

## Holz statt Beton

### Klimaschutz durch Holz – als Baustoff, nicht als Brennstoff

Februar 2020

### Baumaterial aus der Natur

Der Mensch baut mit dem Material, das in seiner Nähe zur Verfügung steht. Was heute in Europa der nächstgelegene Baustoffhändler ist, waren im Paläolithikum Wald und Flur mit Holz und Stein. Die wohl älteste Holzsiedlung Europas stand vor etwa 380.000 Jahren in Südfrankreich nahe dem heutigen Nizza. Vermutlich bestanden die Hütten aus dünnen, entasteten Holzstämmen, die dachförmig angeordnet und mit Steinen an der Basis gesichert wurden.



**Abb. 1** Hält und hält und hält...: Holzverbindung eines der rund 300-jährigen Blockhäuser der norwegischen Bergwerksstadt Røros

Spätere Gebäude, die hauptsächlich mit Feld- oder Bruchsteinen errichtet wurden, blieben der Nachwelt vollständiger erhalten, selbst 10.000 Jahre alte Bauwerke wie in Jericho. Mit den Hochkulturen in Mesopotamien kamen zum Stein als Baumaterial Lehm und Ton hinzu. Aber immer war Holz beteiligt, für Dächer und Decken oder als Verstärkung innerhalb von Wehrmauern. Die verwendete Holzart richtete sich nach den benötigten bautechnischen Eigenschaften. Die Kelten wussten bereits die Feuerfestigkeit des Lärchenholzes zu schätzen<sup>1</sup>, eine Eigenschaft, die heute fast in Vergessenheit geraten ist. Auch Bauwerke, die überwiegend aus Holz bestehen, können viele Jahrhunderte überdauern, wenn sie regelmäßig ausgebessert und baulich vor Witterung geschützt werden. Beispiele sind die fast 1000-jährigen Stabkirchen in Norwegen oder auch viele Häuser deutscher Fachwerkstädte, die 250 Jahre oder mehr überdauerten.



#### Kontakt

##### Bundesfachausschuss

Bauen und Siedlung

Dr. Petra Ludwig-Sidow  
info@nabu-ammersbek.de

Dr. Ulrich Kriese  
Ulrich.Kriese@NABU.de

<sup>1</sup> Vitruv: Zehn Bücher über Architektur, 2. Buch, 9. Kap. Das Bauholz

## Hydraulische Bindemittel und Kunststein

Die wichtigsten Baustoffe für den Homo sapiens waren also Holz, Stein und Lehm, mit der Antike kam Mörtel hinzu, der aus drei Teilen Sand und einem Teil gebranntem Kalk bestand<sup>2</sup>. Durch Puzzolane, einer ihrem Mörtel beigemischten Vulkanasche, bescherten die Römer dem Ziegelmauerwerk Wasserfestigkeit, so dass sie damit Brücken, regendichte Kuppeln und Bauwerke im Meer errichten konnten.

In den engeren Städten, die ab dem 10. Jahrhundert nördlich der Alpen gegründet wurden, begann man wegen der Brandgefahr durch die Feuerstellen, das Erdgeschoss aus Stein zu bauen. In der Neuzeit wurden Baupolizeiordnungen entwickelt, die vornehmlich dem Brandschutz dienten und deshalb Brandmauern und Brandgiebel vorschreiben.

Ab Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelten französische Erfinder, darunter der Gärtner Joseph Monier, Systeme aus Zement und Drahtgewebe für Kübel oder kleinere Bauten. Die Rechte am Patent von Monier wurden Ende des 19. Jahrhunderts von Gustav Adolf Wayss und Conrad Freytag aufgekauft und eisenbewehrter Beton in Deutschland eingesetzt, anfangs vor allem für Brücken.

François Hennebique, ein französischer Bauingenieur, der nach einer Lehre als Steinmetz in Brüssel das System Moniers kennenlernte, entwickelte etwa zur selben Zeit wirtschaftlich erfolgreiche Konstruktionen von Geschossdecken als monolithisches System aus armiertem Beton. Zahllose Bauten entstanden danach in Frankreich nach dem „System Hennebique“, so dass mit dem zwanzigsten Jahrhundert auch der Siegeszug von Beton als Baustoff begann.

## Beton: ein Beschleuniger des Klimawandels

Beton dominiert das Bauen seit rund 50 Jahren, dabei hat er eine deutlich kürzere Haltbarkeit als Naturstein: Brücken bröseln bereits nach einigen Jahrzehnten, in Küstenstädten macht ihm feuchte Salzlufte zu schaffen, bei Bränden schmilzt der Bewehrungsstahl und das Bauwerk fällt in sich zusammen. Der größte Nachteil von Beton ist jedoch – neben dem Verbrauch nicht nachwachsender Rohstoffe – die Klimaschädlichkeit der Zementherstellung. Acht Prozent der weltweiten Kohlendioxid-Emissionen gehen auf das Konto der Zementproduktion, die sich seit 1990 vervierfacht hat. Das entspricht etwa der vierfachen Menge des gesamten, jährlichen Treibhausgasausstoßes der Bundesrepublik Deutschland. Oder anders ausgedrückt: mittlerweile wird im Schnitt jährlich eine halbe Tonne Zement pro Erdenbürger produziert<sup>3</sup>.

