Je nach auftretenden Kräften
Je nach Ausführung des Fußes

Mit Stabdübeln, Einpreß- oder Einlegdübeln

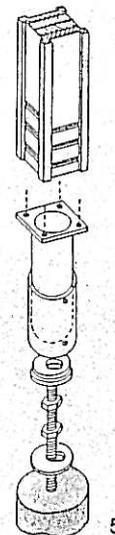
- a Vertikalkräfte: nur konstruktive Fixierung
- b Zug- und Horizontalkräfte: Als Fuß ein Stahlteil mit Fundament verbunden



Justiermöglichkeit:

- 5 Höhenjustierung durch Gewindestab, Horizontaljustierung durch Scheiben mit Langlöchern

Durch Keile, Stahlteile mit Langlöchern, in der Höhe verstellbare Schrauben

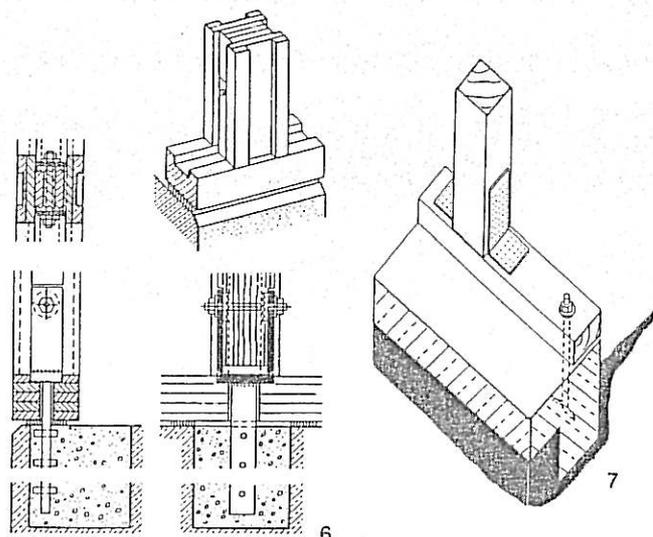


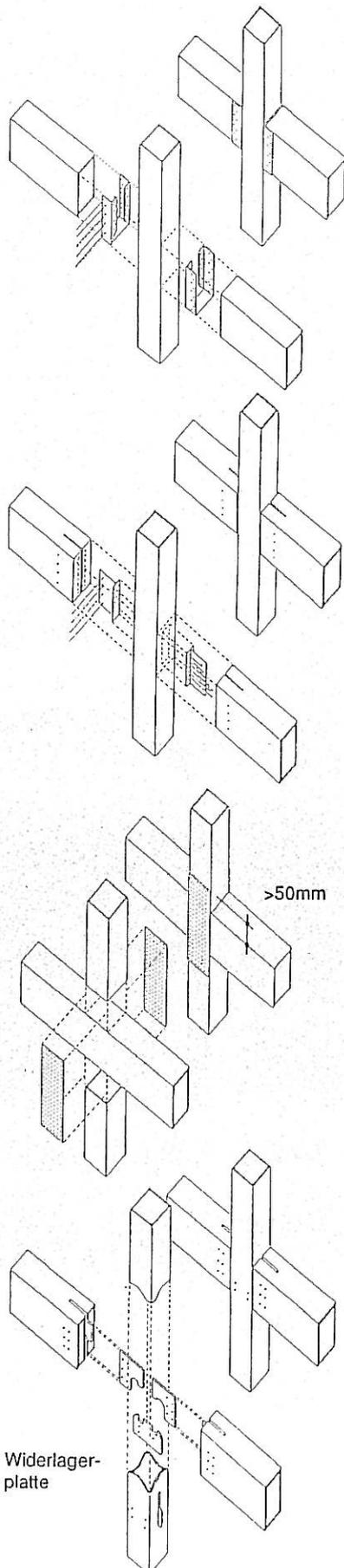
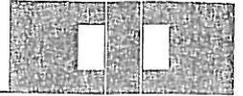
Anschluß an Fundament:

- 6 Außen- und Innenstütze auf Schwellholz
- 7 Außenstütze auf Schwellholz

a Stütze unmittelbar auf Unterkonstruktion aufgesetzt und Schwelle zwischen den Stützen stumpf gestoßen

b Stütze auf durchlaufende Schwelle aufgesetzt und durch Eisenteile mit Fundament verbunden





Derzeitig verbreitet sind die folgenden Ausbildungen der Anschlüsse Hauptträger-Stütze:

1. Stahlformteile

- hier "Balkenschuhe"
- durchlaufende Stütze
- wirtschaftlichste Lösung
- wenig ästhetisch bei freiliegenden Knoten
- bauaufsichtliche Zulassung der Produkte erforderlich

2. T-Profil mit Stabdübeln

- durchlaufende Stütze
- für den Brandschutz verdeckt liegendes Profil - Stabdübel können hinter die Oberfläche zurücktreten und mit Holzdübeln abgedeckt werden.

3. Nagelplatten oder vernagelte Stahlbleche

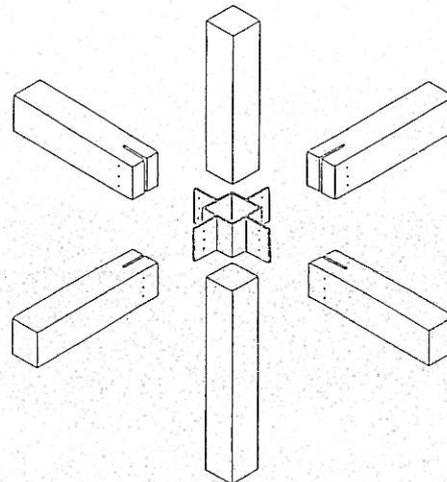
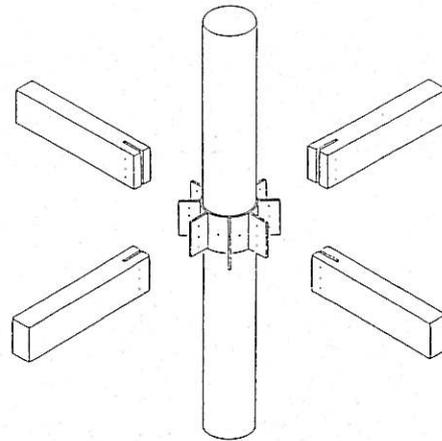
- durchlaufender Träger
- 2mm dickes, verzinktes Stahlblech
- entweder nagel- oder dübelartige Ausstattungen oder vorgebohrte Lochbleche zur Vernagelung
- Einbindetiefe >50mm
- nur Produkte mit bauaufsichtlicher Zulassung

4. Hakenplattenanschluß

- durchlaufende oder gestoßene Stütze
- bei Vorfertigung der Einzelbauteile
- sehr schnelle Montage
- 10-15mm dicke Stahlplatte
- Feuerwiderstandsklasse F30

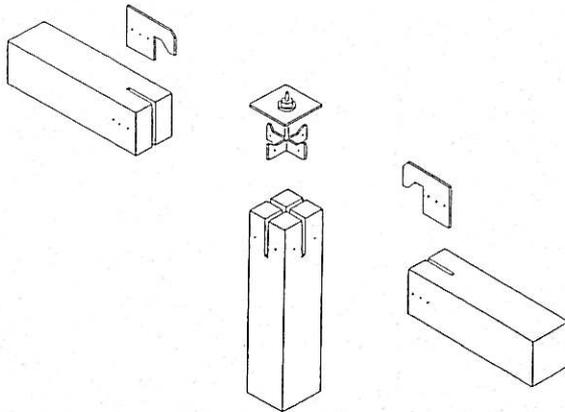
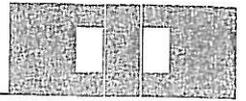
a)

Träger-/ Stützenanschluß mittels auf Hohlprofile geschweißter Laschen und Verdübelung mit Stabdübeln. Die Vorteile dieser Anschlußart liegen in der geringen optischen Prägung der Verbindungsmittel und der Möglichkeit des verdeckten Stützenstoßes. Die aus den Deckenträgern kommenden Vertikallasten werden durch Verdübelung / Verschraubung des Hohlprofils auf die Stütze übertragen.



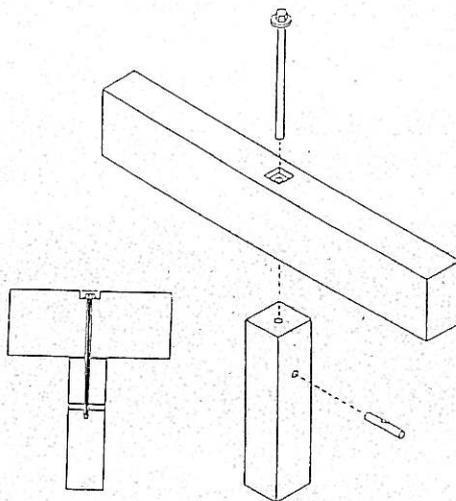
b)

So gut wie keine optische Präsenz bietet diese Anschlußmöglichkeit, bei der die Deckenträger mittels Hakenplatten in die Stützen eingehängt werden. Im Falle eines allseitigen Trägeranschlusses ist der Stützenstoß nicht zu erkennen.



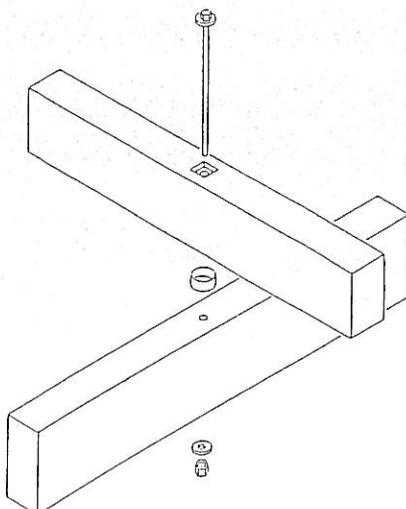
a)

Stützen-Träger-Anschluß am Stützenkopf mittels Hakenplatten. Zur Sicherung gegen Abheben wird eine Konterplatte aufgeschraubt.



b)

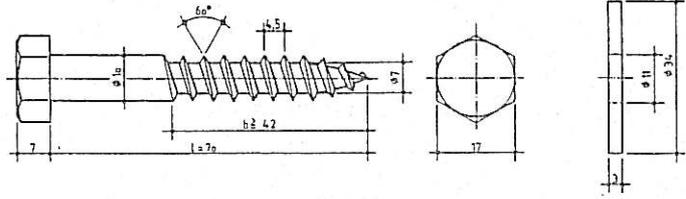
Stützen-Träger-Anschluß mittels Gewindebolzen und Ankerhülse.



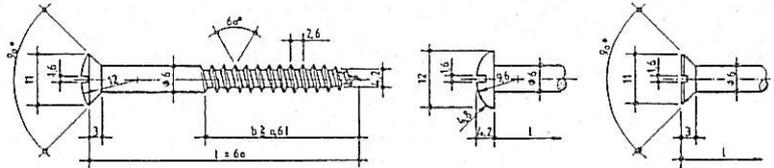
c)

Träger-Träger-Anschluß mittels Gewindebolzen und Dübel.

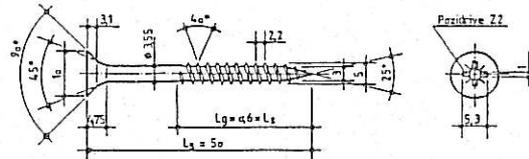
Sechskant-Holzschraube mit Scheibe



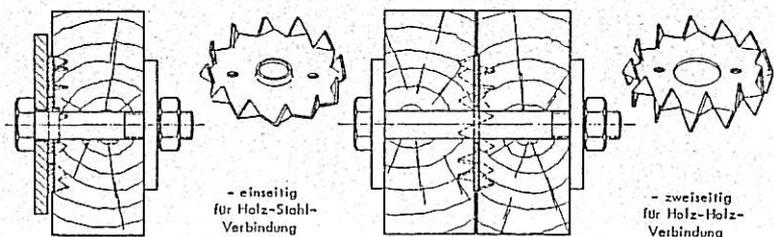
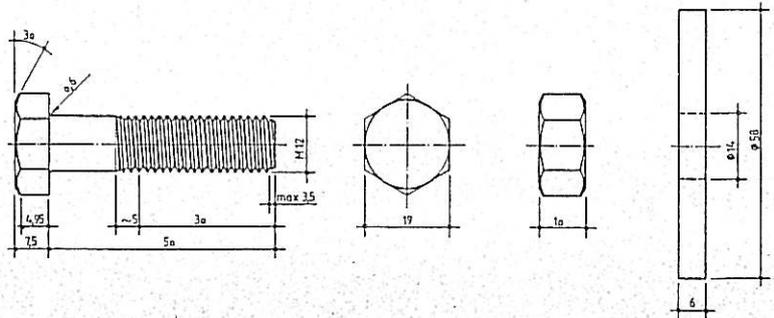
Linsenk-, Halbrund-, Senk-Holzschrauben mit Schlitz oder Kreuzschlitz



Selbstbohrende Holzschraube (für tragende Teile aus Holz, Holzwerkstoffen und Stahlblech)

