





KAPITEL 2

KONSTRUKTIONEN AUS HOLZ

Da Holz vielfältig einsetzbar ist, gibt es unterschiedliche Konstruktionen, die überwiegend aus dem beständigen Werkstoff gebaut werden. Das macht ihn heutzutage **gefragter denn je**. Prinzipiell wird zwischen **Leichtbau- und Massivbauweise unterschieden**.

DIE ENTWICKLUNG DES HOLZBAUS

4000
–
2000 v. Chr.

4000 v. Chr.

Holz ist eines der ältesten Baumaterialien der Menschheit. In der Jungsteinzeit bis hin zur Bronzezeit werden immer wieder Reste von Pfahlbauten gefunden.

2000 v. Chr.

In Nord- und Mitteleuropa war Holz bis in die Neuzeit ein wichtiger Baustoff. Die ersten gefundenen Bauten waren Blockbauten aus horizontal gestapelten Baustämmen. In waldarmen Regionen wurden die ersten Skelettbauten errichtet.

1200
–
1501

1200 – Fachwerkbauten in Mitteleuropa

Die erste bautechnische Revolution stellten die Fachwerkhäuser dar. In Südeuropa gab es in der Antike schon die ersten Arten des Fachwerkbaus. In den nördlichen Regionen erst seit dem 12. Jahrhundert.

1200 – Ostasiatische Skelettbauten

Während die Wandkonstruktion für den traditionellen Holzbau in Europa von besonderer Bedeutung ist, ist der historische ostasiatische Holzbau oft ein reiner Skelettbau, der durch die sorgfältige und vielschichtige Detaillierung der Dachkonstruktion geprägt ist. In Waldarmenregionen wurden die ersten Skelettbauten errichtet.

1501 – Leonardo-da-Vinci-Brückenkonstruktion

Selbsttragende Brückenkonstruktion.

1900
–
1920

1900 – Industrialisierung und Moderne

Ab dem 19. Jahrhundert wurden die traditionellen Holzbauten durch Mauerwerkbauten ersetzt. Aus Holz wurden zunächst nur die Wände, Decken und Treppen gefertigt.

„Normalienausschuß für den allgemeinen Maschinenbau“ heute „Deutsches Institut für Normung“. (DIN) Entsprechend der wirtschaftlichen Notlage nach dem Ersten Weltkrieg war die erste DIN-Norm eine Holzbaunorm. DIN 104 „Holzbalken für Kleinhäuser“ (1919).

1920 – Renaissance des Holzbaus

Einführung einer speziellen behördlichen Berechnungsvorschrift. Damit wurde die ingenieurmäßige Durchdringung des Holzbaus eingeleitet. Ab 1925 bemühten sich viele namhafte Bauforscher mit der Erforschung des Holzes.

1930
–
1980

1930 – Forschung im Holzbau

Einführung einer Gütesortierung für Bauholz. DIN 4074 (1939) Erhöhung der zulässigen Spannungen, zum Knickverhalten von ein- und mehrteiligen Stäben. Weiterentwicklung der geklebten Bauweisen und der Klebetechnik. DIN 1052 „Bestimmungen über die Ausführung von Bauwerken aus Holz im Hochbau“ 01.09.1933.

1980

Auch für den Holzbau wurde die Umstellung des Bemessungskonzeptes geändert. Von der Methode der zulässigen Spannungen zur Methode der Grenzzustände.

1996
–
2022

1996

Einführung der maschinellen Sortierung des Holzes. Diese löste die Gütersortierung ab.

2000 – Aufbruch ins 21. Jahrhundert

Die spektakulärste Entwicklung ist jedoch in den letzten Jahren im mehrgeschossigen Bauen mit Holz zu beobachten. Im 20. Jahrhundert ließ die Baugesetzgebung in Mitteleuropa kaum mehr als drei Geschosse zu. 2015 folgte ein 14-geschossiger Bau im norwegischen Bergen.

2017 wurde mit einem 18-geschossigen Studentenwohnheim in Vancouver der damals höchste Holzbau der Welt fertiggestellt.