Für seine Herstellung wird Kalkstein mit Ton in Drehöfen bei etwa 1400 Grad Celsius zu festen Klumpen gebrannt, sogenanntem Zementklinker. Während des Prozesses wird aus Kalk, chemisch Calciumcarbonat, der sogenannte Branntkalk, chemisch Calciumoxid, sowie Kohlendioxid, CO<sub>2</sub>, welches in die Atmosphäre entweicht. Bei der Zementproduktion entsteht CO<sub>2</sub> also doppelt, durch den Verbrennungsprozess im Ofen und durch die chemische Reaktion des Kalks.

---

<sup>2</sup> Vitruv: Zehn Bücher über Architektur

<sup>3</sup> Andrew, Robbie M. (2018): Global CO<sub>2</sub> emissions from cement production.- Earth Syst. Sci. Data, 10, 195–217.

<https://essd.copernicus.org/articles/10/195/2018/essd-10-195-2018.pdf>

Die Zementklinker werden zusammen mit Zuschlagstoffen zu Zement zermahlen. Dieser wird mit Wasser und Sand oder Feinkies zu Mörtel, mit größerem Kies und Eisenarmierungen zu Beton.



**Abb. 2** Zementfabrik auf Gotland

Bis auf einige Zuschlagstoffe wie Hüttensand, Flugasche oder Gips aus Entschwefelungsanlagen sind alle Ausgangsstoffe von Beton Primärrohstoffe, die im Laufe von Jahrtausenden oder Jahrmillionen natürlicherweise gebildet oder abgelagert wurden: Kalkstein, Mergel, Ton, Sand, Kies, Lava, Eisen. Ihr Abbau benötigt Energie und beeinträchtigt oder zerstört Landschaft und Natur.

## Holz: Ein Baustoff als Klimasenke

Mit dem Fortschreiten des Klimawandels gewinnt Holz als nachwachsender Rohstoff und als Produktspeicher für Kohlenstoff an Bedeutung. In Holzprodukten bleibt der Kohlenstoff gespeichert, solange sie existieren. Die nachhaltigsten Produktspeicher sind daher Gebäude, da sie eine hohe Standzeit haben. Ihre Lebensdauer und Funktion als Klimasenke hängt im Wesentlichen von der Bauweise und der Pflege ab. Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) rechnete Anfang 2020 vor, dass ein fünfgeschossiges Wohngebäude aus Brettschichtholz pro Quadratmeter bis zu 180 Kilogramm Kohlenstoff speichern könnte<sup>4</sup>.

Nachhaltiger als Senke wirkt nur der Baum selbst, der bis zu seinem natürlichen Lebensende von mehreren 100 Jahren im Wald wächst, jedes Jahr durch Zuwachs weiteren Kohlenstoff aufnimmt und nach seinem Absterben noch mehrere Jahrzehnte erst als stehendes, dann als liegendes Totholz im Wald verbleibt. Wenn er dabei langsam verrottet, wird auch nur ein Teil des Kohlenstoffs wieder als Kohlendioxid in die Atmosphäre entlassen, der Rest geht in den Boden und dient dem Wachstum der neuen Baumgeneration.

Forscher der Uni Bochum errechneten in einer ausgeklügelten Vergleichsanalyse, dass bis zu 56 Prozent Treibhausgase eingespart werden können, wenn statt einer mineralischen Hauskonstruktion eine aus Holz gewählt wird. Zusätzliche Einsparungen kön-

---

<sup>4</sup> Galina Churkina, Alan Organschi, Christopher P. O. Reyer, Andrew Ruff, Kira Vinke, Zhu Liu, Barbara K. Reck, T. E. Graedel, Hans Joachim Schellnhuber (2020): Buildings as a global carbon sink. *Nature Sustainability* [DOI:10.1038/s41893-019-0462-4]

nen beim Ausbau erreicht werden<sup>5</sup>. Die Analyse zeigte auch, dass die wesentlichen Einsparpotenziale in den ersten 50 Jahren vom Baumaterial und der Bauweise erzielt werden und viel weniger durch das Heizsystem. Außerdem kann die Klimabilanz eines Holzhauses mittels Kaskadennutzung noch erhöht werden. Das Holz muss so verbaut werden, dass es nach Abriss des Hauses möglichst mehrfach weiterverwendet werden kann und erst ganz am Ende thermische Energie liefert und das Kohlendioxid wieder freisetzt.