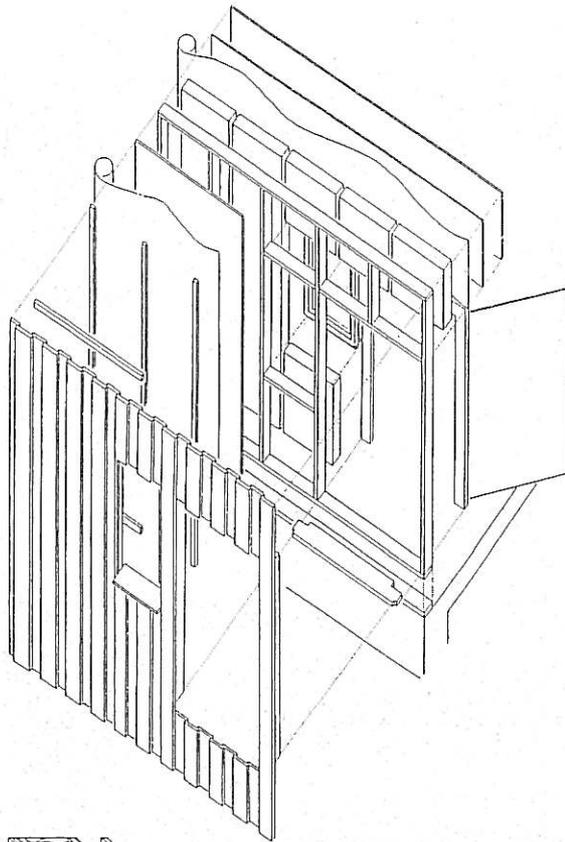
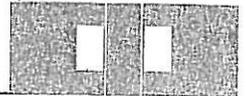


Schraubenbolzen

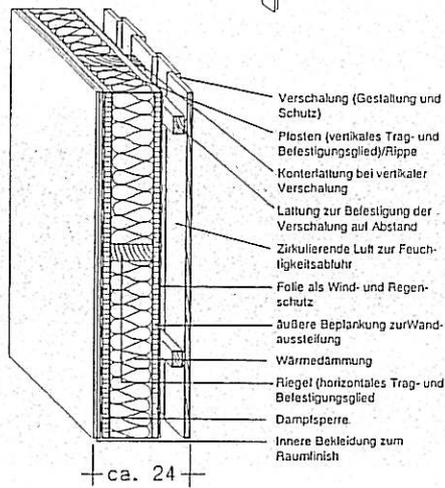


BULLDOG HOLZVER- BINDER, einseitig, allgemein bauauf- sichtlich zugelassen	BULLDOG HOLZVER- BINDER, zweiseitig, nach DIN 1052 amtlich zugelassen	Abmessungen der Dübel				Verbozung			Mindest- abmessungen der Hölzer bei einer Dübel- reihe und Neigung der Kraft-zur Faserichtung		Mindestdübelabstand und -vorholzlänge bei einer Dübelreihe	
		Außen- durchmesser d_p	Höhe p_h	Dicke a	Anzahl der Zähne Dübel- Fehlfläche $J F$	Sechskant- schrauben nach DIN 601 Blatt 1 d_b	Runde Scheiben Durchmesser / Dicke d_s	Vierkantscheiben Seitenlänge / Dicke	0 bis 30°	über 30 bis 90°		
									b/a	b/a		
		mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	cm	cm		
50 M 12	50	50	10	1,0	12	0,9	M 12	58/6	50/6	10/4 o. 8/6	10/4	12
62 M 12	62	62	17	1,2	12	2,0	M 12	58/6	50/6	10/4 o. 8/6	11/4	12
75 M 16	75	75	19	1,2	12	2,6	M 16	60/6	60/6	10/5	12/5	14
95 M 16	95	95	25	1,2	18	4,7	M 16	68/6	60/6	12/5	14/5	14
—	100/100	100/100	15	1,4	28	2,7	M 20	80/8	70/8	13/6	16/6	17
117 M 20	117	117	30	1,5	18	6,0	M 20	80/8	70/8	15/8	18/8	17
—	130/130	130/130	16	1,5	28	4,5	M 22	92/8	80/8	16/6	19/8	20
—	140	140	31	1,5	21	8,7	M 22	92/8	80/8	17/8	20/10	20
—	165	165	33	1,8	24	11,0	M 24	105/8	95/8	19/8	23/10	23

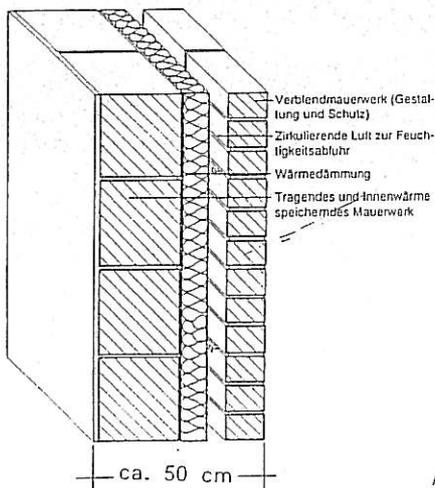
Einpreßdübel E DIN 1052 T.2



Bedingt durch die Funktionen Witterungsschutz, Hinterlüftung, Wärmedämmung und Standfestigkeit ähnelt der Aufbau der Außenwand im Holzbau dem des zweischaligen Mauerwerks mit Luftschicht. Es fehlt jedoch die wärmespeichernde Masse der tragenden Innenschale. Außerdem liegt die Wärmedämmung unmittelbar zwischen Außenluft (kalt) und Innenluft (warm), so daß eine zusätzliche Dampfsperrschicht eingebaut werden muß, um einen Tauwasserausfall und eine Durchfeuchtung der Dämmung zu verhindern. Die Außenschale wird entweder vor Ort unter Zuschnitt der handelsüblichen Produkte zusammengesetzt oder in Elementen in der Werkstatt vorgefertigt und auf der Baustelle montiert.



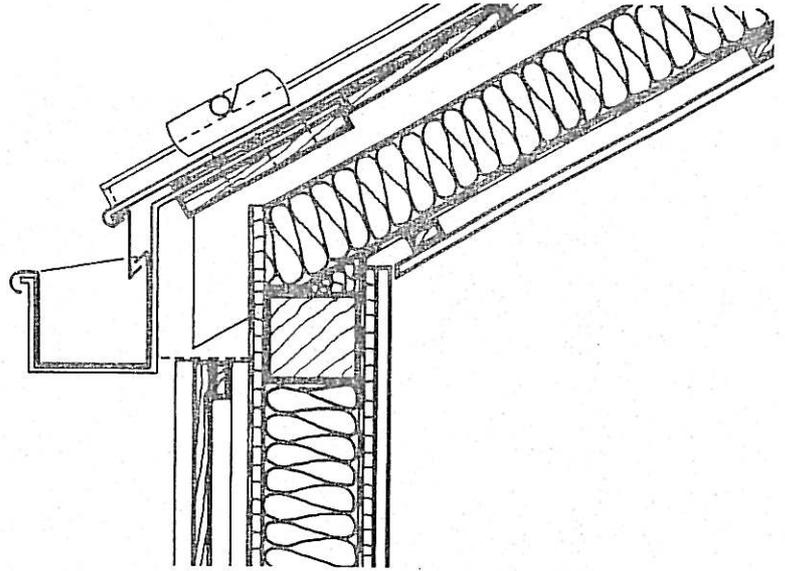
Außenwand Holz



Außenwand Mauerwerk

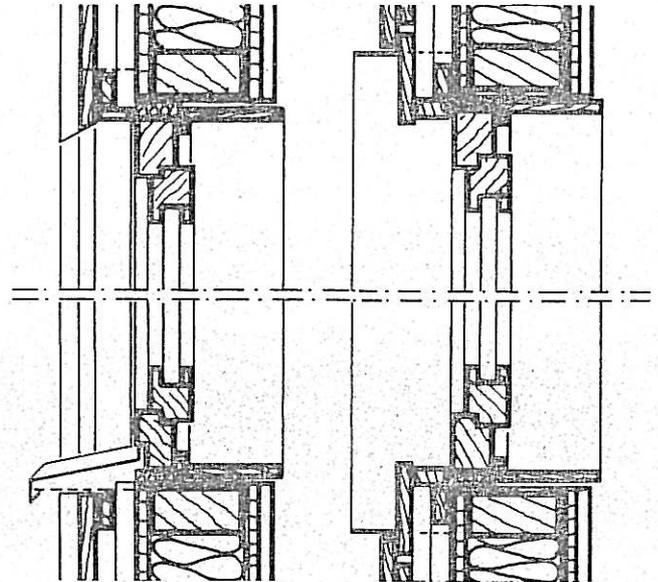
Dachaufbau

- Zinkblecheindeckung
- Dachabdichtung
- Holzschalung 20 mm
- Belüftungsraum
- Mineralfaserdämmung 14 cm
- Dampfbremse
- Gipskartonplatte 12,5 mm



Wandaufbau

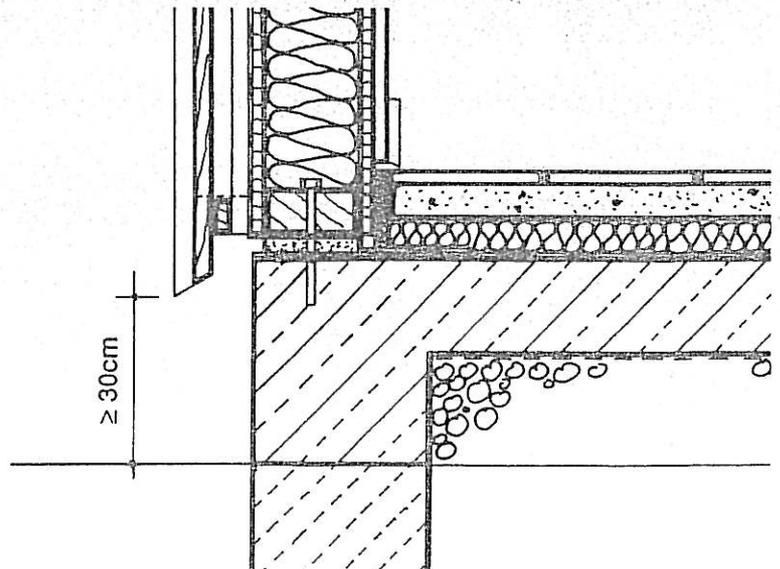
- Deckleiste 24/60
- Boden 24/60
- Lattung 24/48
- Konterlattung 24/48
- Windpappe
- Spanplatte 13 mm V 100 G1, E1
- Mineralfaserdämmung 120 mm
- PE-Folie 0,3 mm (Dampfbremse)
- Spanplatte 13 mm V20, E1
- Gipskartonplatte 12,5 mm

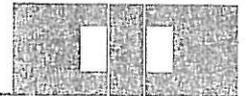


Horizontalschnitt

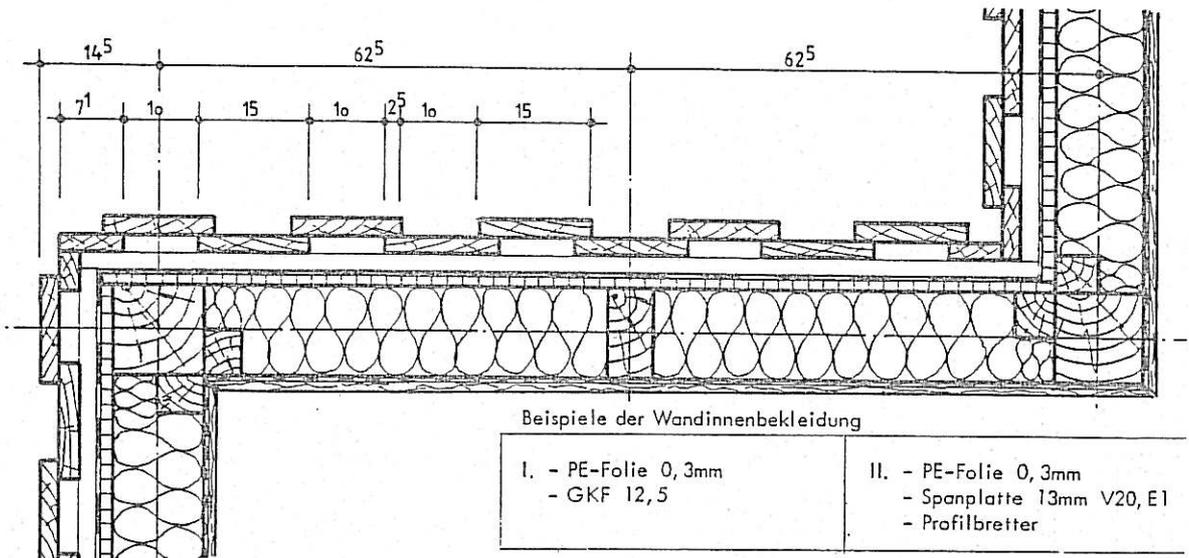
Bodenaufbau

- Keramikbelag 20 mm
- Mörtelbett 40 mm
- Trennfolie
- Wärmedämmplatten 40 mm, druckfest
- Bitumenschweißbahn
- Bitumenvoranstrich
- Stahlbetonplatte 12 cm
- Trennfolie
- Kapillarbrechende Schicht 12 cm