LEICHTBAUWEISE HOLZSKELETTBAU

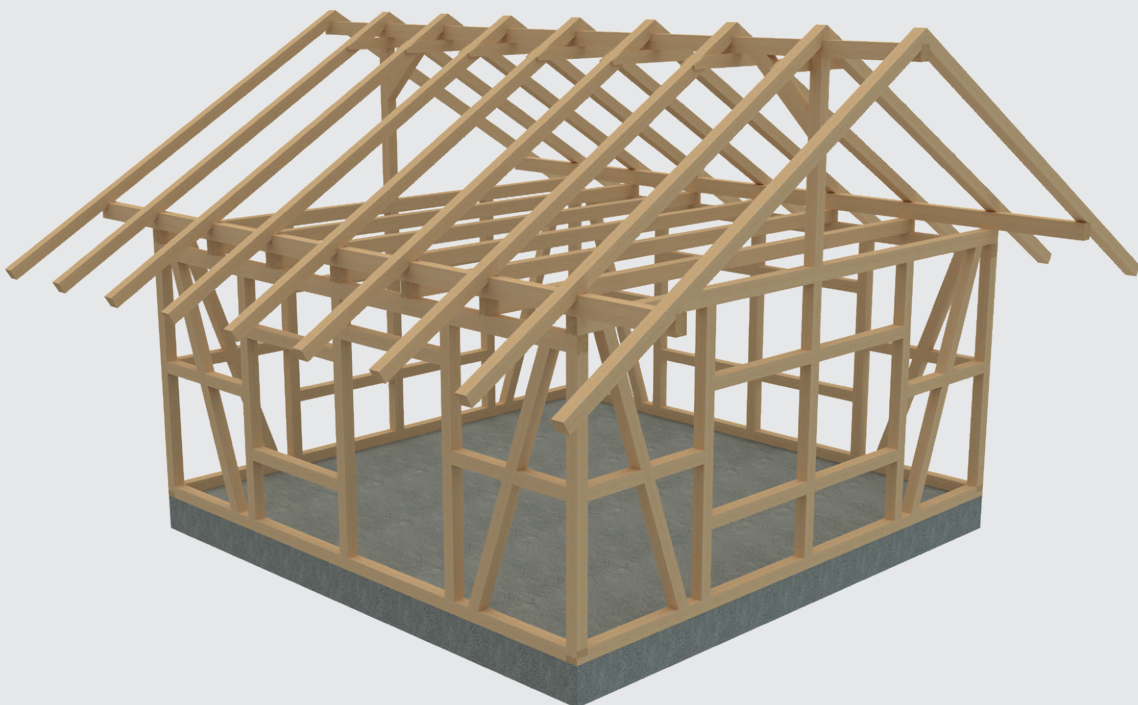
Die bekannteste Holzbauweise ist die **Holzskelettbauweise**, die durch die typischen **Fachwerkhäuser** in Altstädten bekannt ist. Im Laufe der Zeit hat sich der Holzskelettbau jedoch modernisiert, um besonders helle und offene Raumkonzepte zu schaffen.

Bei den **klassischen Fachwerkhäusern** werden die Wände nach dem **Fachwerkprinzip** gebaut. Unterschieden wird die moderne Bauweise in der **Verkleidung** des Skeletts.

Bei dem **klassischen Fachwerkhaus** werden die Gefache in den Wänden mit **Lehm** über **Weidengeflechte** oder **Mauerwerk** ausgefüllt. Das hat den Nachteil, dass das **Tragwerk** ein Teil der Fassade ist und somit **zahllose Fugen** entstehen, die nur schwer oder gar nicht **winddicht** geschlossen werden können. Bei der **modernen Holzskelettbauweise** wird die Fassade an dem Holzskelett angebracht. Das hat den Vorteil, dass es **keine Fugen** gibt und das Traggestell nicht den Witterungen ausgesetzt ist.



Fachwerkhaus in Tangermünde, Deutschland



Gebäude mit Fachwerkwänden

Eurotec® GOACH

- Besonders häufig anzutreffen in Nordamerika und Skandinavien.
- Wurde während der Industrialisierung zum ersten Mal angewendet, um Baracken für temporäre Unterkünfte zu errichten.
- Der Holzrahmenbau erfreut sich hierzulande wachsender Beliebtheit – Holz rückt wieder in den Fokus.

LEICHTBAUWEISE HOLZRAHMENBAU

Der Holzrahmenbau hat seine Wurzeln auch bei dem **historischen Fachwerkhaus**. Im 19. Jahrhundert wurde in Amerika diese Bauweise entwickelt. Hier werden im Vergleich zur Skelettbauweise **Holzbalken** mit **geringerem Querschnitt** verwendet.

Diese werden nur **horizontal** und **vertikal** angeordnet, wodurch ein Grundgerüst aus **senkrechten Ständern** und **waagerechten Rahmen** entsteht. Die Steifigkeit erhält diese Bauweise durch die **Bepunktung** mit **Holzwerkstoffplatten**, welche mit Nägeln befestigt werden. Diese Bauweise zeichnet sich dadurch aus, dass im direkten Vergleich zur Fachwerk- oder Blockbauweise **weniger Holz** mit kleineren Abmessungen benötigt wird.