## Neuinterpretation des Holzbaus

Holz als Baustoff für Wohnhäuser war bis weit in das 19. Jahrhundert die Normalität in Mittel- und Nordeuropa. In waldreichen Regionen und Ländern ist dies noch heute der Fall. Beispiele sind Norwegen<sup>6</sup>, Schweden, Finnland, Kanada und USA, wo jede Farm und fast jedes Einfamilienhaus in Holzbauweise errichtet wird. Aber auch viele mehrgeschossige Stadthäuser aus Holz stehen in Städten wie San Francisco, Oslo oder Stockholm, allenfalls mit einem Sockel aus Stein. Mit regelmäßig erneuerten Schutzanstrichen halten diese Häuser mehrere Generationen der Witterung stand.



**Abb. 3** Mehrgeschossige Wohnhäuser aus Holz in Norwegen

Auch in der Alpen- und Voralpenregion hat sich der Holzbau erhalten. Wie damit Tradition und Moderne vereint werden können, zeigt das österreichische Bundesland Vorarlberg.

Hier, in der Region Bregenzer Wald, begann Anfang der 1990er Jahre die Zukunft mit Rückbesinnung. Nachhaltigkeit war das Ziel, und themenbestimmend dafür waren der Energie- und der Bausektor. Das nachhaltige Bauen wurde von einer Baukünstlerbewegung eingeleitet, die den traditionellen Holzbau neu interpretierte.

Anfangs stießen die modernen Holzhäuser, mit ihren oft schlichten Kubaturen als "Holzkisten" verspottet, auf Skepsis. Als die Kommunen mit dem Bau von Gemeindehäusern, Kindergärten und sogar Feuerwehren voranschritten, stieg die Akzeptanz rasch, so dass viele Dörfer Vorarlbergs heute von einem interessanten Mix aus alten,

---

<sup>5</sup> Hafner, A. et al (2017): Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden - Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau), Ruhr-Universität Bochum, Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften.

<sup>6</sup> <https://trearkitektur.files.wordpress.com/2013/06/norwegische-holzarchitektur.pdf>

intensiv ornamentierten und neuen, schnörkellosen Fassaden bestimmt werden. Die Region Bregenzer Wald wird von Einzelhäusern dominiert, aber auch Mehrfamilienhäuser und mehrgeschossige Gewerbebauten werden zunehmend errichtet, etwa der achtgeschossige Life Cycle Tower in Dornbirn.



**Abb. 4** Traditionelles und modernes Holzgebäude im Bregenzer Wald

Das hauptsächlich verwendete Holz im Bregenzer Wald war früher Weißtanne und ist heute wieder Weißtanne. Diese Baumart des Bergmischwaldes kennzeichnet die Wälder der Region Vorarlberg und erlebte vor knapp 30 Jahren eine Renaissance. Ihr helles, harzfreies Holz, verbaut von Handwerkern der Region, steht in Vorarlberg für regionale Wertschöpfung.

Die Bauteile werden witterungsunabhängig in Hallen vorgefertigt, die Zimmerleute können deshalb mit kurzen Bauzeiten glänzen. Viele der neuen Gebäude werden traditionell mit Holzschindeln verkleidet. Für Langlebigkeit sorgt konstruktiver Holzschutz und gute Hinterlüftung. Kleinteiligkeit von Fassaden hat den Vorteil, dass stärker verwitterte Bereiche einfach erneuert werden können. Meist bleibt das Holz unbehandelt, die Vergrauung wird im Bregenzer Wald nicht als ästhetischer Nachteil empfunden.



**Abb. 5** Moderne Holzschindelfassade – Die Schindeln links wurden bereits ersetzt, weil sie verwittert waren

## Moderne Holzhäuser im urbanen Raum

Auch andernorts in Österreich hat der Fortschritt in Holz Einzug gehalten. Seit 2019 reckt sich *Hoho*, ein 24-geschossiges Holzhochhaus in der neugebauten Wiener Seestadt Aspern 84 Meter hoch in den Himmel. Neben fast 4500 Kubikmetern Holz wurden auch andere Materialien eingesetzt, wie ein Erschließungskern aus Stahlbeton oder Holz-Beton-Verbundelemente. Das Holz stammt ausschließlich aus österreichischem, PEFC-zertifizierten Forst. Aus Brandschutzgründen wurde die Fassade nicht mit Holz



### PEFC

Das Gütesiegel PEFC ist Holz ohne Zertifizierung zwar vorzuziehen, bietet im Vergleich zu einer Zertifizierung nach FSC oder Naturland jedoch eine geringere unabhängige Kontrolle und eine geringere Berücksichtigung von Umweltstandards, wie Pestizideinsatz und der Erhaltung naturschutzrelevanter Flächen.

verkleidet, sondern mit hellbraunen Eternitplatten kaschiert. Im selben Quartier entstand jedoch auch Geschosswohnungsbau in Holzhybridbauweise mit sichtbaren Holzfassaden.

Wälder der Region Vorarlberg und erlebte vor knapp 30 Jahren eine Renaissance. Ihr helles, harzfreies Holz, verbaut von Handwerkern der Region, steht in Vorarlberg für regionale Wertschöpfung.



