

spezial | AUGUST 2008



spezial

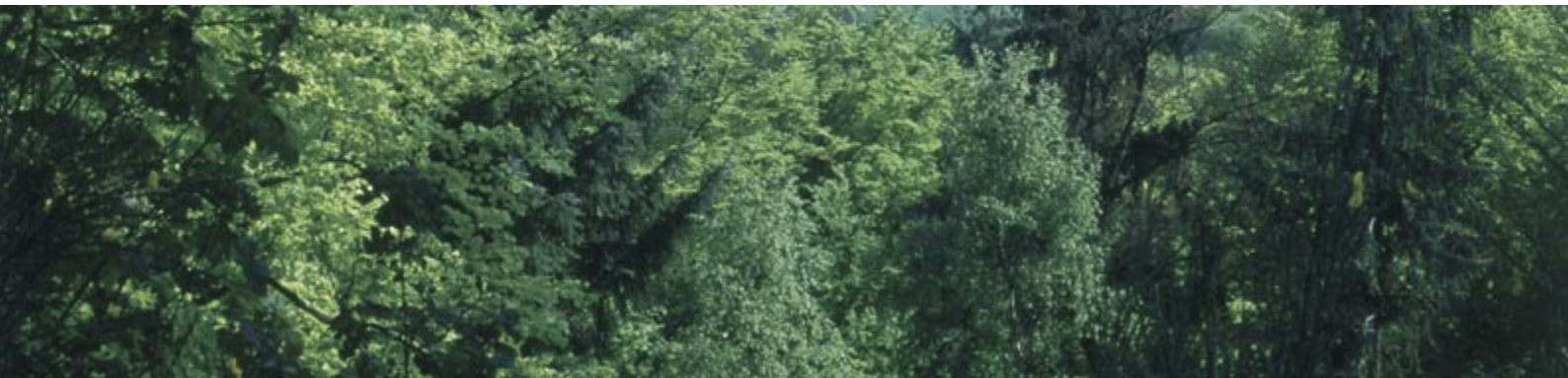
Holz - Potentiale des nachhaltigen Baustoffes

Inhalt

| | | | |
|-------|----|---|---|
| Seite | 3 | 1 | _ Allgemeines |
| | 4 | 2 | _ Aktuelle globale Entwicklungen und Probleme |
| | 6 | 3 | _ Anforderungen an zukunftsfähige Baustoffe |
| | 6 | 4 | _ Das ökologische Potenzial des Baustoffes Holz |
| | 8 | 5 | _ Das technische Potenzial des Baustoffes Holz |
| | 10 | 6 | _ Das ästhetische und emotionale Potenzial von Holz |

Weiterführende Literatur

- [1] Deutscher Bundestag (Hrsg.) (1990). Schutz der Tropenwälder - Eine internationale Schwerpunktaufgabe. Bericht der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“. Bonn: Economica Verlag, 983 S.
- [2] DIEREN, WOUTER van (1995). Mit der Natur rechnen - Der neue Club-of-Rome-Bericht. Basel: Birkhäuser Verlag, 330 S.
- [3] GRABL, H., KLINGHOLZ, R. (1990). Wir Klimamacher. Auswege aus dem globalen Treibhaus. 3. Auflage. Frankfurt: S. Fischer Verlag, 296 S.
- [4] HOUGHTON, J. (1997). Globale Erwärmung: Fakten, Gefahren und Lösungswege. Berlin: Springer Verlag, 230 S.
- [5] LOSKE, R., BLEISCHWITZ, R. (1997). Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. 4. Auflage. Basel: Birkhäuser Verlag, 466 S.
- [6] WEGENER, G., ZIMMER, R. (1997). Holz im Wettstreit der Rohstoffe, Grundlagen und Ergebnisse der Ökobilanzierung. Tagungsband 16. Dreiländer Holztagung 2.-5.11.1997, Graz, S. 9-21.
- [7] WEGENER, G., ZIMMER, B., FRÜHWALD, A., SCHARAI-RAD, M. (1997). Ökobilanzen Holz. Fakten lesen, verstehen und handeln. Informationsdienst Holz. München: Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V. (Hrsg.),
- [8] ZIMMER, B., WEGENER, G. (1996). Stoff- und Energieflüsse vom Forst zum Sägewerk. Holz als Roh- und Werkstoff 54: S. 217-223.
- [9] BUCHANAN, A.H. (1990). Timber Engineering and the Greenhouse Effect. Proc. 1990 Internat. Timber Eng. Conference, Tokyo, Japan, S. 931-937.
- [10] AMMER, U. (2000). Gedanken zur Nachhaltigkeit, dem Zauberwort unserer Zeit. In: Landnutzungsplanung und Naturschutz. Aktuelle Forschungsberichte, Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag, S. 1-21.
- [11] GLOS, P. (1995). Qualitätsbauschnittholz als unternehmerische Notwendigkeit. Bauen mit Holz 97: S. 502-508.
- [12] KUHWEIDE, P., WAGNER, G., WIEGAND, T. (2000). Konstruktive Vollholzprodukte. Informationsdienst Holz. holzbau handbuch, Reihe 4 Teil 2 Folge 3, 32 S.
- [13] UNECE/FAO Forest Products Annual Market Review (2006-2007).
- [14] BWI² (2004).