Holzrahmenbauweise



Gebäude mit Holzrahmenbauweise

MASSIVBAUWEISE BLOCKBOHLENBAU

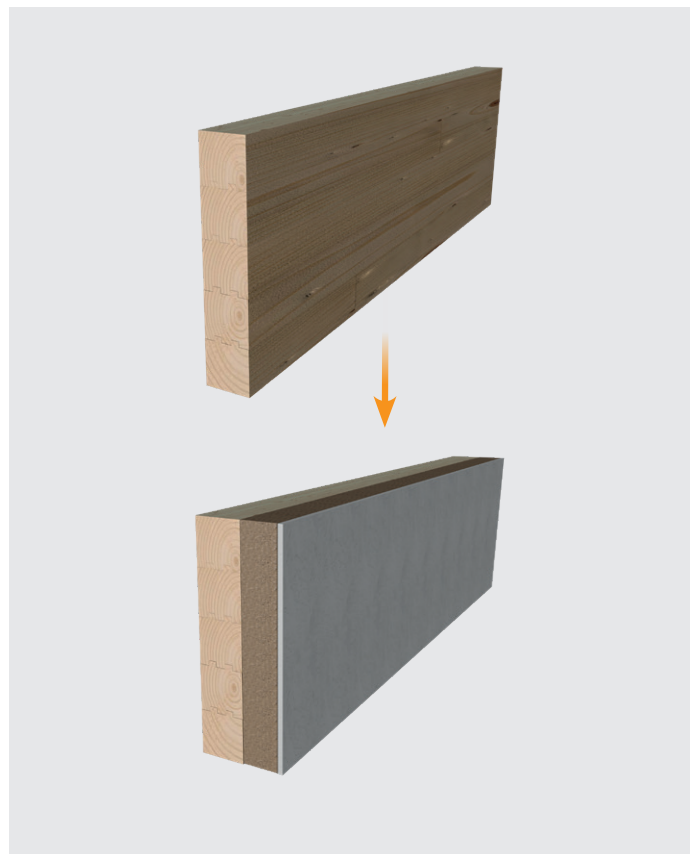
Die Blockbauweise ist mit eine der **ältesten Massivholzbautechniken**. In Anlehnung an die **Rundholzbautechnik** werden hier Bohlen (10–14 cm Dicke) gestapelt. Aufgrund von **Setzungen** oder **Quell-Schwinden** des Holzes müssen hier geeignete Maßnahmen **gegen Spaltbildung** getroffen werden. Dabei werden vorgespannte Stahlseile und Fugenbänder eingesetzt.

Eurotec
COACH

- Moderne Holzbautechniken machen den Blockbohlenbau heute wieder interessant.
- Weist sehr gute Wärmedämmeigenschaften auf und sorgt für ein angenehmes Raumklima.



