

## Bauen von der Antike bis ins 21. Jahrhundert

### 1 Total verschieden, oder doch vergleichbar?

a Was haben diese beiden Gebäude miteinander zu tun?

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opernturm\\_Frankfurt\\_am\\_Main\\_Pano.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opernturm_Frankfurt_am_Main_Pano.jpg)



Fachwerkhaus in Göttingen



Opernturm in Frankfurt

## 2 Baukenntnisse

a Überlege / besprich mit deinem Partner/ deiner Gruppe:

- Was weißt du, was wisst ihr über:

0 Methoden um eine Wand / ein Gebäude zu bauen.

0 Materialien, mit denen man bauen kann.

b Suche pro Person wenigstens 3 Wörter zum Thema Baumethoden und Baumaterialien im Wörterbuch oder bei [www.uitmundend.de](http://www.uitmundend.de).

# Fachwerk

## Definition

Ein **Fachwerk** ist eine Konstruktion aus mehreren Stäben, die an beiden Enden miteinander verbunden sind. Jeder Stab ist Bestandteil mindestens eines dreieckigen Faches. Durch dieses Prinzip entstehen in den einzelnen Elementen nur Druck- und Zugkräfte, wodurch die hohe Tragfähigkeit von Fachwerkkonstruktionen entsteht. Ihm wird im Bauwesen auch eine hohe Erdbebensicherheit zugesprochen. <http://de.wikipedia.org/wiki/Fachwerk>

## Früher

Seit Jahrhunderten bestimmen Fachwerkbauten in vielen Gegenden das Bild von Dörfern und Städten. Das älteste bekannte Fachwerkhaus in Deutschland wurde 1276 erbaut und ist damit über 700 Jahre alt. Im Bundesgebiet sind über 2 Millionen Fachwerkhäuser zum großen Teil unter Denkmalschutz gestellt. Als Baustoffe kam vorwiegend Holz und Lehm mit Stroh zum Einsatz. <http://www.ib-rauch.de/holz/fachwerk1.html>

## 3 Aufgaben

**a** Was bedeuten die Wörter? Kombiniere D-NL (es gibt zu viele niederländische Wörter)

Enden	.....
Bestandteil	.....
Zugkräfte	.....
Tragfähigkeit	.....
Erdbebensicherheit	.....
Denkmalschutz	.....
Gegend	.....

regio	aardverbondenheid	gedenkplek	uiteinden
draagkracht	monumentenzorg	inhoud	onderdeel
trekkrachten	eindproduct	bestand tegen aardbevingen	omgeving

**b** zur Definition:

Erkläre in 3 Sätzen auf Niederländisch, weshalb die Fachwerkkonstruktion so stark ist.

.....  
.....



.....  
**c zu ‚Früher‘:**

**Was ist Lehm? Lies die Erklärung und notiere das niederländische Wort.**

[...]Erde enthält häufig Lehm. Und Lehm wird seit Jahrtausenden als Baumaterial verwendet: Seit etwa 10.000 Jahren sind Lehmbautechniken bekannt.

Damit zählt Lehm – neben Holz – zum ältesten Baustoff der Welt.

Lehm besteht aus Ton, Sand und Feinsand. Mit Wasser vermengt, lässt sich diese Mischung formen und zum Bauen verwenden.

<http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/elementerde/baumaterial/-/id%3D131118/nid%3D131118/did%3D131548/11nxnao/index.html>

.....  
\*\*\*

## Heute

[.] In Deutschland bestehen viele Gebäude aus Naturmaterial:

Fachwerkhäuser aus den vergangenen Jahrhunderten etwa. Ihre Wände sind oft mit einer Mischung aus Stroh und Lehm ausgekleidet.

Lehm ist ein ausgesprochen umweltfreundlicher Baustoff: Er ist komplett wieder- verwertbar, spart Energie, da er fast überall in Deutschland vorkommt und dadurch nur geringe Transportkosten verursacht.

## Bauen mit Lehm

Außerdem gibt Lehm – im Gegensatz zu anderen Baustoffen – keinerlei schädliche Stoffe an die Luft ab.

Im Gegenteil: Lehm verbessert die Luft im Raum deutlich.

Kein Wunder also, dass Lehm ein regelrechtes "Comeback" feiert und wieder vielfach mit diesem Jahrtausende alten Material gebaut wird!

<http://www.kindernetz.de/infonetz/thema/elementerde/baumaterial/-/id%3D131118/nid%3D131118/did%3D131548/11nxnao/index.html>

## 4 Aufgaben

**a** Notiere die Vorteile des Baustoffs Lehm.

.....  
.....

**b** Passt das Bauen mit Lehm in die heutige Zeit? Notiere deine Meinung.

Ja/Nein, weil .....

\*\*\*

## Adaptives Tragwerk

Unter **adaptiven Tragwerken** versteht man Systeme, die auf äußere Einflüsse reagieren können und die somit anpassungsfähig sind.

Anpassungsfähige Systeme sind in der Natur eine Selbstverständlichkeit, wie beispielsweise die Farbveränderung von einem Chamäleon oder auch Wachstumsprozesse von Knochen oder Bäumen, die auch infolge von mechanischen Beanspruchungen (1) auftreten. Die Möglichkeit der Anpassung kann auch beim Einsatz in technischen Systemen Vorteile bieten. Aktuelle Entwicklungen im Bereich der Materialwissenschaften ermöglichen die Entwicklung von adaptiven Materialien, den sogenannten Smart Materials. Diese sind in der Lage ihre physikalischen oder chemischen Eigenschaften zu variieren und somit bei einer Integration in tragende Strukturen, wie Hochhäuser oder Brücken, eine Anpassungsfähigkeit dieser Konstruktionen zu erreichen.