**Abb. 6 (li.)** Das Wiener Hoho mit Eternit-Fassade und sein linkes Nachbargebäude mit sichtbarer Holzfassade

**Abb. 7 (re.)** Wohnkomplex in der Wiener Seestadt Aspern mit 213 Wohnungen und acht Gewerbeeinheiten aus Stahlbetonskeletten kombiniert mit vorgefertigten Wandelementen aus Fichtenholz mit Steinwollendämmung

#### Weitere Beispiele für Holzhochhäuser in Europa:

- Anderthalb Meter höher als Hoho ist der Mjøsa Tower in der norwegischen Kommune Ringsaker. Er ist vollständig aus Holz gebaut, bis auf die die Decken der sieben obersten Etagen. Sie sollen durch ihr Gewicht die windbedingten Schwankungen reduzieren.<sup>7</sup>
- Seit über zehn Jahren steht in London ein neungeschossiges, kompaktes Wohnhaus aus Holz, das den deutschen Namen *Stadthaus* trägt und bis auf das Betonerdgeschoss aus Brettspertholz-Paneelen gebaut wurde.
- Das Londoner Architekturbüro PLP, das mit der Universität Oxford zusammenarbeitet, plant derzeit mehrere Holzhybridhochhäuser (Oakwood Serie) in England und den Niederlanden. Das erste davon, der *Oakwood Timber Tower*, soll 300 Meter hoch in den Londoner Himmel ragen. Das Besondere der Timber Towers sind ihre filigran wirkenden Außenskelette aus Plantagenholz.
- Das höchste Holzhaus Deutschlands, 65 Meter hoch mit 19 Geschossen, wird derzeit in der Hamburger Hafencity gebaut. Die *Wildspitze* wird ein Wohn- und Ausstellungsgebäude mit Kinosaal für Wildtier- und Umweltfilme sowie Büroräumen für die Eigentümerin, die Deutsche Wildtierstiftung. Aus Beton sind nur die Untergeschosse wegen möglicher Hochwasser sowie Treppenhaus und Fahrstuhlschacht. Hinzu kommt eine Glashülle als Brand- und Witterungsschutz.

<sup>7</sup> <https://www.bauenmitholz.de/hochhaus-18-stoekiger-mjsa-tower-in-brumunddal-wird-das-hoechste-holzgebaeude-der-welt/150/54986/>

## Leichtgewichtige Kraftprotze

Bauen mit Holz hat viele Vorteile. Als Leichtgewicht eignet sich Holz besonders für Aufstockungen. Trotz des geringen Eigengewichts übertrifft seine Tragkraft die von Beton. Seine richtungsabhängigen Eigenschaften werden durch Verarbeitung zu modernen Holzverbundwerkstoffen homogenisiert. Holz als Baustoff macht Wiederverwertung einfach, denn im Gegensatz zu Beton, kann Holz hochwertig recycelt werden.<sup>8</sup>

Im Segment des Ein- und Zweifamilienhausbaus wird Holz in Form von Holzständerwerk oder Holzplattenbau für Fertighäuser recht häufig verwendet. Als freistehendes Haus trägt es jedoch zur unerwünschten weiteren Zersiedelung der Landschaft bei. Für Reihenhäuser oder mehrgeschossige Wohn- und Bürobauten findet es noch viel zu wenig Verwendung, obwohl sich alle dem Holzbau vorgeworfenen Nachteile als unbegründet erwiesen haben.

## Zeit und Geld gespart

In vielfacher Hinsicht vorteilhaft ist die kurze Aufbauzeit von Holzgebäuden. Da die Großelemente in Werkhallen wettergeschützt und präzise weitgehend maschinell vorgefertigt werden können, ist die Herstellungs- und Baustellenzeit vergleichsweise kurz und entsprechend kostensparend. Das Londoner *Stadthaus* beispielsweise wurde in 27 Tagen von vier Zimmerleuten errichtet<sup>9</sup>. Der Innenausbau kann ohne Übergang angeschlossen werden, Lärm- und Staubemissionen sind minimal. Das erhöht die Akzeptanz insbesondere bei Nachverdichtungen.



**Abb. 8** Im Trockenem vorgefertigt ist ein Holzhaus schnell aufgebaut

## Brandschutz besser als gedacht

Lange Zeit galt mangelhafter Brandschutz bei mehrgeschossigen Holzbauwerken als unlösbares Problem. Doch ist allgemein bekannt, dass sich außen eine Verkohlungsschicht bildet, wenn ein Holzteil brennt. Sie schützt durch ihre geringere Wärmeleit-

<sup>8</sup> WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin: WBGU.