Ursprünglicher Blockbohlenbau



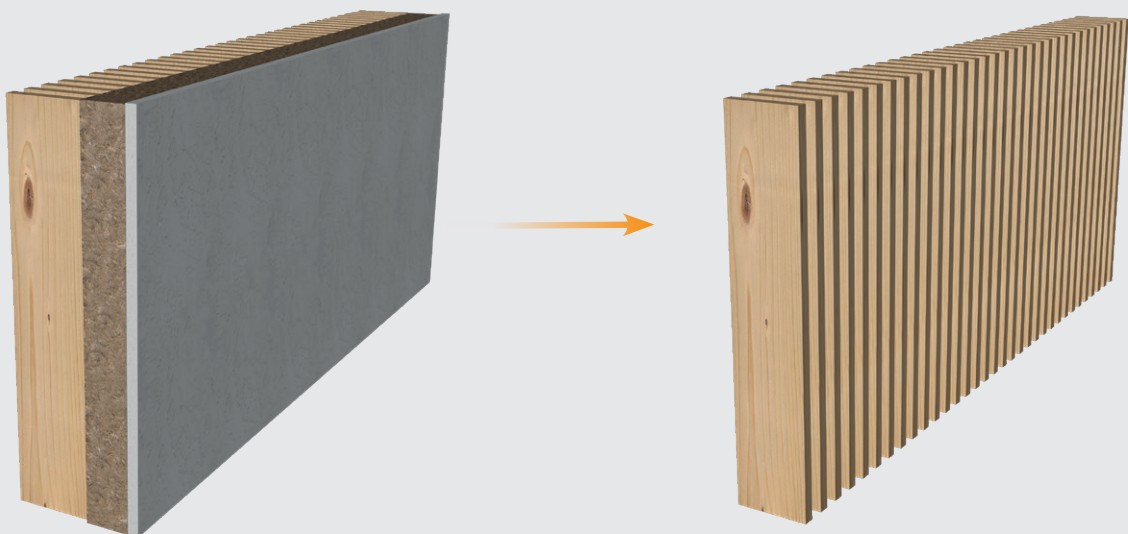
Wandaufbau Blockbohlenbau

Eurotec® COACH

- Die Brettstapelelemente weisen sehr gute schallschutztechnische Eigenschaften auf.
- Bietet ausgleichende Wirkung auf Raumfeuchtigkeit
- Wirkt optisch sehr ansprechend

MASSIVBAUWEISE BRETTSTAPELBAUWEISE

Die Brettstapelbauweise ist eine Bauweise **skandinavischen Ursprungs**. Bei dieser Bauweise werden die Bretter oder Bohlen (2 – 6 cm Dicke) **meist stehend** zu einem Wandelement verbunden. Die **Rohwandstärke** kann zwischen **8 – 24 cm** variieren. Die Bretter werden entweder durch Nägel, Holzdübel oder Schrauben miteinander verbunden.



Wandaufbau Brettstapelbauweise

LEICHTBAUWEISE HOLZTAFELBAU

Als zwischen **1970** und **1980** der Holzrahmenbau nach Deutschland kam, wurde diese Bauweise abgewandelt und es entstand der **Holztafelbau**. Bei diesem ist der Aufbau der Wandelemente identisch mit dem des Holzrahmenbaus, jedoch wird die Montage der Wandelemente nicht auf der Baustelle vorgenommen. Die Elemente werden in einem Werk **vorgefertigt** und zur Baustelle geliefert, wo diese dann fertig aufgestellt werden.

Eurotec
COACH

- Die eigentliche Bauzeit auf der Baustelle lässt sich durch den Holztafelbau stark verkürzen.
- Der Holztafelbau bietet eine sehr gute Dämmung im Vergleich zu massiv gemauerten Wänden.



Montage der vorgefertigten Wandelemente auf der Baustelle

DACHFORMEN

Wer sich mit Konstruktionen aus Holz beschäftigt, wird auch schnell auf das umfangreiche Thema Dächer stoßen. Es gibt **unzählige Formen, Konstruktionsarten** und **jede Menge Fachbegriffe** –wir geben Ihnen hiermit einen Überblick über die wichtigsten Dachformen im Vergleich!

Dabei spielt nicht nur die **Optik des Hauses** eine große Rolle: Das Dach entscheidet auch über den **verfügbaren Wohnraum** und die **Kosteneffizienz beim Energiesparen** sowie bei den Erhaltungskosten. Des Weiteren ist es ratsam, sich in der unmittelbaren Umgebung umzuschauen. Welche Dachformen sind noch in einem **einwandfreien Zustand** und haben sich somit am besten gegenüber **Klima** und **Lebensweise** über die Jahre bewährt? In den meisten Fällen hat jedoch die Stadt und die aktuelle Bauverordnung das letzte Wort.

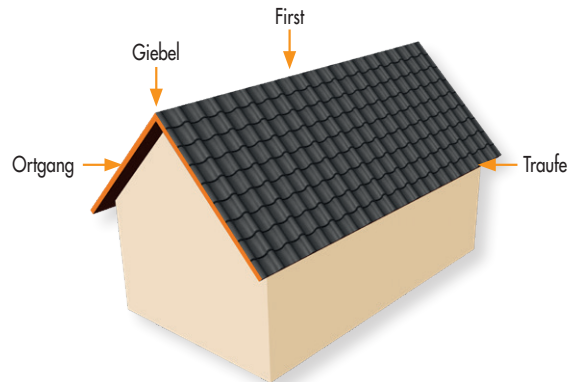


Satteldach mit der gleichnamigen Satteldachgaube

DACHFORMEN ALLGEMEIN

SATTELDACH

Das Satteldach ist in Deutschland die **weitverbreitetste** und **beliebteste Dachform**. Die Einfachheit und vielen Möglichkeiten machen diese Dachform so interessant. Es hat ein **zeitloses Design** und ist für die Mehrheit die Dachform überhaupt. Das Satteldach kann entweder als **Pfetten- oder Sparrendach** ausgeführt werden.