1 _ Allgemeines

Seit Menschengedenken hat der Roh- und Werkstoff Holz wegen seiner vielfältigen physikalischen, technischen, wirtschaftlichen, physiologischen und ästhetischen Vorzüge eine wichtige Rolle gespielt. Über Jahrtausende war Holz der einzige Baustoff, aus dem sich stabförmige Bauteile herstellen ließen, die es ermöglichten, weitgespannte Decken und Dächer, aber auch leichte, skelettförmig konstruierte Wände zu bauen. Der Bau von Fahrzeugen aller Art, der Schiffbau, die Entwicklung der Städte im Mittelalter und der Flugzeugbau am Beginn des 20. Jahrhunderts wären ohne den Baustoff Holz nicht möglich gewesen. Als Höhepunkte eines handwerklich orientierten Holzbaus stehen uns die Fachwerkbauten aus dem 16. und 17. Jahrhundert oder die Brückenbauten der Gebrüder Grubemann aus dem 18. Jahrhundert vor Augen.

Im Zuge der rasanten technischen Entwicklung, die in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts einsetzte, und dem damit einhergehenden Übergang von der handwerklichen Fertigung zur industriellen Massenproduktion, konnte der Baustoff Holz wegen der kleinbetrieblichen Struktur

der Forst- und Holzwirtschaft, aber auch wegen der großen Vielfalt und Streubreite der Holzarten, nicht mithalten und ist deshalb aus vielen Bereichen durch neue, technisch herstellbare Baustoffe wie Stahl, Stahlbeton und in jüngster Zeit auch Kunststoffe verdrängt worden. Einen absoluten Tiefpunkt erreichte die Holzverwendung in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts, interessanterweise zu der Zeit, als der allgemeine Fortschrittsglaube seinen Höhepunkt erreicht hatte. Offenbar passte der altbewährte Baustoff Holz nicht in das moderne Weltbild jener Jahre. Erst als erkannt wurde, dass der bisherige technische Fortschritt mit einem immens steigenden Ressourcen- und insbesondere Energieverbrauch erkauft wurde, der inzwischen zu einer erheblichen Belastung der Umwelt geführt hat und die natürlichen Lebensgrundlagen der kommenden Generationen gefährdet, ist der Baustoff Holz wieder in den Blickpunkt des Interesses gerückt und hat, unterstützt durch die heute verfügbaren höheren Schnittholzqualitäten, leistungsfähigen Holzwerkstoffe und modernen Verbindungsmittel, die noch vor wenigen Jahren undenkbar waren, eine neue Wertschätzung erfahren und wird als moderner Baustoff wahrgenommen.