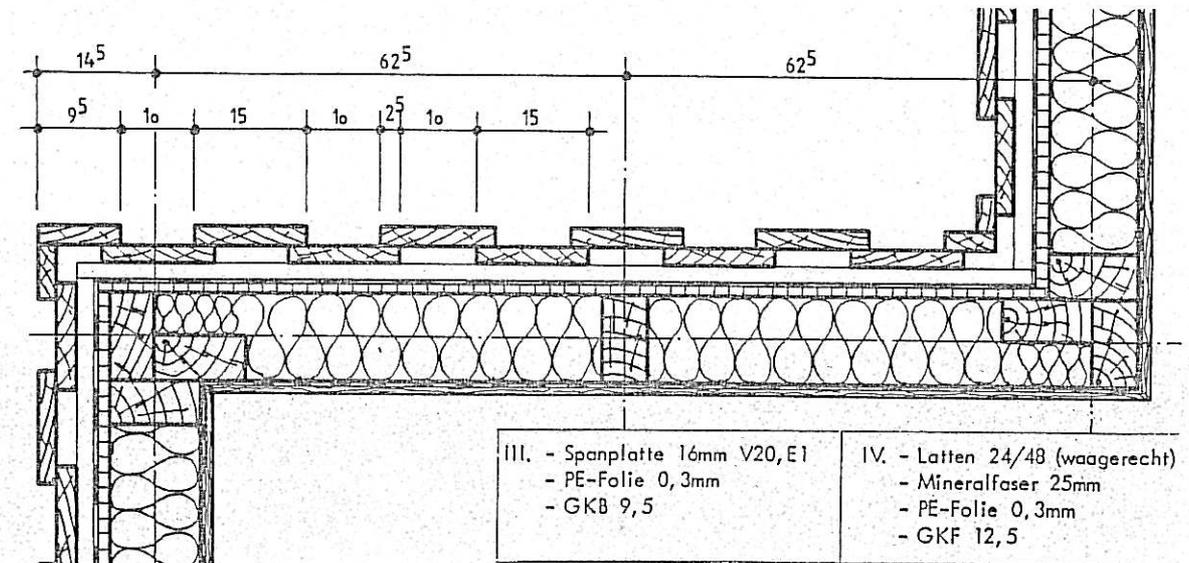




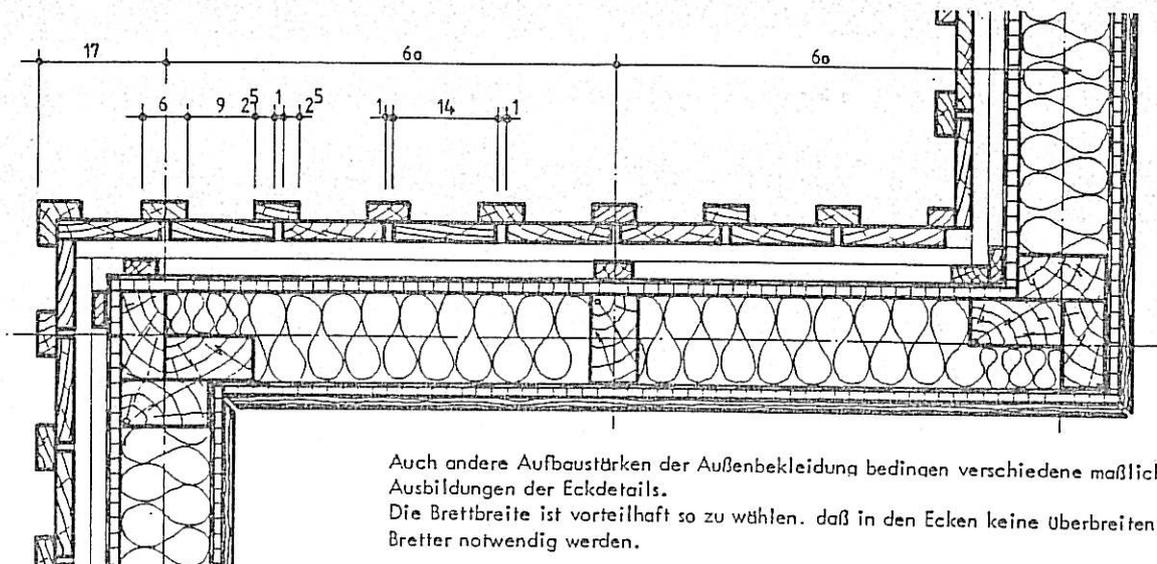
BODEN - DECKEL - SCHALUNG

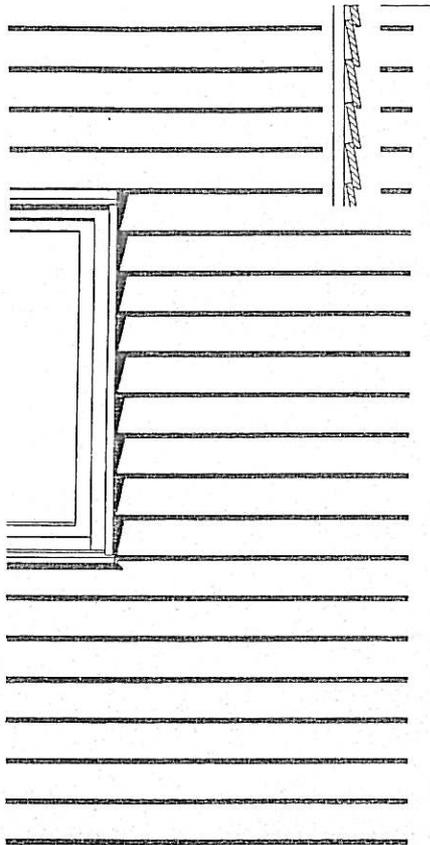


BODEN - DECKEL - SCHALUNG

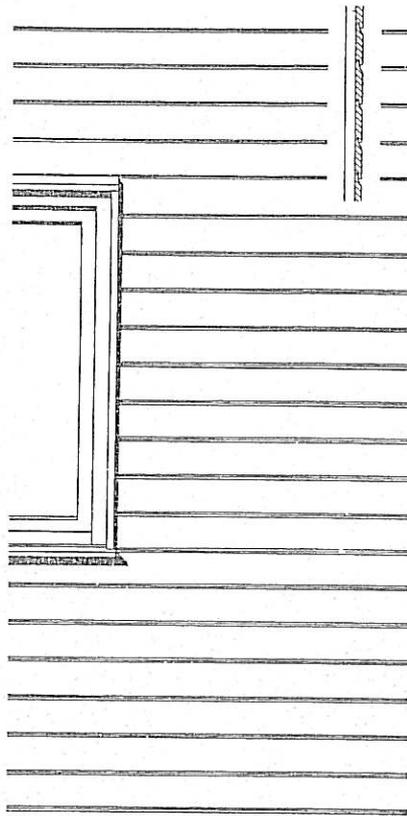


DECKLEISTEN - SCHALUNG

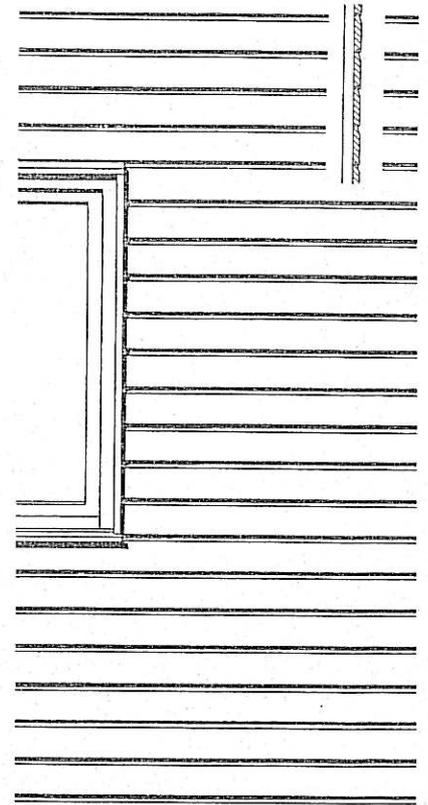




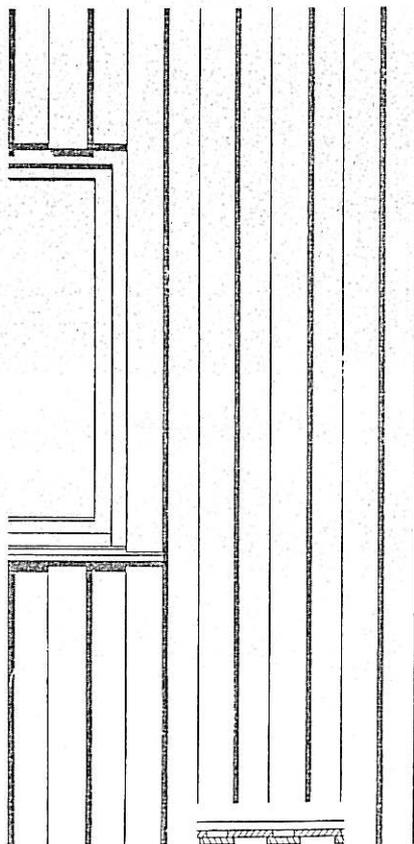
Stülpchalung



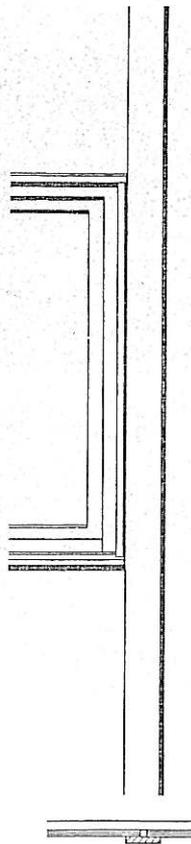
Fasbretter



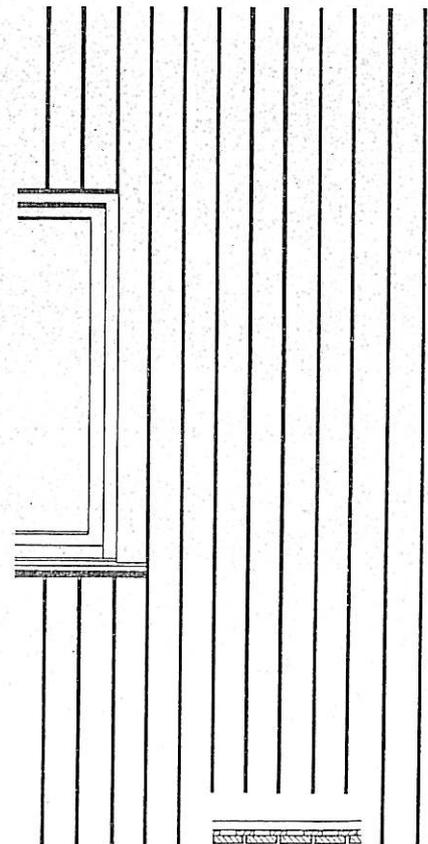
Wasserschlagschalung



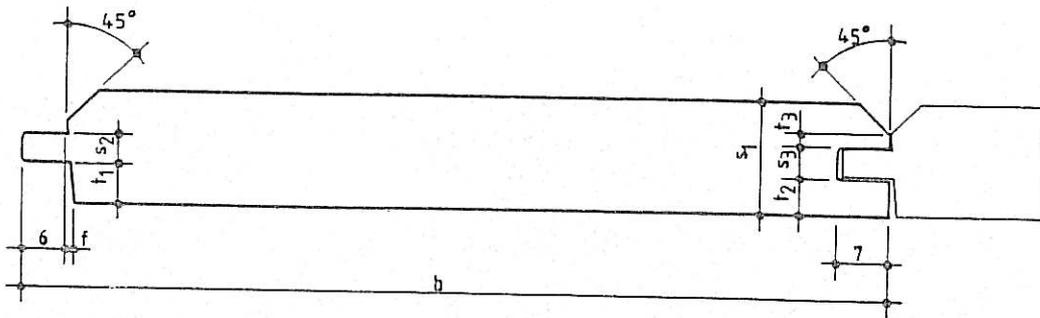
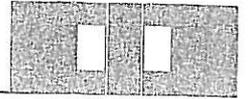
Deckerschalung gleicher Teilung



Sperrholzplatten



Deckerschalung schmale Fuge

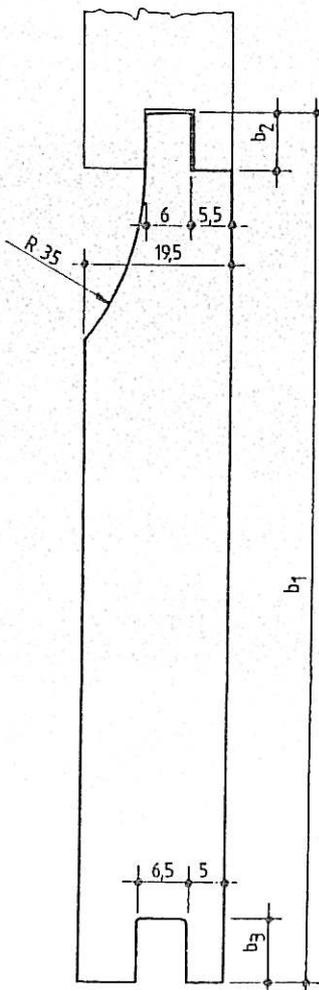


Bezeichnungsbeispiel:

Fasebrett DIN 68122 - 15,5 x 115 x 3000 - K1 II

FASEBRETT (DIN 68122)

Bezeichnung	Zeichen	europäische Hölzer		nordische Hölzer	
Brettdicke	s ₁	15,5	19,5	12,5	
Federdicke	s ₂	4,0	6,0	4,0	
Nutbreite	s ₃	4,5	6,5	4,5	
Dicke unter der Feder	t ₁	5,5	6,0	4,0	
Dicke unter der Nut	t ₂	5,0	5,5	3,5	
obere Plattendicke	t ₃	2,0	4,0	2,0	
Unterfügung	F	0,5	0,5	0,3	
Brettbreiten (Profilmaß)		95 / 115		96 / 111	
Brettlängen		wie gespundete Bretter			



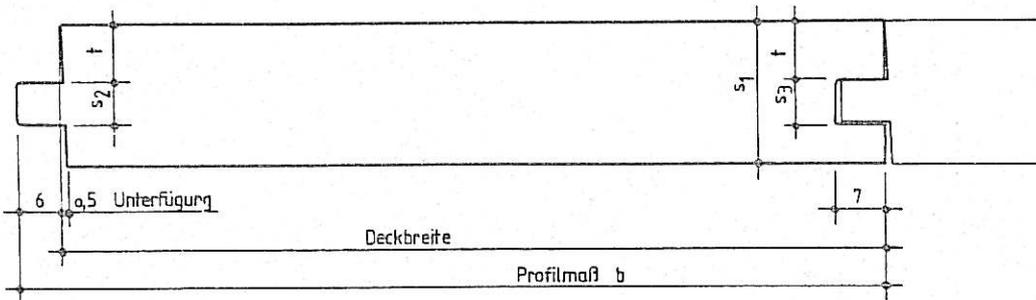
STÜLPSCHALUNGSBRETT (DIN 68123)

Bezeichnungsbeispiel:

Stülpchalungsbrett DIN 68123 - 115 x 3500 - F1 II

Bezeichnung	Zeichen	europäische Hölzer			nordische Hölzer		
Profilmaß	b ₁	115	135	155	111	121	146
Federbreite	b ₂	8,0	10,0	10,0	8,0	8,0	10,0
Nuttiefe	b ₃	8,5	10,5	10,5	8,5	8,5	10,5
Brettlängen		wie gespundete Bretter					

GESPUNDETE BRETTER (DIN 4072)

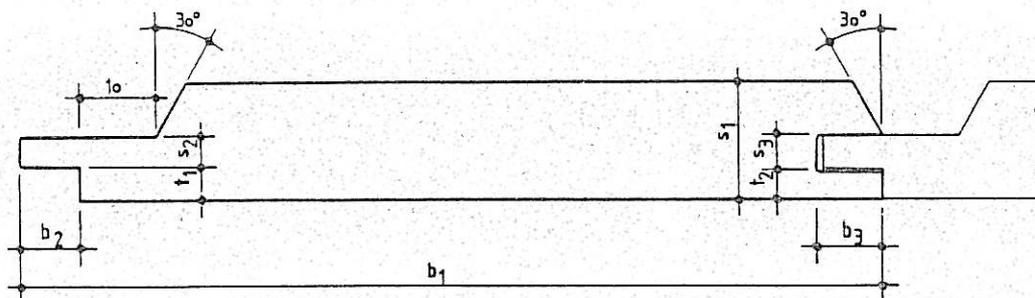


Bezeichnungsbeispiel:

Brett DIN 4072 - 19,5 x 115 x 3000 - FI II
 Dicke _____
 Breite _____
 Länge _____
 Fichte _____
 Güteklasse des Holzes _____

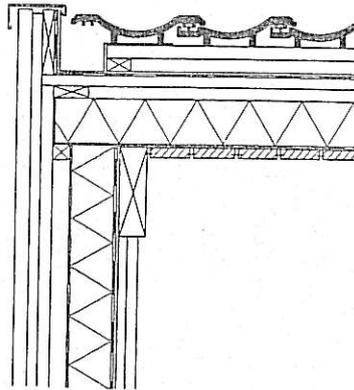
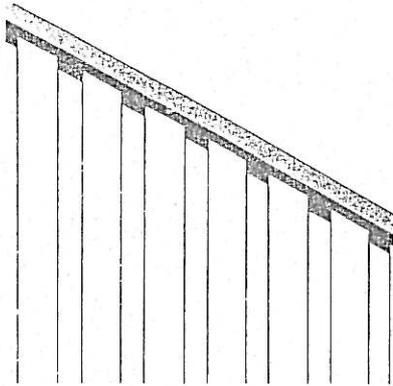
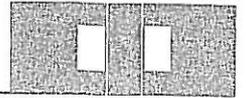
Bezeichnung	Zeichen	europäische (außer nordische) Hölzer				nordische Hölzer		
Brettdicke	s ₁	15,5	19,5	25,5	35,5	19,5	22,5	25,5
Federdicke	s ₂	4,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0	6,0
Nutbreite	s ₃	4,5	6,5	6,5	8,5	6,5	6,5	6,5
Dicke über Nut und Feder	t	7,0	8,0	11,0	13,0	8,0	10,0	11,0
Brettbreiten	b	95 / 115 / 135 / 155				96 / 111 / 121		
Brettlängen		Stufung						von 1800 bis 6000 Stufung 300
		von 1500 bis 4500				250		
		über 4500 bis 6000				500		

PROFILBRETTER MIT SCHATTENNUT (DIN 68126)



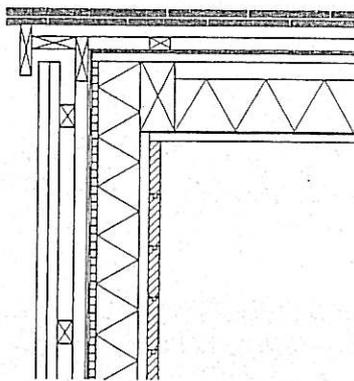
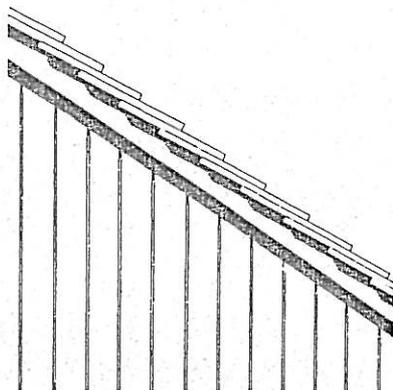
Bezeichnungsbeispiel: Profilbrett DIN 68126 - 15,5 x 115 x 4500 - FI - A
 Sortierung _____

Bezeichnung	Zeichen	europäische (außer nord.) Hölzer			nordische Hölzer			überseeische Hölzer		
Brettdicke	s ₁	12,5	15,5	19,5	12,5	14,0	19,5	9,5	11,0	12,5
Federdicke	s ₂	4,0	4,0	6,0	4,0	4,0	6,0	3,0	3,0	4,0
Nutbreite	s ₃	4,5	4,5	6,5	4,5	4,5	6,5	3,5	3,5	4,5
Dicke unter der Feder	t ₁	4,0	4,5	5,5	4,0	4,5	5,5	3,5	3,5	4,0
Dicke unter der Nut	t ₂	3,5	4,0	5,0	3,5	4,0	5,0	3,0	3,0	3,5
Profilmaß	b ₁	96 115			71 96 146			69 94		
Federbreite	b ₂	8,0 8,0			8,0 8,0 10,0			6,0 6,0		
Nuttiefe	b ₃	9,0 9,0			8,5 8,5 10,5			7,0 7,0		
Brettlängen		wie gespundete Bretter						1830/2130/2440/2740 3050/3350/3660/3960 4270/4570/4880/5180 5490/5790/6100		



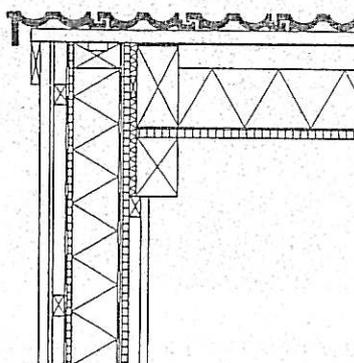
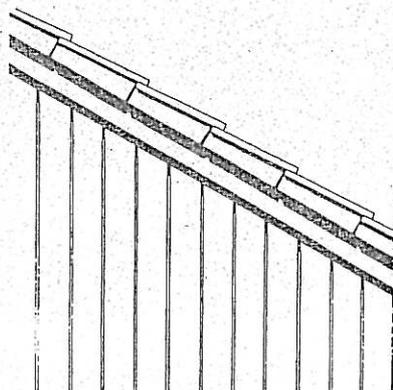
Verdeckter Anschluß

Die Giebelwand dominiert. Blechabdeckung der Schalung und verdeckte Blechnut zwischen Schalung und Dachdeckung.



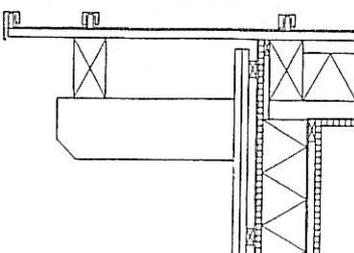
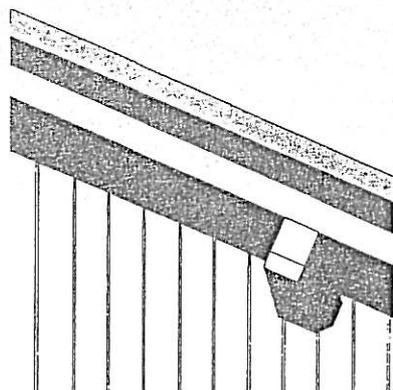
Verzahrter Anschluß

Ein gezahntes Brett vermittelt zwischen der Giebelschalung und der leicht auskragenden Dachdeckung.



Gedeckter Anschluß

Ortgangziegel übergreifen die Giebelschalung und betonen den Dachrand.



Versetzter Anschluß

Auskragende Dachränder sollten schmal ausgebildet werden, um den Eindruck des schwebenden zu stärken.

Außenwand (hinterlüftet)

Brandschutz: F 30 B

Schallschutz: $R'w > 35 \text{ dB}$ - $R'w > 50 \text{ dB}$ je nach
Lärmpegelbereich

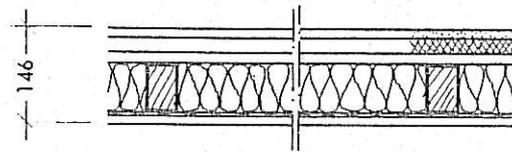
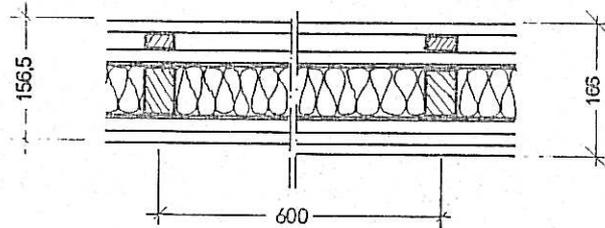
$R'w = 40 \text{ dB}$

- 19 mm Holzschalung
- 22 mm Luftschicht
- dampfdurchlässige Folie
- 13 mm Holzspanplatten
- 80 mm Mineralfaserplatten
- 13 mm Holzspanplatten
- 9,5 mm Gipskartonplatten

$R'w = 45 \text{ dB}$ mit 100 mm Mineralfaserplatten,
Dampfbremse u. Querlattung u. s. o.