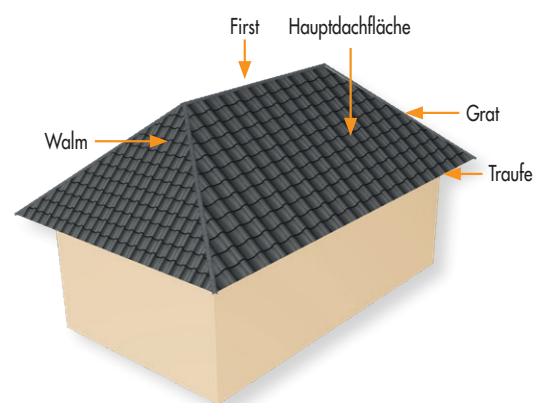
ÄHNLICHE FORMEN DES SATTELDACHS:

- Satteldach erweitert
- Sattel-Walmdach
- Schleppdach
- Nurdach

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand	Solarpanels
Gut	Groß	Sehr gut	Sehr gering	Gut Möglich

WALMDACH

Das Walmdach besteht aus **4 geneigten Dachflächen**, bei denen die beiden Giebelseiten zu sogenannten Walmen werden. So kann eine Dachrinne einmal um die gesamte Dachhaut geführt werden. Der Unterschied zu einem Zeltdach ist, dass hier noch ein Stück First die beiden Hauptdachflächen verbindet. Das Walmdach kann **nur als Pfettendach** ausgeführt werden.



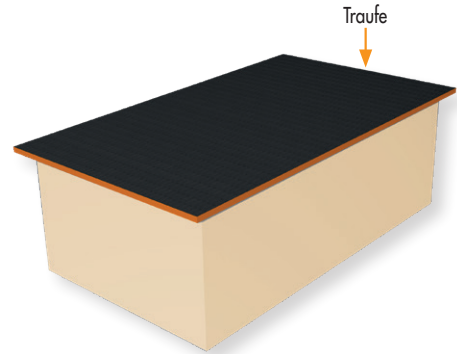
ÄHNLICHE FORMEN DES WALMDACHS:

- Walm-Kehldach
- Zeltdach

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand	Solarpanels
Sehr gut	Gering	Weniger gut	Gering	Möglich

FLACHDACH

Das Flachdach wird in der heutigen Zeit **immer moderner**, obwohl das Risiko für einen Wasserschaden bei dieser Dachform am größten ist. Die Technologien für die Abdichtungen werden immer besser, sodass das Risiko für einen Wasserschaden verringert wird. Das Flachdach ist in der Regel eine **Balkenlage mit Keilen**.



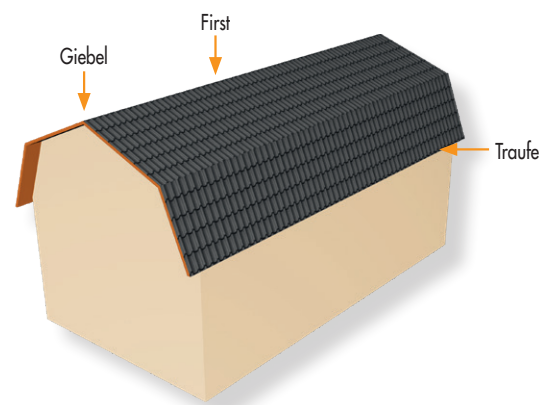
ÄHNLICHE FORMEN DES FLACHDACHS:

- Pultdach
- Pultdach versetzt
- Schmetterlingsdach

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand	Solarpanels
Gering	Sehr gut	Sehr gut	Sehr hoch	Möglich (aufgeständert)

MANSARDENDACH

Das Mansardendach ist einfach ausgedrückt ein Satteldach mit einem **Knick in der Dachfläche**. Wobei der untere Teil Mansarde genannt wird und meist eine höhere Dachneigung hat. Im **18. Jahrhundert** war dies eine **sehr beliebte Dachform**, da sie indirekt **Steuern gespart** hat. Die Grundsteuer wurde nach den Vollgeschossen berechnet und das Dach wurde fast ganz vernachlässigt. Das Mansardendach kann **nur als Pfettendach** ausgeführt werden.