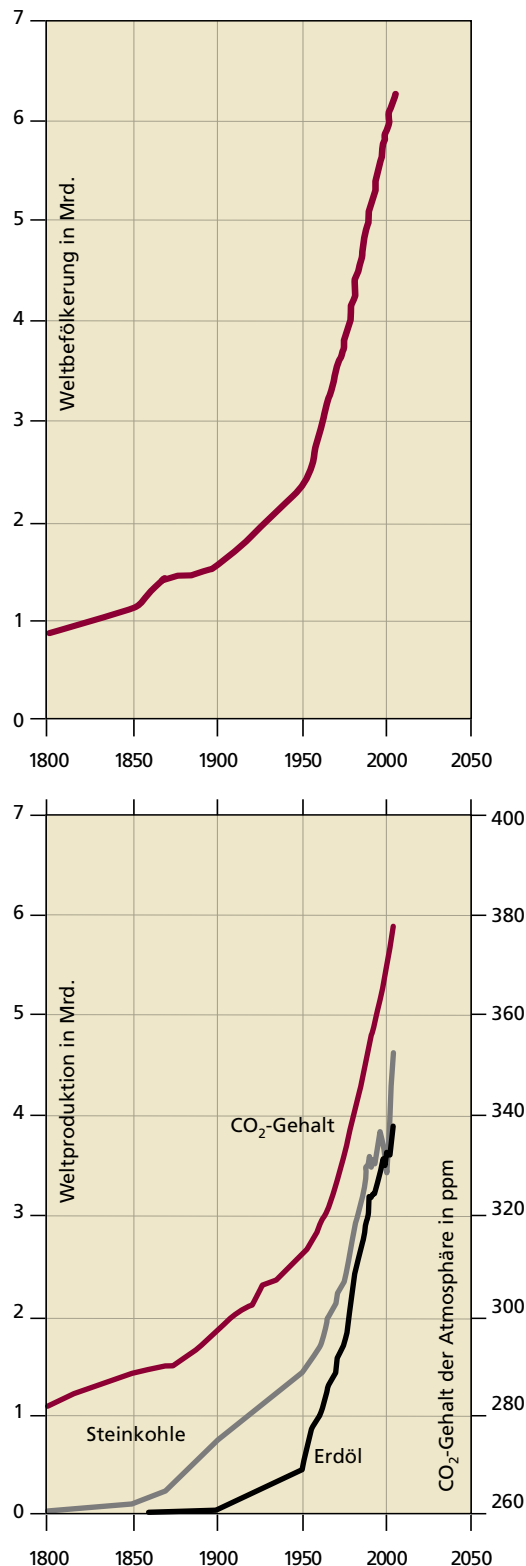
2 _ Aktuelle globale Entwicklungen und Probleme

Stichworte wie Ozonloch, Treibhausklima, weltweiter Mülltourismus sowie sich erschöpfende fossile Rohstoffe machen deutlich, dass die Synthese von Natur und menschlichem Handeln und Wirtschaften offenbar immer weniger gelingt und die Belastungsfähigkeit vieler Ökosysteme erreicht und zum Teil auch schon überschritten ist [1, 2]. Die Situation ist in den letzten Jahren zunehmend kritisch geworden, weil die wesentlichen Entwicklungen nicht linear, sondern exponentiell, d.h. immer schneller, verlaufen. Dies birgt die Gefahr, dass solche Entwicklungen zunächst kaum wahrgenommen werden, aber dann, wenn sie in ihren komplexen Auswirkungen voll erkennbar werden, kaum noch oder nicht mehr kontrollierbar sind.