$R'w = 40 \text{ dB}$

- 15 mm Putz
- 25 mm HWL-Platten
- 13 mm Holzspanplatten
- 80 mm Mineralfaserplatten
- Dampfsperre
- 13 mm Holzspanplatten



Innenwand

Brandschutz: F 30 B, nicht raumabschließend

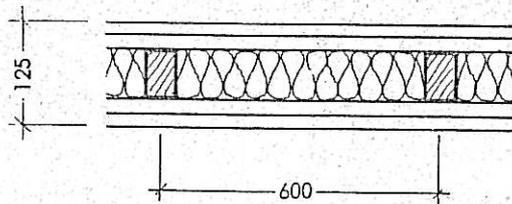
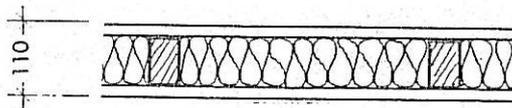
Schallschutz: $R'w > 35 \text{ dB}$ - $R'w > 55 \text{ dB}$
je nach Trennfunktion

$R'w = 38 \text{ dB}$

- 15 mm GKF o. 16 mm Holzspanplatten
- 80 mm Mineralfaserplatten
- 15 mm GKF o. 16 mm Holzspanplatten

$R'w = 48 \text{ dB}$

- 9,5 mm Gipskartonplatten
- 13 mm Holzspanplatten
- 80 mm Mineralfaserplatten
- 13 mm Holzspanplatten
- 9,5 mm Gipskartonplatten



Wohnungstrennwand

Brandschutz: F 30 B, raumabschließend

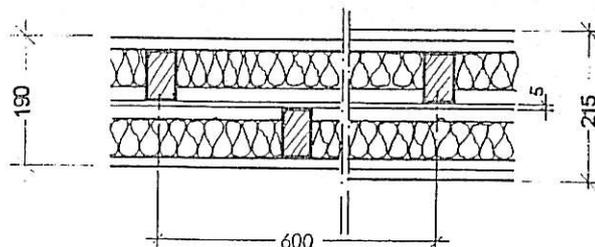
Schallschutz: Mindestanforderung $R'w > 53 \text{ dB}$, erhöht
 $R'w > 55 \text{ dB}$

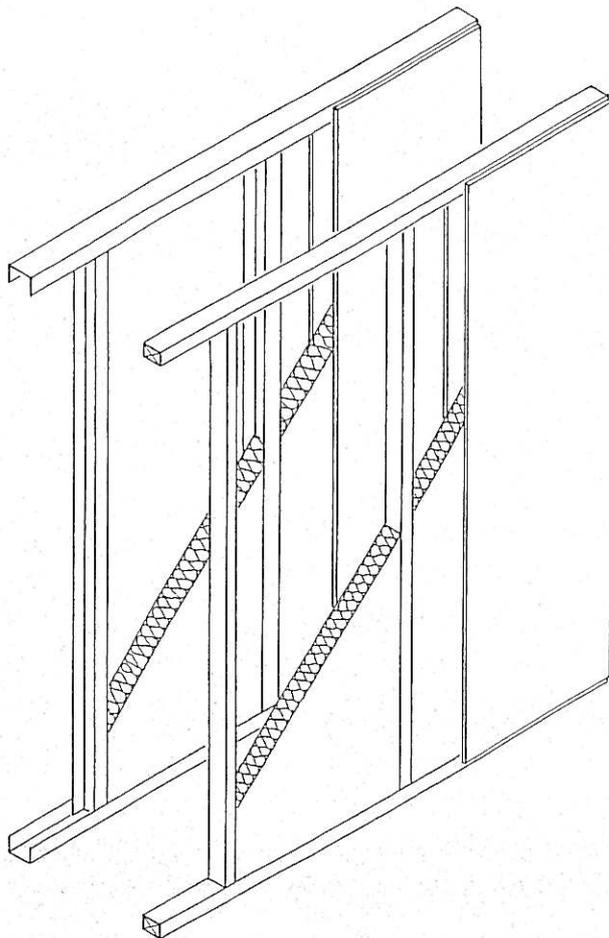
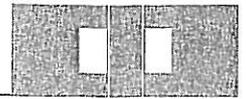
$R'w = 53 \text{ dB}$

- 12,5 mm GKF
- 60 mm Mineralfaserplatten
- dto.
- 12,5 mm GKF

$R'w = 60 \text{ dB}$

- 12,5 mm GKF
- 12,5 mm GKF
- 60 mm Mineralfaserplatten
- dto.
- 12,5 mm GKF
- 12,5 mm GKF





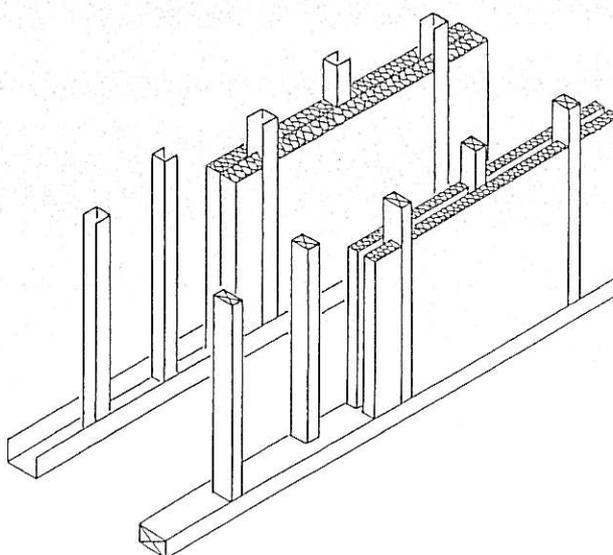
Einfaches Ständerwerk aus Vollholz oder Blechprofilen

Einfache, nicht tragende Innentrennwände mit geringen Schall- und Brandschutzanforderungen.

Die Profile werden vor Ort auf die entsprechende Länge geschnitten und eingebaut.

Zu beachten ist dabei die Trennung der Beplankung von abgehängten Decken oder Decken mit stärkerer Durchbiegung.

Je nach Schall- und Brandschutzanforderungen ändert sich der Wandaufbau. Für Wände ohne Schall- und Brandschutzanforderungen reicht eine einfache Beplankung mit Spanplatten; ab FBO A/B ist eine Beplankung mit Gk Feuerschutzplatten nötig. Der innenliegende Mineralfaserdämmstoff dient zur Erhöhung des Feuerwiderstandes und des Schallschutzes !



Doppeltes Ständerwerk aus Vollholz oder Blechprofilen

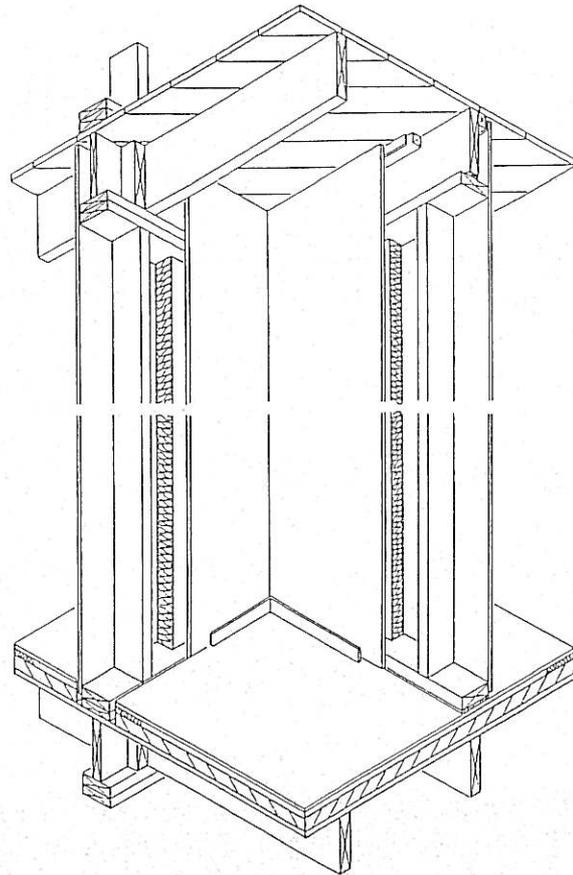
Erhöhung des Schallschutzmaßes durch versetztes Ständerwerk und doppelte Mineralfaserdämmung.

Als schalltechnisch nachteilig erweist sich der gemeinsame Boden- bzw. Deckenriegel. Die Wandkonstruktion kann auf die Fertigdecke aufgestellt werden und bleibt somit veränderbar.

Als Wohnungstrennwand geeignete Innenwand, bestehend aus doppelten, versetzt angeordnetem Ständerwerk mit jeweils eigenem Boden- / Deckenriegel und Trennfugen. Ein Durchführen der Trennfugen durch die Deckenkonstruktion verringert zusätzlich die Schallübertragung im Deckenbereich. In diesem Fall muß das Ständerwerk auf die Rohdecke aufgestellt werden.

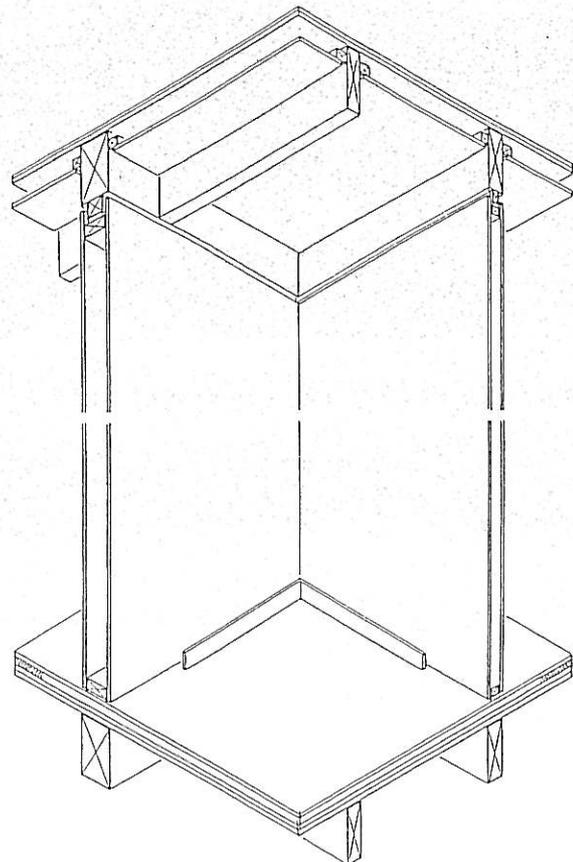
Rippenbau mit tragenden und nicht tragenden Innenwänden

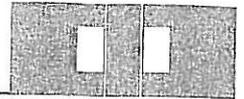
Aufgrund von im Rippenbau verwendeten standardisierten Bauteilen mit Regelabmessungen wird auf eine Wandstärkendifferenzierung bei tragenden und nichttragenden Innenwänden verzichtet. Nichttragende Innenwände werden, mit Dämmstreifen unterlegt, auf die Fertigdecke aufgestellt. Um die Schallübertragung bei tragenden Wänden zu reduzieren, wird der Bodenaufbau im Anschlußbereich leicht zurückgenommen und die so entstehende Fuge mit einer Fußleiste verdeckt. Im Deckenbereich wird die Wandbekleidung aus Feuer- und Schallschutzgründen bis unter die Deckenbepankung geführt. Eine klare Ablesbarkeit der Deckenkonstruktion ist nicht mehr gegeben, zumal es im Anschlußbereich (Träger / Wandbekleidung) zu Durchdringungen kommt.



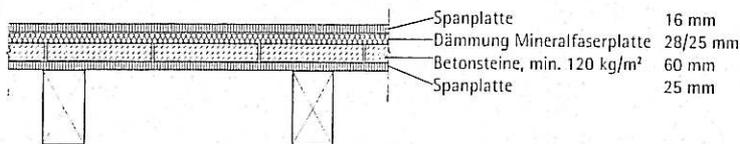
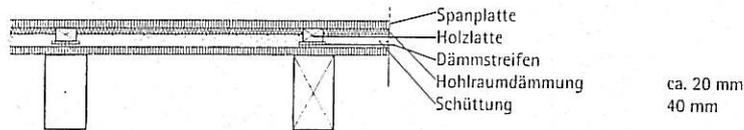
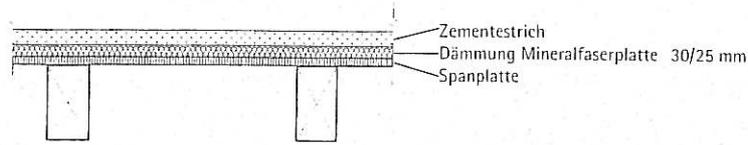
Haupt- und Nebenträgersystem

Die Innenwände sind unter den Deckenträgern angeordnet. Boden- & Deckenriegel sind aufgrund der Deckendurchbiegung und zur Verminderung der Schallübertragung durch Dämmstreifen (Filz o.ä.) von der tragenden bzw. haltenden Konstruktion getrennt. Aus den gleichen Gründen ist die Bepankung in Boden- und Deckenbereich leicht zurückgenommen. Im Bodenbereich wird die entstehende Fuge durch eine Fußleiste abgedeckt, im Deckenbereich tritt sie deutlich hervor und bildet so eine klare Zäsur zwischen den raumhüllenden Wänden und der Deckenkonstruktion.