<sup>9</sup> <http://www.skyscrapercenter.com/building/stadthaus/19918>

fähigkeit erstaunlich lange vor weiterem Abbrand. Dies kann man sich für den brandschutzsicheren Holzbau zunutze machen: Bei ausreichender Dimensionierung der Stützbalken wird der Abbrand verzögert und ist somit kontrollierbar. Stahlbeton dagegen hat das Problem, dass Stahl bei großer Hitze weich wird und der Beton dadurch schnell seine Stabilität verliert und zusammenbricht. Durch Ummantelung versucht man, dem brandbedingten Tragkraftverlust von Stahlstützen entgegenzuwirken. Nur nichtbrennbare Baustoffe wie Ziegel, Klinker oder Kalksandstein haben eine höhere Feuerwiderstandsklasse als Holz.

## Rechtliche Hürden zunehmend gesenkt

Die Bauordnungen der Länder stellen für die fünf Gebäudeklassen Anforderungen an das Brandverhalten der Baustoffe und die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bauteile und lassen für bestimmte Bauteile nur nichtbrennbare Baustoffe zu. Durch Kombinationen mit anderen Baustoffen, die den Feuerwiderstand von Holzbauteilen erhöhen, beispielsweise Gipsplatten, lässt sich der Holzanteil auf nahezu 90 Prozent steigern, auch im mehrgeschossigen Wohnungsbau. Eine Ausweitung der Bauordnungen auf Zulässigkeit schwerentflammbarer Baustoffe würde für Bauten bis vier Geschosse reinen Holzbau durchgängig möglich machen, denn durch Behandlung kann Holz die Brandschutzklasse B1 "schwerentflammbar" erreichen.

Mehrgeschossigen Holzbauten standen in Deutschland lange Zeit die Bauordnungen im Weg. Als erstes Bundesland lockerte Baden-Württemberg 2015 mit der novellierten Landesbauordnung (LBO BW) diese engen Vorgaben. Ein neuer Absatz 3 des § 26 lässt unter bestimmten Voraussetzungen, wie dem Nachweis der geforderten Feuerwiderstandsdauer (F 90), die Verwendung von (sichtbaren) Holzbaustoffen für feuerbeständige und hochfeuerhemmende Bauteile zu.

Hamburg zog im Mai 2018 nach mit einem Absatz 3 des § 24 Hamburgische Bauordnung. Dieser beschränkt jedoch die Größe von Nutzungseinheiten für den Einsatz von Holz und ist ausschließlich auf die "massive Holzbauweise" ausgerichtet. Dadurch werden andere Bauweisen aus Holz, beispielsweise Holzrahmen- oder Holzskelettbau, bauordnungsrechtlich von der Neuerung ausgeschlossen. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass diese Bauweisen bei sorgfältiger Planung und Ausführung, die gefährliche Hohlräume in den Holzbauteilen und ihren Anschlüssen vermeidet, nicht risikoreicher sein müssen als Holzmassivbau. Holzrahmen- und Holzskelettbau finden sich vor allem in den weniger "holzlastigen" norddeutschen Bundesländern, wo sie vielfach bei Einfamilienhäusern und anderen niedrigen Gebäuden eingesetzt und oft mit Klinker verblendet werden.

Da Bauordnungen Ländersache sind, kann jedes Bundesland die Regeln frei bestimmen. Der Holzbau wird jedoch von Brandschutzsachverständigen nach wie vor kritisch betrachtet und daher – entgegen bautechnischer Erkenntnisse – eher nicht zugelassen<sup>10</sup>. Selbst Regelungen, wie die Einhausung von Treppenhäusern in Beton sind überflüssig, wie man an den Steinhäusern der Gründerzeit sieht. Viele von ihnen überstanden den Zweiten Weltkrieg obwohl sie Treppenhäuser aus Holz haben.

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) fordert daher auch in seinem neuen Hauptgutachten 2020, die Baunormen und -standards anzupassen, um nachhaltige Bauweisen, wie Holzbau, nicht zu benachteiligen.

---

<sup>10</sup> <https://www.feuertrutz.de/brandschutz-und-holzbau-neuerungen-in-den-lbo/150/65836/>



## Klasse statt Masse im Wald

Auch in Deutschland soll nun für den Klimaschutz das Bauen mit Holz forciert werden. Die Klimawirksamkeit der Substitution von mineralischen Baustoffen durch Holz wird im Vergleich zur Kohlenstoffsenkenwirkung des lebenden Waldes jedoch meist überbewertet<sup>11</sup>. Gleichzeitig wird der regenerative Rohstoff Holz als vermeintlich CO<sub>2</sub>-neutraler Ersatz fossiler Brennstoffe beworben, der Frischfaserverbrauch für Papier bleibt unverändert hoch und die Bioökonomie sieht in dem Holzbestandteil Lignin eine chemische Basis für Treibstoffe und neue Kunststoffe. Die Ökosystemforschung zeigt die Notwendigkeit naturnah bewirtschafteter Wäldern, mit Totalschutz für Altwaldbestände und Verbot der forstlichen Nutzung von Schutzgebieten, da nur so die direkte Klimaschutzwirkung des Waldes und sein Wert für die Artenvielfalt und die Erholung erhalten werden kann.