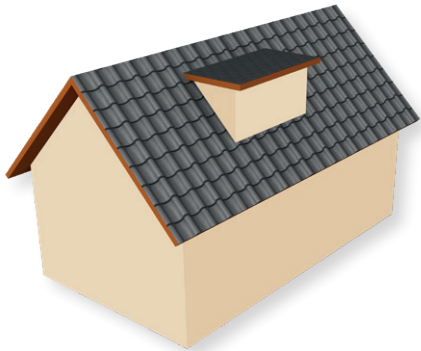


ÄHNLICHE FORMEN DES MANSARDENDACHS:

- Mansardendach mit Fußwalm
- Mansardendach mit Schopf
- Mansardenwalmdach

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand	Solarpanels
Gut	Sehr gut	Weniger gut	Hoch	Möglich

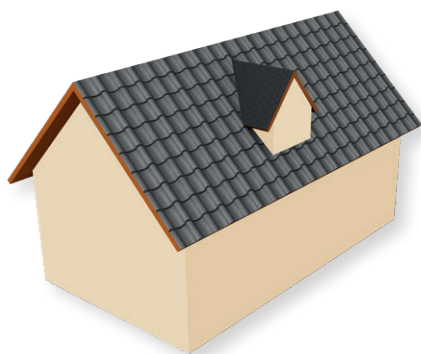
GAUBENFORMEN



FLACHDACHGAUBE

Die Flachdachgaube ist in Deutschland die **weitverbreitetste** und **beliebteste Gaubenform**. Die Einfachheit und die vielen Möglichkeiten machen diese Gaubenform so interessant. Die Flachdachgaube sollte nicht völlig ohne Neigung gebaut werden, um eine Entwässerung zu gewährleisten.

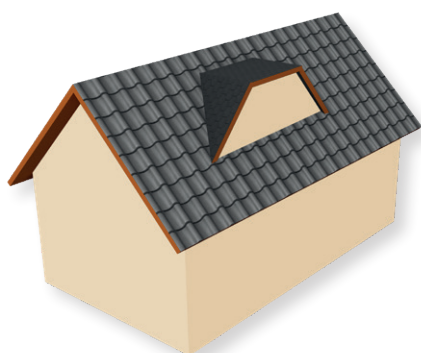
Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand
Schlecht	Groß	Sehr gut	Sehr hoch



SATTELDACHGAUBE

Die Satteldachgaube ist **optisch wie ein Satteldach**. Viele historische Gebäude besitzen eine klassische oder mehrere Satteldachgauben. Der Aufwand ist größer als bei der Flachdachgaube. Satteldachgauben sollten eine Dachneigung von **mindestens 22 Grad** haben.

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand
Gut	Groß	Gut	Gering



TRAPEZGAUBE

Die Trapezgaube hat eine **außergewöhnliche Geometrie** und bringt damit auch einen höheren Aufwand mit sich. Eine Trapezgaube ist am effektivsten bei einer **geringen Dachneigung**. Durch die seitlichen Aufstellungen ist der **Raumgewinn am größten**.

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand
Weniger gut	Groß	Weniger gut	Gering



DREIECKSGAUBEN

Die Dreiecksgauben (Spitzgauben) bestehen aus einem **Satteldach** und einer **Fensterfront**. Diese ist bezüglich der Raumgewinnung die schlechteste Gaubenart. Sie eignet sich besonders gut für die **werkseitige Vormontage**.

Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand
Weniger gut	Kaum	Weniger gut	Gering



FLEDERMAUSGAUBE

Die Fledermausgaube zählt zu den **teuersten Gauben** und überzeugt durch ihr **schwungvolles Aussehen**. Der Schwung der Gaube ergibt sich aus dem Verhältnis der Gaubenhöhe zur Gaubenbreite. Die Eindeckung der Fledermausgaube ist Maßarbeit und nur mit flexiblen Materialien wie **Schiefer** oder **Reet**, aber auch **kleinformatische Biberschwanzziegeln** möglich.




Wetterbeständigkeit	Raumangebot	Wirtschaftlichkeit	Wartungsaufwand
Gut	Hoch	Schlecht	Gering