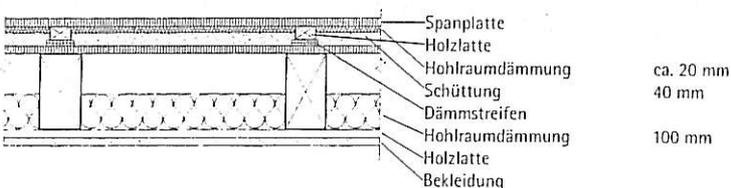
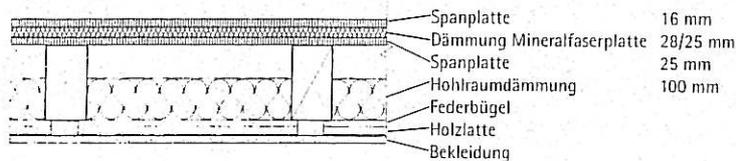
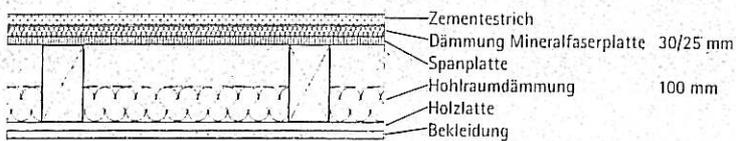


freiliegende Deckenbalken



Teppich- belag	Trittschall- schutz		bewertete Luftschall- dämm-Maß R'_w im Holzbau ^w
	TSM dB	L'_{nw} dB	
ohne	-3	66	49
mit	+3	60	
ohne	+1	62	52
mit	+7	56	
ohne	+10	53	55
mit	+17	46	

bekleidete Deckenbalken



Teppich- belag	Trittschall- schutz		bewertete Luftschall- dämm-Maß R'_w im Holzbau ^w
	TSM dB	L'_{nw} dB	
ohne	+7	56	54
mit	+14	49	
ohne	+12	51	57
mit	+19	44	
ohne	+13	50	59
mit	+19	44	

Sparren und Pfetten

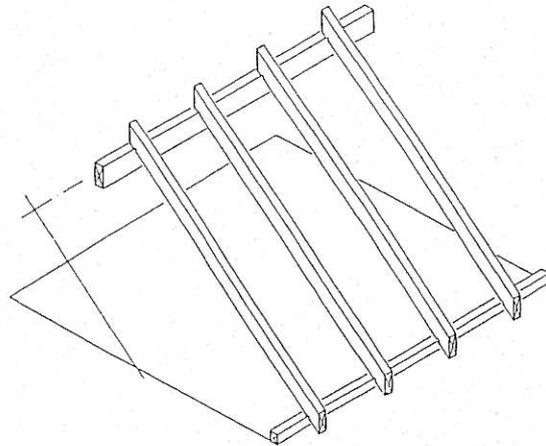
Achsabstand $e = 0.7 - 1.50$ m, Einfeldträger

Vollholz:

$L < 6.00$ m, $h = l/25 - l/30$

Brettschichtholz:

$L = 5 - 15.00$ m, $h = l/20 - l/25$



Deckenträger:

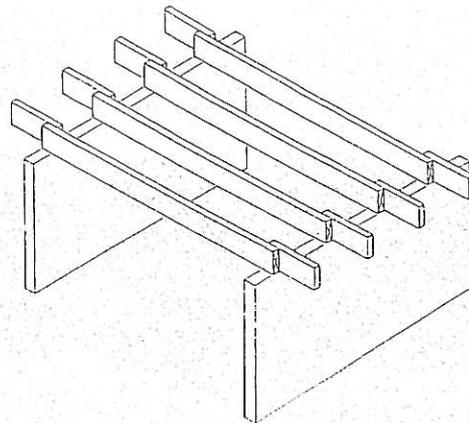
Achsabstand $e = 0.7 - 1.00$ m, Einfeldträger

Vollholz:

$L < 6.00$ m, $h = l/20 - l/23$

Brettschichtholz:

$5 - 15.00$ m, $h = l/18 - l/22$

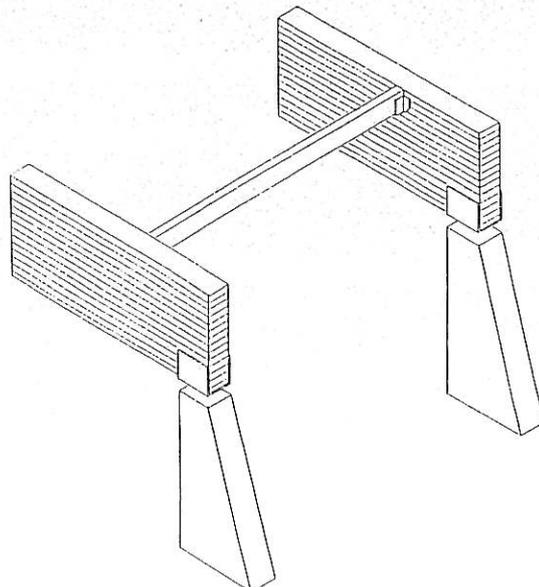


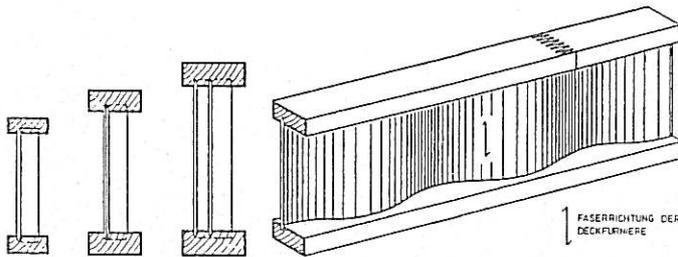
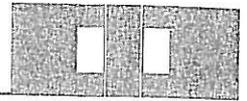
Binder

Achsabstand $e = 4 - 10.00$ m, Einfeldträger

Brettschichtholz:

$L = 10 - 30.00$ m, $h \sim l/17$

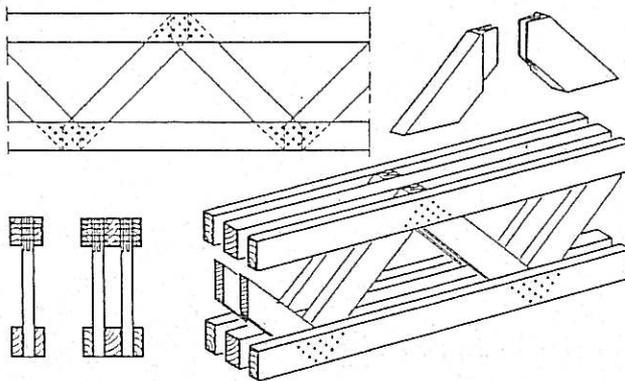




Wellstegträger

H = 50-80 cm
L = ca. 12.0 m Spannweite

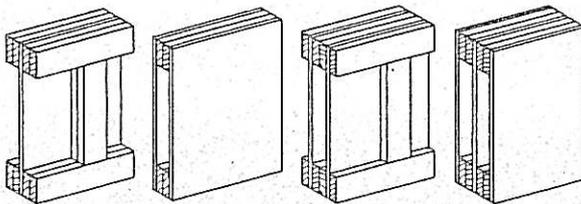
(genuteter Kantholzgurt, eingeleimte Bau-Furnierplatten)



Fachwerkträger

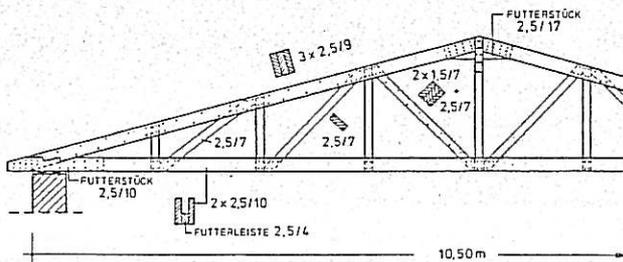
H = max. 80 cm
L = max. 14.0 m Spannweite

(Trigonit-Träger: Streben durch Keilzinken verleimt, Gurte aufgenagelt)



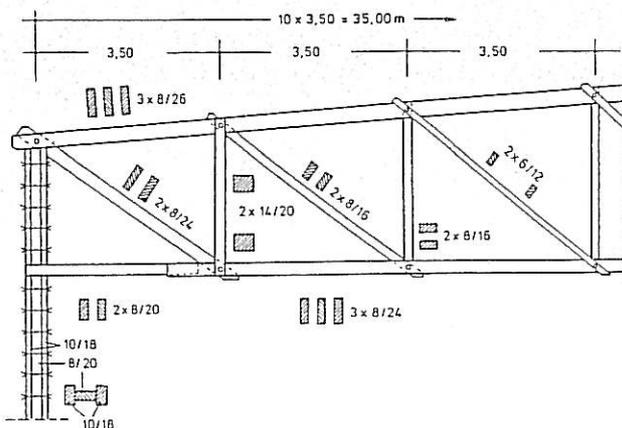
Kastenträger

H = ca. 180 cm
L = ca. 30.0 m Spannweite



Genagelte Träger

Bei Nagelplattenbindern liegen die Hölzer in einer Ebene und werden durch Einpressen von Nagelplatten verbunden.

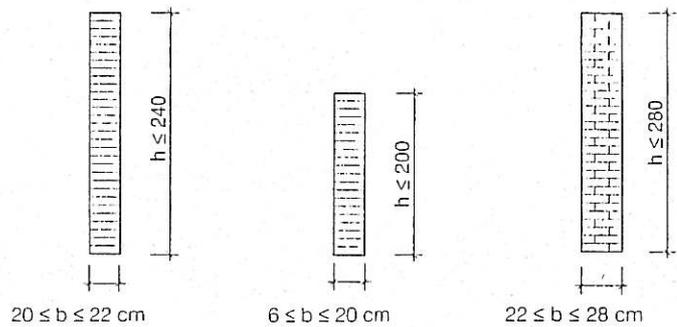


Gedübelte Träger

z.B. Einpreßdübel (s. Holzskelettbau Verbindungsmittel)

Brettschichtträger

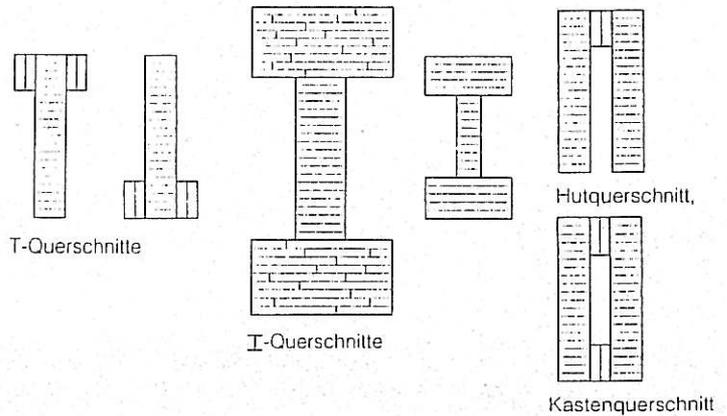
Brettschichtträger im Schnitt



Zusammengesetzte Querschnitte

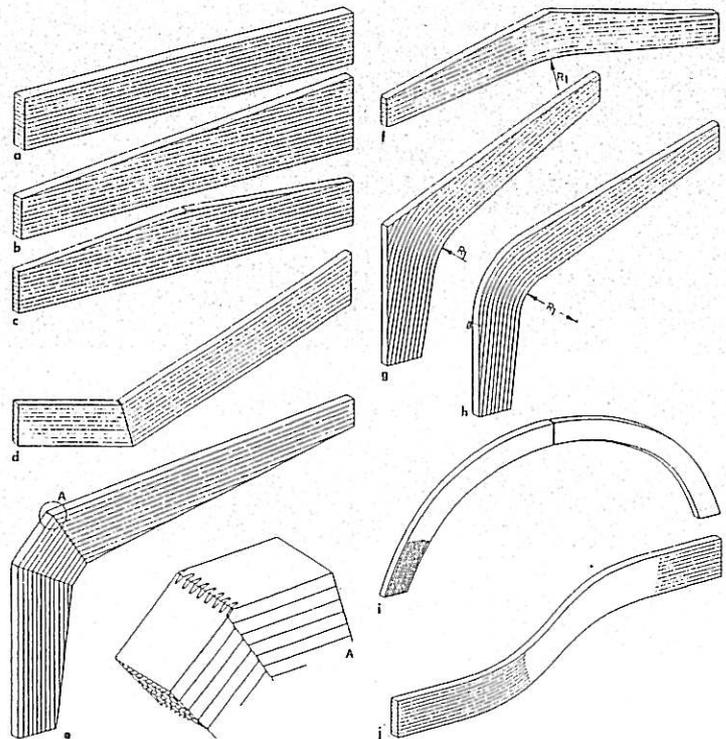
Verleimte Profilquerschnitte werden durch Aufleimung der Gurte mit Nagel- oder durch Verleimen im Leimbett hergestellt. Große Querschnitte sind mit besonderer Sorgfalt und Überwachung zu verleimen. Zusammengesetzte Querschnitte, insbesondere T-Träger sind unter Berücksichtigung besonderer Anforderungen wirtschaftlich. Weitere Kombinationsmöglichkeiten sind Träger mit BSH-Gurten und Holzwerkstoffstegen sowie mit BSH-Stegen und Holzwerkstoffplatten bis hin zu Plattenbalkengeometrien.

Zusammengesetzte Querschnitte



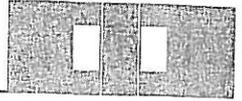
Trägerformen

Brettschichtträger lassen sich in der Längsform besonders gut an den Momentenverlauf anpassen. Sie sind somit gemäß den statischen Anforderungen gestaltbar. Bei gekrümmten Trägern sind die formbedingt auftretenden Querkzugspannungen zu berücksichtigen. Der Krümmungsradius ist begrenzt, kann jedoch mit der Lamellendicke beeinflusst werden. Angeschliffene Ränder sollten mit aufgeleimten Decklamellen gegen Querkzug gesichert werden. Die vielfältige Gestaltbarkeit der Längsformen und die Verbindung der Bauteile erlauben es, Tragsysteme als Rahmen, Gelenkzüge oder Hängeträger auszubilden.