*"In keinem Wald kann man alle gesellschaftlich geforderten Ökosystemleistungen gleichzeitig maximieren"* sagt Franka Huth vom Institut für Waldbau und Waldschutz der TU Dresden<sup>12</sup>. Deshalb ist, um den Bedarf an nachhaltigem Holzbau befriedigen zu können, eine Wende zur Suffizienz beim Holzverbrauch unabdingbar. Nur wenn die direkte energetische Nutzung und die Herstellung kurzlebiger Holzprodukte aus Frischfasern auf ein absolutes Minimum reduziert werden, kann der Wald bei naturnaher Bewirtschaftung für einen intensivierten Holzbau in Deutschland annähernd genügend Holzmasse liefern. Voraussetzung ist auch, dass streng auf schadstofffreie Holzverarbeitung und Trennbarkeit der Bauteile geachtet wird, so dass eine intensive Kaskadennutzung möglich wird und die stoffliche Verwertung von Altholz forciert werden kann.



**Abb. 9** Kahlschlag im Forst darf nicht die Folge von forciertem Holzbau sein

Der WBGU warnt vor den *"potentiell drastischen Konsequenzen für die Flächen- und Waldnutzung"* durch mehr Holzbau und fordert Auflagen für einen nachhaltigen Waldbau.

Derzeit werden in Deutschland Unsummen für Aufforstungen bereitgestellt. Auch hier darf nicht allein das Produkt Holz das Ziel sein, sondern die Entwicklung eines Dauer-

<sup>11</sup> Harmon, Mark E. (2019): Have product substitution carbon benefits been overestimated? A sensitivity analysis of key assumptions.- Environ. Res. Lett. 14 <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab1e95>

<sup>12</sup> <https://www.gfoe.org/de/node/69>

waldes als Ökosystem mit ökologisch-nachhaltiger Nutzung. Die finanzielle Förderung von Neuwaldbildung darf – außer in Form von Agroforstsystemen – nicht zu Plantagenforsten führen, denn Holzplantagen sind natürlichen und naturnahen Wäldern als Kohlenstoffsenke und Biodiversitätsarche deutlich unterlegen<sup>13</sup>. Gleiches gilt auch für die Resilienz, beispielsweise gegenüber klimatischen Änderungen.

Notwendig ist zudem die Diversifizierung des Holzbaus. Derzeit sind die Bauwirtschaft und mit ihr die Sägewerke auf das Stangenholz von Fichte und Kiefer fokussiert. Mit der schnell wachsenden Fichte wurden in der Nachkriegszeit große Flächen in Deutschland aufgeforstet, obwohl sie als ein Baum der Gebirgs- und Vorgebirgslandschaft in tieferen Lagen nicht standortheimisch ist. Die Folgen des Klimawandels – Dürre, Hitze und Borkenkäfer – vernichten nun diese unpassenden Monokulturen im Tiefland. Notfällungen führten 2019 und 2020 zu einem großen Überangebot an Fichtenholz.

Ein Waldumbau zu Laubmischwald ist eine ökologische Notwendigkeit und politische Zielsetzung. Das führte bereits zu einem auf unter 55 Prozent gesunkenen Nadelwaldanteil in Deutschland. Trotzdem verarbeiten Sägewerke noch zu rund 89 Prozent Nadelholz. Laubholz wird dagegen zu 70 Prozent verbrannt.



**Abb. 10** Plantagen aus Fichten, dem Brotbaum der heutigen Forstwirtschaft, fallen in Deutschland Borkenkäfern als Klimawandelprofiteure zum Opfer

## Regionalisierung von Holzverarbeitung

Deutschland wäre von Natur aus auf dem Großteil seiner Fläche mit Buchen- und Buchenmischwald bestockt. Buchenholz ist aber anspruchsvoll in der Verarbeitung. Für den Außenbereich ist es kaum geeignet, da es stark auf Feuchtigkeit reagiert. Es gilt aber als ein gutes Konstruktionsholz, mit dem weit überspannt werden kann.

Fichten und Tannen sind nur in bergigen Lagen standortheimisch, ihr natürlicher Anteil am Wald steigt mit der Höhe an. Im Alpenraum wurde daher traditionell die Weißtanne verarbeitet. Als Tiefwurzler stärkt sie die Lawinenschutzfunktion des Waldes und ist viel resistenter gegen Trockenperioden als die Fichte. Ihr Holz ist schwieri-

---

<sup>13</sup> Lewis et al. (2019): Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon. - Nature 568, 25-28, <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01026-8>

ger zu verarbeiten als Fichtenholz, aber wegen seiner ruhigen, astarmen Optik ist es inzwischen im Innenausbau sehr beliebt<sup>14</sup>.

Rund 30 Laubbaumarten sind in Mitteleuropa heimisch, von denen bisher nur eine Handvoll wirtschaftliche Bedeutung hat. Eine Diversifizierung bei der Holzverarbeitung und -nutzung wäre also denkbar, und Baumartenvielfalt würde auch den Wald widerstandsfähiger gegen Klimawandelfolgen machen.