DACHFORMEN

PFETTENDACH

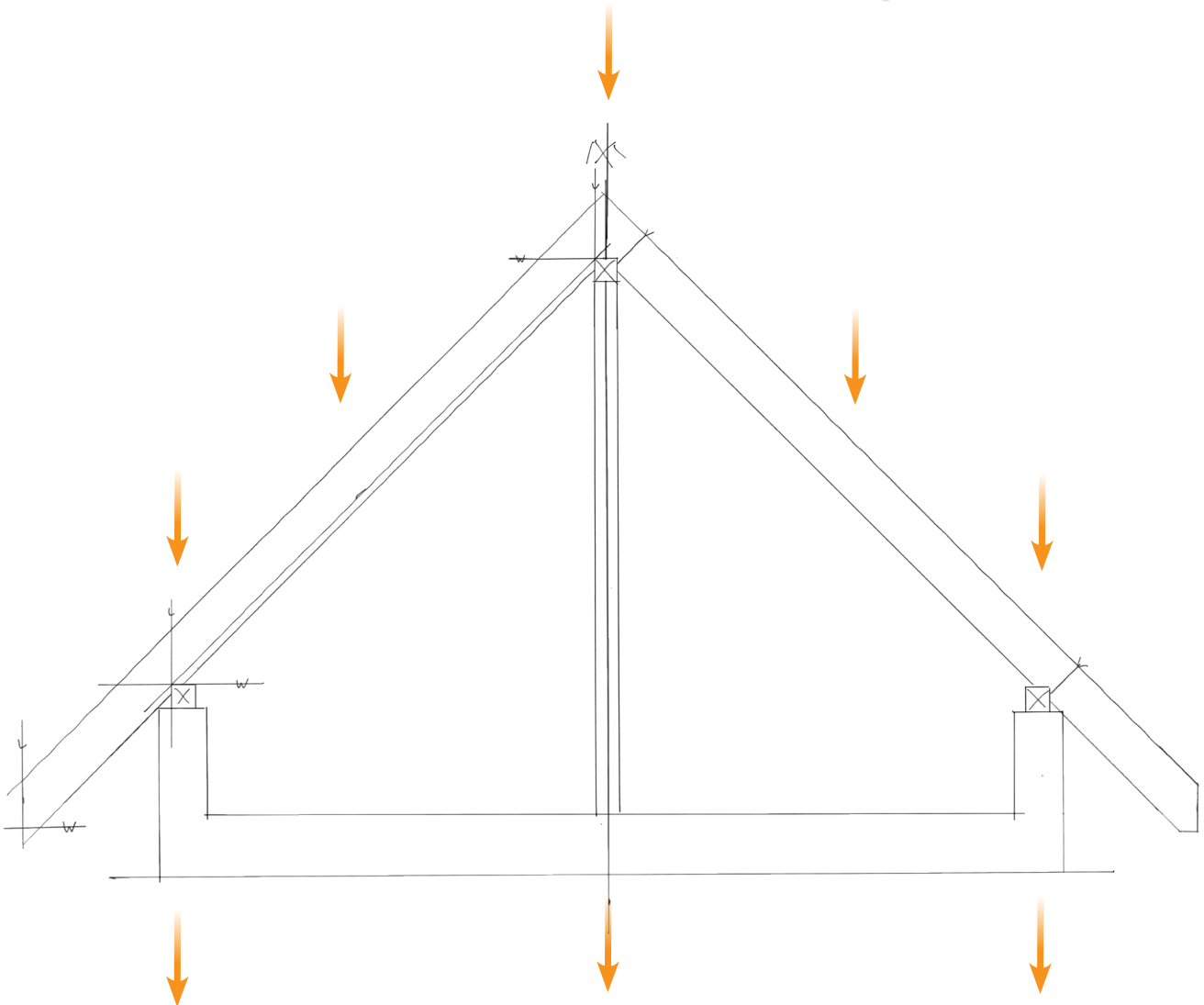
Das Pfettendach ist im **europäischen Raum** die verbreitetste Dachform. Hierbei bezieht sich der Ausdruck Pfettendach auf die Dachkonstruktion mit Pfetten. Die Sparren geben die Lasten **senkrecht an die Pfetten** weiter, sodass hier die Last über die Pfosten oder aber direkt an das Fundament weitergeleitet werden.

Die Sparren liegen über die Sparrenkerbe waagrecht auf den Pfetten auf.

Woran erkenne ich ein Pfettendach?

- Stützen im Innenraum
- Meist sichtbare Pfetten am Giebel
- Große Dachüberstände
- Gauben / große Dachflächenfenster
- Viele Ausführungen möglich