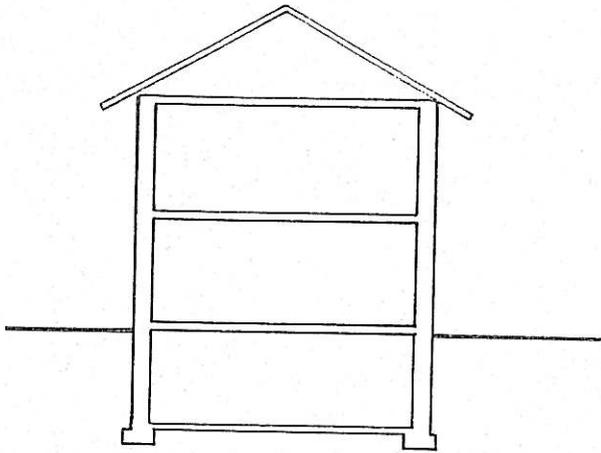
Brettschichtträger und -rahmen mit geraden Trägerankern:
 a Parallelträger,
 b Pultdachträger mit veränderlicher Höhe,
 c Satteldachträger mit geradem Untergurt,
 d Gelenkträger; die Querkzugspannungen im Knick sind nachzuweisen (z. B. Tribünen-träger),
 e Rahmenhälfte.

Gekrümmte Träger- und Rahmenformen:
 f Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt,
 g Rahmen mit ausspringender Ecke,
 h Rahmen mit gekrümmter Ecke,
 i Bogen,
 j Träger mit in Längsrichtung wechselnder Krümmung. Die Eckpunkte von d und e sind als Keilzinkenstoß über den gesamten Trägerquerschnitt ausgebildet.



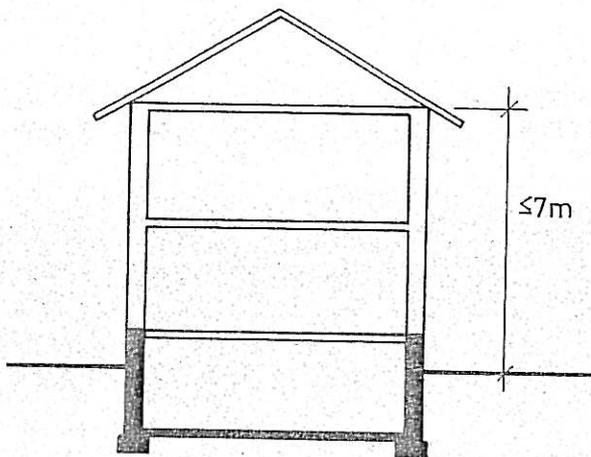
nach BauO NRW

Gebäude, bei denen die Verwendung von Holz für tragende Bauteile zulässig ist:



1. freistehende Wohngebäude

keine Anforderungen

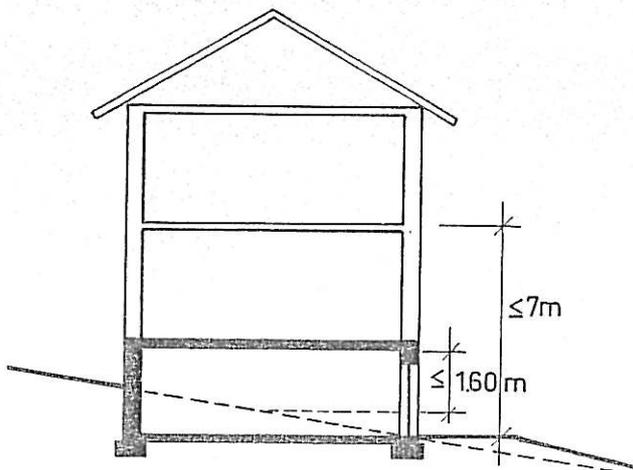


2. Wohngebäude geringer Höhe mit nicht mehr als zwei Wohnungen:

tragende und aussteifende Wände, Stützen sowie Decken in F 30;

tragende und aussteifende Wände des KG in F 30 AB;

Wohnungstrennwand in F 30 B



3. Gebäude geringer Höhe mit nicht mehr als zwei Geschossen über OK Gelände:

tragende und aussteifende Wände, Stützen sowie Decken in F 30 B;

Wohnungstrennwände in F 60 AB;

tragende und aussteifende Wände des KG sowie Decke über KG in F 90 AB;

Wohngebäude geringer Höhe sind nach BauO NRW § 2 (3) Gebäude, "bei denen der Fußboden keines Geschosses mit Aufenthaltsräumen mehr als 7 m über der Geländeoberfläche liegt".

Mindestabmessungen unbekleideter Balken aus Vollholz

Chemische Feuerschutzmittel

Chemische Feuerschutzmittel vermögen die Entzündung und die Brandausbreitung von Holzbauteilen zu verzögern, während die Feuerwiderstandsdauer nur geringfügig erhöht wird. In der Wirkungsweise unterscheiden sich

- schaumschichtbildende Feuerschutzmittel, die in der Regel als Anstrichfilm die Oberfläche umhüllen und
- Salze, die durch das Kesseldruckverfahren eingebracht werden.

Feuerwiderstandsklasse	F 30				F 60			
	dreiseitig		vierseitig		dreiseitig		vierseitig	
Brandbeanspruchung								
Biegespannung (N/mm ²)	min b (mm)	min h (mm)						
13	150	260	160	300	300	520	320	600
10	120	200	130	240	240	400	260	480
7	90	160	100	200	200	320	220	400
3	80	140	90	180	180	240	200	320

Für Zwischenwerte der Biegespannung darf geradlinig interpoliert werden.

Mindestabmessungen unbekleideter Brett-schicht-verleimter Balken

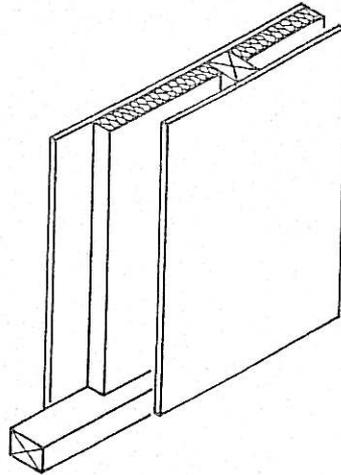
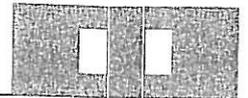
Feuerwiderstandsklasse	F 30				F 60			
	dreiseitig		vierseitig		dreiseitig		vierseitig	
Brandbeanspruchung								
Biegespannung (N/mm ²)	min b (mm)	min h (mm)						
14	140	260	150	310	280	520	300	620
11	110	200	120	250	220	400	240	500
7	80	150	90	190	160	300	180	380
3	80	120	80	160	140	220	160	300

Für Zwischenwerte der Biegespannung darf geradlinig interpoliert werden.

Konstruktionsmerkmale	Mindestdicke d (mm) für die Feuerwiderstandsklasse	
	F 30-B	F 60-B
Stützen mit einer Druckspannung $\sigma \geq 11,0 \text{ N/mm}^2$	240	-
Stützen mit einer Druckspannung $\sigma = 8,5 \text{ N/mm}^2$	220	-
Stützen mit einer Druckspannung $\sigma \leq 5,0 \text{ N/mm}^2$	200	-

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung	Feuerwiderstandsklassen
A	nichtbrennbare Baustoffe	F 30 (feuerhemmend)
A 1		F 60 (feuerbeständig)
A 2		F 90 (feuerbeständig)
B	brennbare Baustoffe	F 120
B 1	schwerentflammbare Baustoffe	F 180
B 2	normalentflammbare Baustoffe	
B 3	leichtentflammbare Baustoffe	

Mindestdicke d (mm) von unbekleideten Stützen aus Vollholz mit Rechteckquerschnitt mit einer Stablänge $s \leq 4,0 \text{ m}$ bei mittiger Druckbelastung

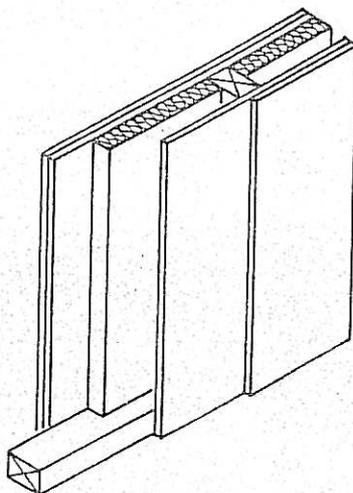


F 30 B:

Einfaches Holzständerwerk mit einlagiger Beplankung aus GK Feuerschutzplatten $\geq 12,5$ mm nach DIN 18180 und innenliegendem Mineralfaserdämmstoff ($d = 40$ mm / > 40 kg/m³) nach DIN 18165. Schmelzpunkt ≥ 1000 °C

F 30 A:

Wie oben, jedoch mit Metallständerwerk.

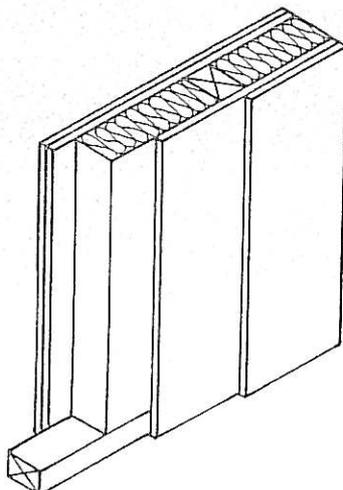


F 60 B:

Einfaches Holzständerwerk (Ständer 60/60 oder 80/60) mit doppelagiger GK Feuerschutzbeplankung (2 x 12,5 mm) nach DIN 18180 und 18181 und innenliegendem Mineralfaserdämmstoff ($d \geq 40$ mm / ≥ 40 kg/m³) nach DIN 18165. Schmelzpunkt ≥ 1000 °C

F 60 A:

Wie F 60 B, jedoch mit Metallständerwerk.



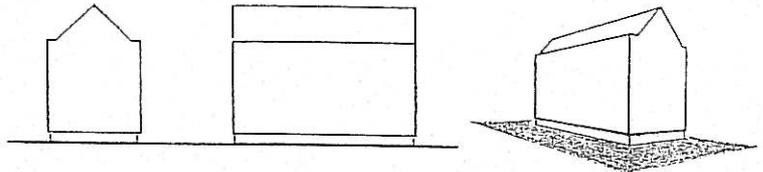
F 90 B:

Einfaches Holzständerwerk (Ständer 60/60 oder 80/60) mit doppelagiger GK-Feuerschutzbeplankung (2 x 12,5 mm) nach DIN 18180 und DIN 18181 und innenliegendem Mineralfaserdämmstoff ($d \geq 80$ mm / ≥ 100 kg/m³) nach DIN 18165. Schmelzpunkt ≥ 1000 °C

Der sogenannte konstruktive Holzschutz vermeidet ganz oder teilweise, daß Regenwasser an die Verschalung gelangt und beeinflusst die Gestaltung des Gebäudes.

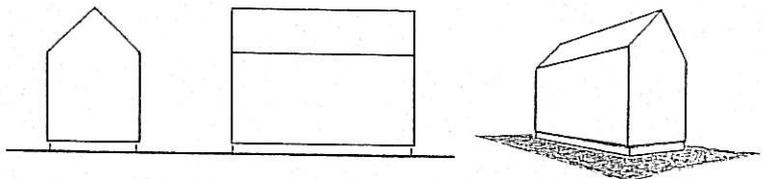
Kein konstruktiver Holzschutz

Das Dach wird in der Erscheinung zurückgenommen und die Wandflächen dominieren. Die Traufe liegt hinter der Verschalung, deren Oberfläche häufiger imprägniert werden muß.



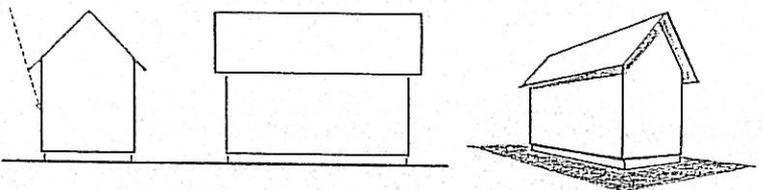
Kein konstruktiver Holzschutz

Dach und Wand gehen ineinander über. Die Traufe liegt vor der Verschalung, deren Oberfläche häufiger imprägniert werden muß.



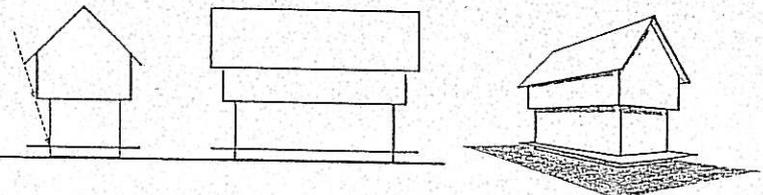
Einfacher Dachüberstand

Das Dach dominiert in der Erscheinung und schützt die obere Hälfte der der Längswände. Der Überstand richtet sich nach der Sparren- oder Binderauskrägung und darf die Belichtung der Räume im Obergeschoß nicht beeinträchtigen.