Die Anpassungsfähigkeit bietet insbesondere Vorteile bei besonders weitgespannten Brücken oder sehr hohen Hochhäusern, die extremen Belastungen wie Wirbelstürmen oder Erdbeben ausgesetzt sind, da die Bauwerke dadurch auf diese Ereignisse reagieren können. Damit kann die Leistungsfähigkeit und die Sicherheit erhöht werden.

[http://de.wikipedia.org/wiki/Adaptives\\_Tr Tragwerk](http://de.wikipedia.org/wiki/Adaptives_Tr Tragwerk)

(1) beanspruchen – een beroep doen op/ aanspraak maken op; eisen

## 5 Aufgaben

**a** Wortratstrategie: Notiere auf Niederländisch OHNE ein Wörterbuch zu benutzen:

- äußere Einflüsse .....
- Einsatz (Verb: *einsetzen*) .....
- anpassungsfähig .....
  
- Was bedeutet das Fremdwort ‚adaptiv‘? .....

Untenstehende Wörter kommen viel in Examentexten vor. Kennst du sie schon?

- Ereignis .....
- **Leistungsfähigkeit** .....

**b** Textverständnis: Beantworte die Fragen auf Niederländisch

- Was können ‚smart materials‘? .....
- Was ist der Vorteil von ‚smart materials‘? .....

## Was unterscheidet einen Wolkenkratzer von einem Hochhaus?

**Hohe Häuser sind keine Erfindung der Neuzeit. Schon im alten Rom gab es sechsstöckige Mietskasernen. Allerdings ist die Höhe bei einem herkömmlich gemauerten Hochhaus auf zehn Meter begrenzt. Der Unterschied bei höheren Häusern begründet sich in erster Linie durch die Bauweise:**

Ein Hochhaus wurde seit dem Altertum Stein auf Stein gemauert, wie die meisten anderen Häuser auch. Unterschiede gab es bei den Fachwerkhäusern, die eine tragende Konstruktion aus Holzbalken besaßen. Bei den Wolkenkratzern ist dies ähnlich, nur besteht hier die tragende Konstruktion nicht aus Holz, sondern aus Stahl.

Ein Stahlbetonskelett wird einfach zusammengenietet oder geschraubt, so dass die Struktur in kürzester Zeit steht. Die Wände dienen nur noch dem Wetterschutz und tragen die Konstruktion gar nicht.

<http://www.wasistwas.de/wissenschaft/die-themen/artikel/link//11111/article/was-unterscheidet-einen-wolkenkratzer-von-einem-hochhaus.html>

### 6 Aufgaben

**a** Wortschatz: notiere die niederländische Bedeutung.

begrenzt .....  
begründet sich .....  
Mauern .....  
Ähnlich .....  
Wetterschutz .....

**b** Fasse die Information des Textes auf Niederländisch zusammen.  
Was unterscheidet einen Wolkenkratzer von einem Hochhaus?

.....  
.....

\*\*\*

### Fachwerk im Hochhausbau

Wo Hochhaus draufsteht, ist oft auch Fachwerk drin. Klaus Bollinger leitet gemeinsam mit seinem Partner das international agierende Ingenieurbüro "Bollinger und Grohmann". Diese Meister der Konstruktion gehören zu den besten Statikern und Tragwerksplanern der Welt.

Erst ihre Arbeit ermöglicht den Architekten noch nie gebaute Formen zu verwirklichen. Fachwerk ist auch für Bauten von heute und zukünftig ein bedeutendes Konstruktionsprinzip.

Mit heutigen Mitteln kann man auch komplexere Tragwerke, vor allem räumliche Stabwerke, machen, die auch zusätzlich noch frei geformt sein können, weil Computer mit ihrer Kapazität sowohl das Tragverhalten simulieren können als auch die Geometrie beherrschbar machen. Ungewöhnlichste Formen gewinnen so Standfestigkeit und Tragfähigkeit. Architektenträume werden wahr.

Der gradlinige Frankfurter Opernturm ist ein Projekt, das "Bollinger und Grohmann" mit dem Star-Architekten Christoph Mäkler verwirklicht haben. Im oberen und unteren Teil des Gebäudes dienen Fachwerk- Stahlträger zur Versteifung. Von einer solchen Karriere und den Möglichkeiten in der Zukunft hätte das alte Fachwerk wohl nicht zu träumen gewagt.

[http://www.hr-online.de/website/fernsehen/sendungen/index.jsp?rubrik=47706&key=standard\\_document\\_38230095&seite=3](http://www.hr-online.de/website/fernsehen/sendungen/index.jsp?rubrik=47706&key=standard_document_38230095&seite=3)

## 7Aufgaben

**a** Erkläre den 1. Satz: „Wo Hochhaus draufsteht ist oft auch Fachwerk drin.“  
.....

**b** Welche Berufe haben Bollinger und Grohmann?  
.....

**c** Was machte den Bau von immer höheren Wolkenkratzern möglich?  
.....

\*\*\*

## Abschlussaufgabe

Bereite eine kleine Präsentation (3 – 5 Minuten) vor über Fachwerk.

Tipp: Es gibt eine Zeichnung mit Fachbegriffen auf <http://www.ib-rauch.de/holz/fachwerk1.html>