Da Holz ein globaler Rohstoff ist, erfolgt der Transport vielfach auf über große Distanzen, die auf dem Schiffweg unter Einsatz von Schweröl als Treibstoff bewältigt werden. Mit einer regionalen Holzproduktion und -verarbeitung können Transportwege und somit CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Inzwischen gibt es ein Nachweiszertifikat, das regionale Holzherkünfte fördert, indem es Produkte aus zertifizierter Forstwirtschaft mit überdurchschnittlich kurzen Transportwegen auszeichnet. Das Label "Holz von hier"<sup>15</sup> bezieht dafür die Stoffströme entlang der gesamten Verarbeitungskette ein und ist bei der Auswahl des Materials entsprechend vorzuziehen.

## Nicht bauen oder ökologisch nachhaltig bauen

Der Gebäude- und Bausektor ist für insgesamt fast 40 Prozent aller CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich<sup>16</sup>, deshalb bietet der Bausektor einen enormen Hebel zur Senkung unserer Treibhausgas-Emissionen, sowohl im Bau als auch der Wärmedämmung. Aber egal mit welchem Material wir bauen, inzwischen stehen wir vor einem ernsthaften Problem, das nicht nur den Klimawandel beschleunigt: Fast 100.000 Hektar Agrar-, Kultur- und naturnahe Flächen gehen durch Umwandlung in Siedlungs- und Verkehrsflächen jedes Jahr in Europa verloren.<sup>17</sup>

Auch unter diesem Aspekt muss die ökologische Nachhaltigkeit eines Hauses betrachtet werden, denn gegen den Landschaftsfraß hilft es nicht, wenn, wie es dem Tübinger Oberbürgermeister Boris Palmer vorschwebt, künftig nur noch Gebäude aus Holz gebaut werden dürfen<sup>18</sup>. Was ist das Gebäude mit dem geringsten ökologischen und Klimafußabdruck?

- An erster Stelle steht natürlich das Haus, das nicht gebaut wird. Energie, die nicht erzeugt wird, Ressourcen, die nicht verbraucht werden, sind die, die unseren ökologischen Fußabdruck verkleinern und die Überlebenschancen der Menschheit vergrößern. Deswegen muss der Gedanke der Suffizienz in den Mittelpunkt aller Nachhaltigkeitsüberlegungen rücken.
- An zweiter Stelle steht das Haus, das schon existiert, das schon länger steht und nur saniert oder aufgestockt wird. Der zusätzliche Flächenverbrauch ist Null und der Ressourcenverbrauch ist deutlich geringer als für Neubau. Durch Sanierung mit Holz lässt sich die Energieeffizienz von Gebäuden erhöhen. Der WBGU rät da-

<sup>14</sup> [https://www.weisstanne.info/images/docs/epaper-Faszination\\_Weisstanne/#164](https://www.weisstanne.info/images/docs/epaper-Faszination_Weisstanne/#164)

<sup>15</sup> <https://www.holz-von-hier.eu/ueber-holz-von-hier/das-umweltzeichen/>

<sup>16</sup> <https://www.architekturblatt.de/moringa-eine-nachhaltigkeitsperle-fuer-die-hafencity-und-hamburg/>

<sup>17</sup> [https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/rest/items/item\\_5000961\\_1/component/file\\_5000962/content](https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/rest/items/item_5000961_1/component/file_5000962/content) und [http://www.dr-frank-schroeter.de/Bodenverbrauch/Aktueller\\_Stand.htm](http://www.dr-frank-schroeter.de/Bodenverbrauch/Aktueller_Stand.htm)

<sup>18</sup> <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.boris-palmer-tuebinger-ob-will-kuenftig-nur-wohnhaeuser-aus-holz-bauen-lassen.fc823aab-ece2-4f2d-90a9-2ebe9ec1774d.html>

her, Holzbau auch bei energetischen Sanierungen dem konventionellen Bauen gleichzustellen.

- Erst an dritter Stelle folgt der Holzhausneubau, vorzugsweise als flächensparendes Reiheneinfamilienhaus und als Mehrfamilienhaus in verbundener Bauweise. Ein Haus aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz neu zu bauen, hat zwar grundsätzliche ökologische Vorteile gegenüber konventionellen Bauten, aber auch dessen Errichtung verbraucht Ressourcen, vor allem wertvollen Boden, wenn es nicht an Stelle eines abgerissenen Gebäudes gebaut wird.

Gesteigert werden kann die Nachhaltigkeit eines Holzneubaus noch durch die Wiederverwendung von Bauteilen. Ein bravouröses Beispiel ist der Verwaltungssitz der Stadtwerke Neustadt in Schleswig-Holstein<sup>19</sup>. Von bunt gemischten alten Badfliesen über Bodendämmung aus dem Glasrecycling bis zu Teppichböden aus recycelten Fischernetzen - das Gebäude ist ein Vorzeigeprojekt für geschickte Weiterverwendung alter Dinge, oft als Direktrecycling. Sogar für die Holzfassade gilt dies, sie besteht aus aufgeschnittenen alten Holzbalken, erworben in der Bauteilbörse.