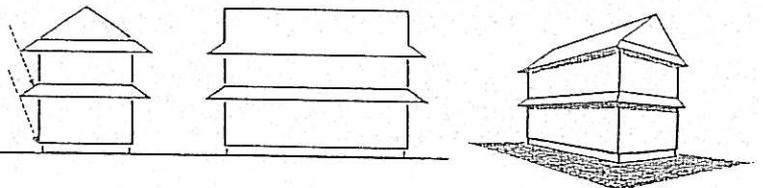
Dachüberstand und auskragendes Obergeschoß

Das Obergeschoß kragt aus und schützt die Wand des Erdgeschosses. Zusammen mit dem Dachüberstand ergibt sich, wie häufig im traditionellen Fachwerkbau ein vollflächiger Schutz.



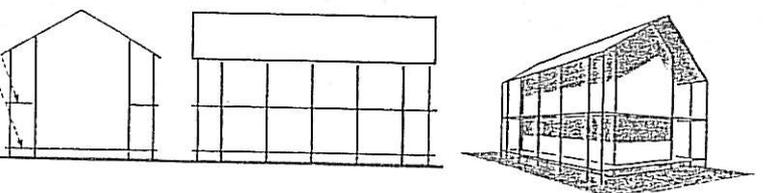
Geschoßweise umlaufende Schutzdächer

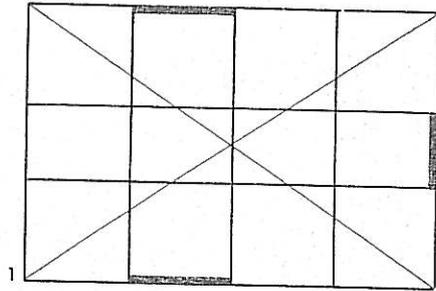
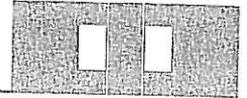
Vorwiegend im ostasiatischen Raum anzutreffen gliedern die Schutzdächer das Gebäude geschoßweise und schützen die gesamte Oberfläche der Außenwände.



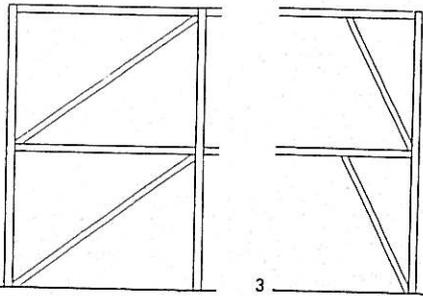
Großer Dachüberstand und Umgang

Das Skelett stützt den großen Dachüberstand und den Umgang. Es entsteht der Eindruck einer zweiten Haut um das Gebäude, das völlig geschützt darunter liegt. Die Belichtung der Räume wird beeinträchtigt und kann nur durch große Öffnungen kompensiert werden.



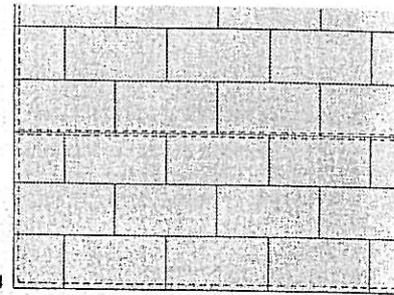


1

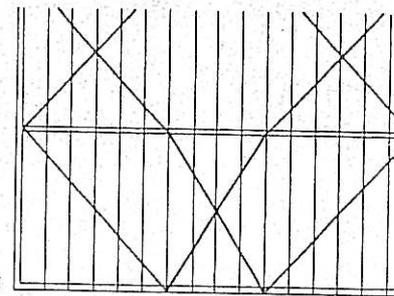


2

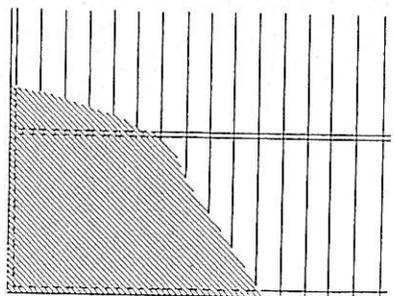
3



4



5



6

Aussteifung

1. Anordnung von drei Vertikalscheiben im Grundriß und einer Horizontalscheibe
2. Vertikalverband als einfache Diagonale
3. Vertikalverband als Halbrahmen
4. Horizontalscheibe aus versetzt angeordneten Span- oder Furnierplatten, geschraubt oder genagelt
5. Horizontalverband aus Flachstahldiagonalen
6. Horizontalscheibe durch Diagonalschalung

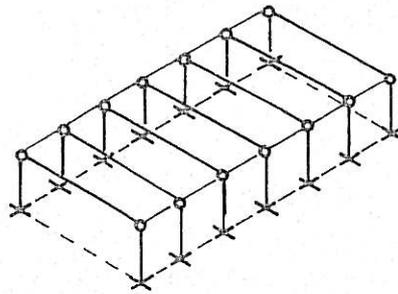
Aussteifungsverbände

- Windrispen
- Flachstahlverbände
- Sperrholzplatten
- Diagonalschalung
- Stahlkreuze
- Vollholzdiagonalen

Eingespannte Stützen

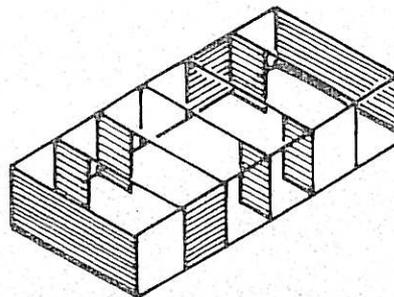
Stützen können im Fundament eingespannt werden. In diesem Fall werden meist alle Stützen eingespannt, auf die einzelne Stütze entfällt ein dementsprechend kleiner Teil der Windlast.

Eingespannte Stützen können Wind in Längs- und Querrichtung aufnehmen. Sie wirken damit in beiden Richtungen wie Scheiben.

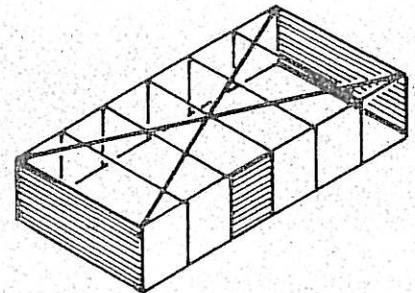


Mit/ohne steifer Dachscheibe

Hallen ohne steife Dachscheibe müssen in jeder Rasterachse sowohl längs als auch quer durch vertikale Scheiben ausgesteift werden.

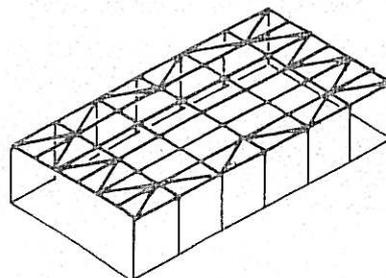


Eine Halle mit steifer Dachscheibe kann mit drei vertikalen Scheiben ausgesteift werden, wenn sie bzw. ihre Wirkungslinien sich nicht in einem Punkt schneiden.

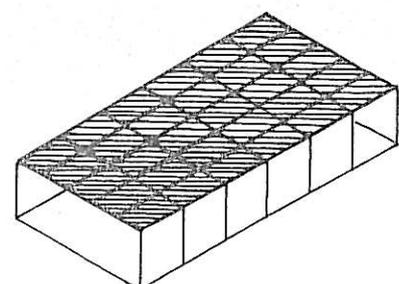


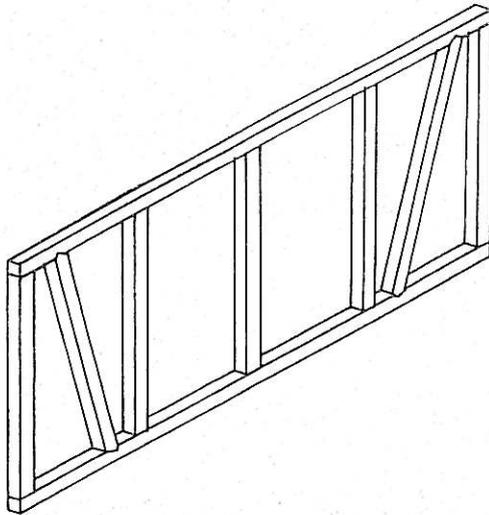
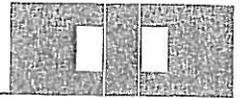
Dachscheiben

Die liegenden Fachwerkträger in dieser Dachfläche bilden zusammen einen biegesteifen liegenden Rahmen und wirken so als Scheibe.



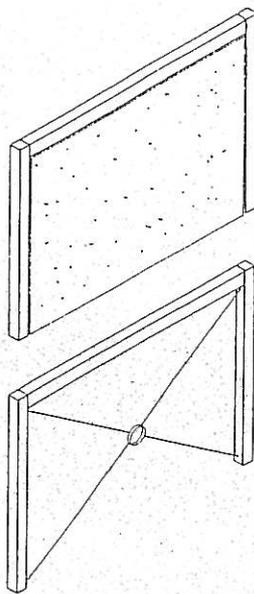
Eine Holzdecke wird durch eine diagonale Verbretterung oder durch Spanplatten (versetzte Stöße) zur Scheibe. Bei jeder Anordnung von Diagonalen ist wichtig, daß Dreiecke durch Elemente in drei Richtungen gebildet werden. Also z.B. Binder - Balken - Diagonalverbretterung.





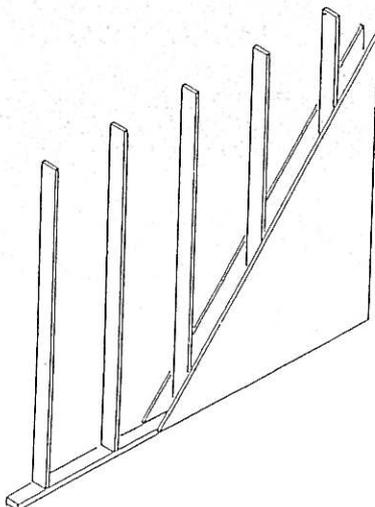
a) Fachwerkbau

Aussteifung über Bügel von Rähm zu Schwelle.



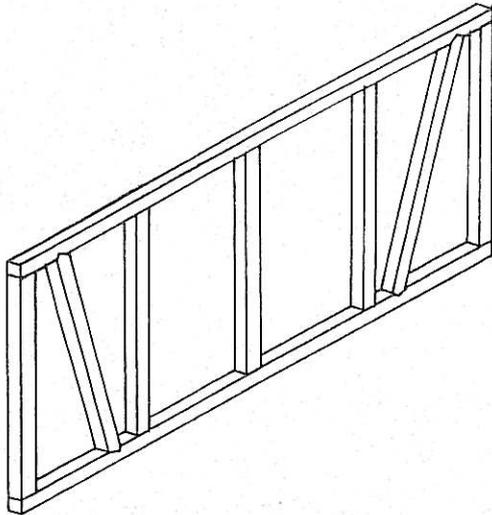
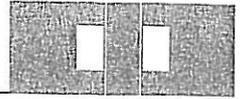
b) Pfosten-Riegel-Bau

Steife Scheiben oder Auskreuzungen mit Seilen bzw. Bändern sorgen für die Unverschieblichkeit des Skeletts.



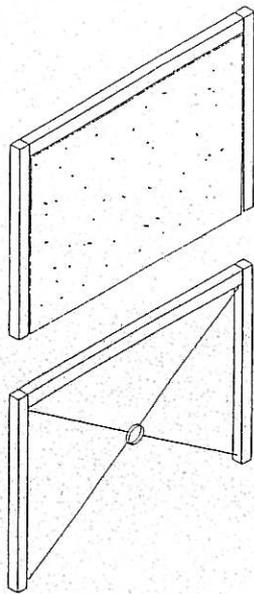
c) Rippenbau

Durch beidseitiges Beplanken mit Holzwerkstoffplatten oder Diagonalschalung entsteht eine steife Scheibe.



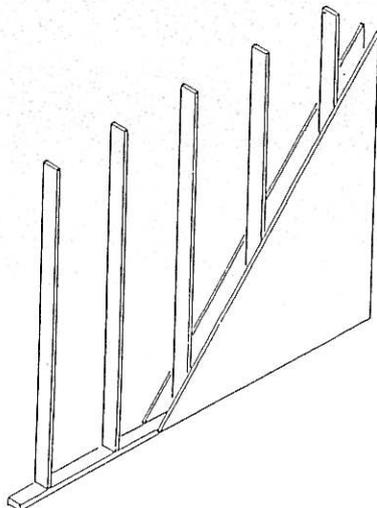
a) Fachwerkbau

Aussteifung über Bügel von Rähm zu Schwelle.



b) Pfosten-Riegel-Bau

Steife Scheiben oder Auskrenzungen mit Seilen bzw. Bändern sorgen für die Unverschieblichkeit des Skeletts.



c) Rippenbau

Durch beidseitiges Beplanken mit Holzwerkstoffplatten oder Diagonalschalung entsteht eine steife Scheibe.