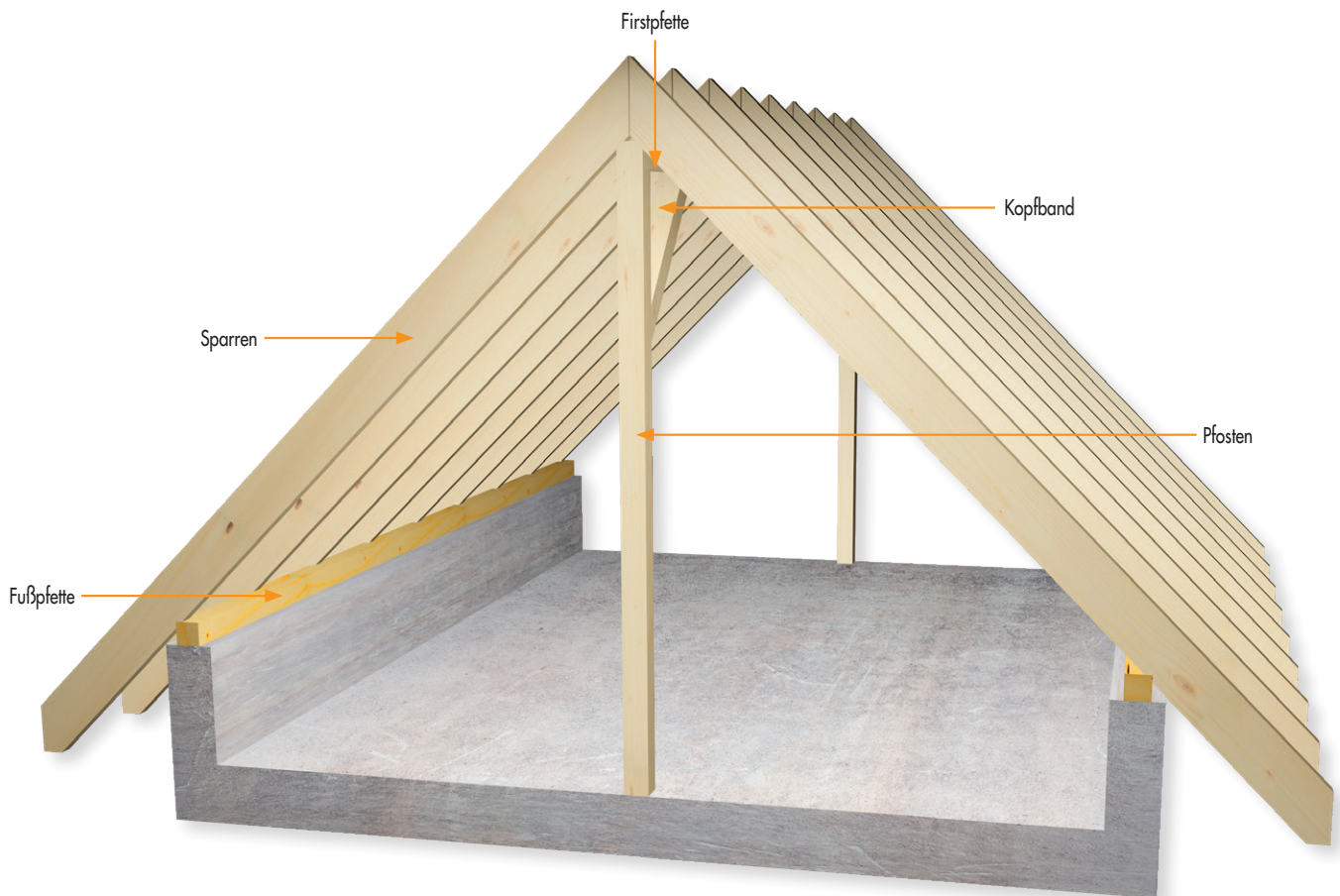


VORTEILE

- Kleine Horizontalkräfte am Drempel
- Kein Widerlager nötig
- Große Dachüberstände am Giebel möglich
- Gauben und große Dachflächenfenster einfach umsetzbar
- Einfacher Zuschnitt und erleichterte Montage

NACHTEILE

- Störende Pfosten und Kopfbänder im Dachraum
- Lasten auf die Geschossdecke
- Größerer Holzverbrauch




DACHFORMEN

SPARRENDACH

Das Sparrendach ist ebenfalls eine **sehr häufig verbaute Dachform**. Es trägt seinen Namen, weil es meist nur aus den Sparren besteht und ohne Pfosten oder Pfetten auskommt. Das ermöglicht, den Dachraum und die darunter liegenden Räume **ohne tragende Wände** für den Dachstuhl zu planen, mit Ausnahme der **Außenwände**.

So entsteht ein **unverschiebliches Dreieck** (Möglicher Tipp: Dreieck besteht, Viereck vergeht), welches durch die beiden Sparren und die Deckenkonstruktion gebildet wird.

Hierbei werden die Sparren entsprechend der Pfeile auf Druck und Biegen sowie die Deckenkonstruktion auf Zug beansprucht. In Längsrichtung müssen durch **Windrispenbänder** vereinbare Maßnahmen getroffen werden: mit diagonal auf die Sparren oder als Brett diagonal unter die Sparren.



Eurotec
COACH
NOTIZ

Woran erkenne ich ein Sparrendach:

- Keine Stützen
- Keine sichtbaren Pfetten
- Selten Gauben / große Fenster
- Nur als Satteldach möglich
- Möglicher Knick in Traufbereich

Achtung:

Bei dem Sparrendach darf **ohne statischen Nachweis** nur ein Sparren ausgewechselt werden.