**Abb. 11** Ein öffentliches Gebäude, das wegweisend für Ressourceneffizienz steht aus 7.000 Kubikmetern Holz. Die Fassade und viele Teile im Innenausbau stammen aus der Bauteilbörse. Dem Ensemble der Stadtwerke Neustadt in Holstein aus insgesamt drei Gebäuden ging eine Lebenszyklusanalyse voraus, es erfüllt den Standard Null-Emissions-Passivhaus und kostete 10 Millionen Euro.

## Der Stadt die Krone aufsetzen

Kombinieren kann man die ressourcensparenden Bauformen in der kompakten Stadt. Mindestdichten und geschlossene Bauweisen zur Innenentwicklung sind mit Holzbauten möglich, wenn die Gesetze entsprechend angepasst werden. Aufstockungen lassen sich leicht auch dort bewerkstelligen, wo die Statik für massive Aufbauten nicht ausreicht. Tatsächlich zeigen sich Aufstockungspotentiale besonders in den Städten, die stark vom Krieg zerstört wurden. In den Nachkriegsjahren hat man nämlich auf viele der Häuser in Hamburg, Köln oder Dresden, deren oberste Geschosse zerbombt waren, nur schnell ein neues Dach aufgesetzt.

In den deutschen Städten umgesetzte Aufstockungen sind, aus statischen Gründen oder weil sich die Gebäude nicht in städtischem Eigentum befinden, bisher alles Einzelprojekte. Ein deutscher Zimmermann und Holzbauarchitekt schlägt deshalb vor,

<sup>19</sup> <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Öffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Kommunale-Gebäude/Fallbeispiele/Stadtwerke-Neustadt/>

Dachaufstockungen in Holz mit einem übergreifenden städtebaulichen Ansatz in Angriff zu nehmen<sup>20</sup> und so bis zu 1,5 Millionen neue Wohnungen zu errichten, ohne zusätzlichen Flächenverbrauch. Seine Vision, die er *Stadtkrone* nennt, bedarf für ihre Umsetzung infolge der kleinteiligen Gebäudeeigentümerstrukturen einer Rahmenplanung. Seine hölzerne Dachlandschaft, quartiersübergreifend auf allen geeigneten Flachdächern würde nicht nur dringend benötigten Wohnraum schaffen, sondern auch das Handwerk fördern.

## Der Staat ist gefordert

Um den Wandel im Bausektor herbei zu führen ist, wie auch in allen anderen klimawandelrelevanten Sektoren, der Staat gefordert, die richtigen Weichen zu stellen. Holzbau sollte Vorrang vor Betonbau haben, und regional, abhängig von der Verfügbarkeit der Ressourcen, auch vor Mauerwerksbau. Holzbau ist derzeit noch geringfügig teurer als konventionelles Bauen. Bei Hochhausbau könnte die Verkürzung der Bauzeit dies aufheben. Da Bauvorschriften noch auf konventionelle Materialien ausgerichtet sind, ist die Planungsphase aufwändiger<sup>21</sup>. Hier sind dringend Veränderungen notwendig. Auch sollten aufgrund ihrer ökologischen und finanziellen Vorteile Aufstockungen und Mehrgeschosswohnungsbau aus Holz schwerpunktmäßig gefördert werden, besonders für sozialen Wohnungsbau, der durch Holz kostengünstiger werden kann. Voraussetzung ist aber immer die Verfügbarkeit, denn weder darf die verstärkte Holznutzung zu noch massiverer Ausbeutung deutscher Wälder führen, noch zu Holzimporten aus Übersee oder Plünderung wertvoller Altwäldern wie denen der Karpaten.

Mit Holz lassen sich fast alle Bauaufgaben bewältigen, seine Nutzung hilft dem Raumklima und dem Erdklima gleichermaßen. Zum Verbrennen oder für Küchenpapier ist es viel zu wertvoll.

## Weiterführende Quellen

Steffen Lehmann: Sustainable Construction for Urban Infill Development Using Engineered Massive Wood Panel Systems.- Sustainability 2012, 4(10), 2707-2742;  
<https://doi.org/10.3390/su4102707>

[www.baunetzwissen.de/holz](http://www.baunetzwissen.de/holz)

[www.informationsdienst-holz.de](http://www.informationsdienst-holz.de)

Impressum: © 2021, Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V.  
Charitéstraße 3, 10117 Berlin, www.NABU.de. Text: Dr. Petra Ludwig-Sidow, Harald Klöttsch  
Fotos: NABU/Dr. Petra Ludwig-Sidow, 02/2021

---

<sup>20</sup> Bastian Daehnert (2017): "Flächig statt punktuell denken." In: Bauen mit Holz 7-8. 2017, Bruderverlag

<sup>21</sup> WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin: WBGU.