Abbildung 1:
 Entwicklung der Weltbevölkerung

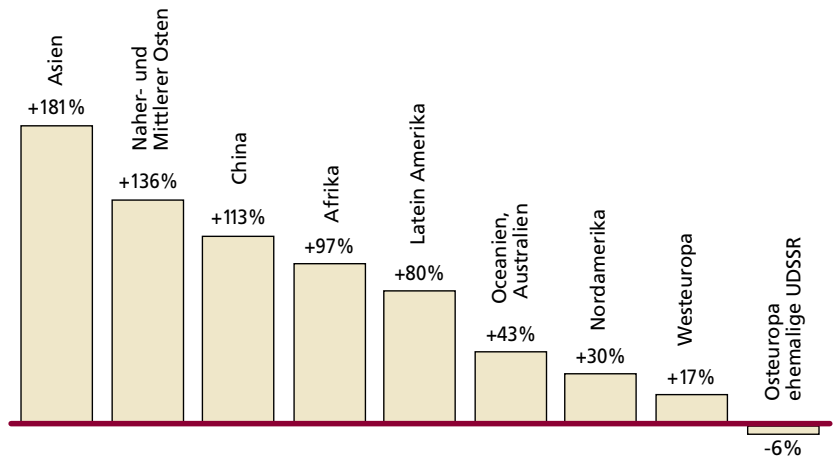
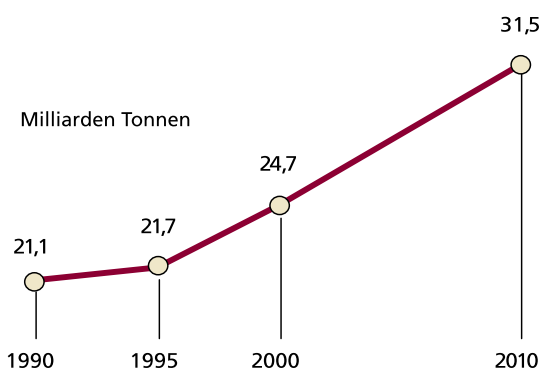
Eine wesentliche Triebkraft für viele dieser Entwicklungen ist das explodierende globale Bevölkerungswachstum von 1,5 Milliarden Einwohnern Anfang des 20. Jahrhunderts auf heute über 6 Milliarden. Parallel dazu hat sich durch die technische Entwicklung und die steigende Industrieproduktion der Primärenergieverbrauch in den letzten 30 Jahren etwa verdreifacht. Die vorherrschende Nutzung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) hat den Ausstoß der Treibhausgase Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Stickoxide (NO_x) in einer Weise ansteigen lassen, dass sich der Strahlungshaushalt der Erdatmosphäre bei einer ungebremsen weiteren Entwicklung nach übereinstimmender Meinung der Klimaforscher nachhaltig verändern wird [3, 4]. Die Folge davon wäre eine langfristige Erwärmung der bodennahen Luftschichten mit weitgehend unabsehbaren Folgen für die Natur und das menschliche Leben auf der Erde. Ein Teil der in Anzahl und Ausmaß zunehmenden Naturkatastrophen der letzten Jahre wird auf diese bereits nachweisbar begonnene Klimaänderung zurückgeführt.

Abbildung 2:
 Entwicklung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre und der weltweiten Steinkohle- und Erdölproduktion.



Die mengenmäßig größte Gefährdung geht vom CO₂ aus. Es ist für etwa 50% des Treibhauseffektes verantwortlich. Seine Konzentration in der Atmosphäre liegt bereits 25% über dem natürlichen Wert und steigt weiter exponentiell an (Abb. 1). Die steigenden CO₂-Emissionen sind eine unmittelbare Folge des Bevölkerungswachstums und der fortschreitenden technischen Entwicklung, die beide zu einem steigenden Verbrauch an fossilen Energien führen. Allein in den letzten 50 Jahren hat sich der Verbrauch an Steinkohle verdreifacht und der Ölverbrauch versiebenfacht (Abb. 2). Den entscheidenden Anteil an den globalen CO₂-Emissionen haben derzeit die Industrieländer mit Pro-Kopf-Emissionen von 10 bis über 20 Tonnen CO₂ pro Jahr. Leider ist zu erwarten, dass die CO₂-Emissionen in den nächsten Jahren nicht sinken, sondern noch weiter ansteigen werden, vor allem in den bevölkerungsreichen Schwellen- und Entwicklungsländern (Abb. 3). Die OECD erwartet, dass die Emissionen in den nächsten Jahren auf über 30 Milliarden Tonnen ansteigen werden (Abb. 4). Das ist etwa das Fünffache des Wertes, den die Umwelt ohne nennenswerte Klimaänderungen aufnehmen könnte [3].

Auf der Rio-Konferenz 1992 haben über 160 Staaten der Erde erstmals diese globale Umweltproblematik diskutiert und politische Willenserklärungen abgegeben. Das in Rio verabschiedete Konzept, das auf den Folgekonferenzen 1995 in Berlin und 1997 in Kyoto leider nur wenig



vorangebracht werden konnte, zielt auf eine nachhaltige und damit dauerhafte ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung (sustainable development) ab. Darunter wird eine Entwicklung verstanden, die in Erweiterung des in der Forstwirtschaft seit über 200 Jahren üblichen Prinzips der Nachhaltigkeit die Bedürfnisse der Gegenwart erfüllt, ohne die Grundlagen oder Möglichkeiten künftiger Generationen zu beeinträchtigen. Als globale Zukunftsaufgaben wurden formuliert:

- Reduzierung des Bevölkerungswachstums,
- Sicherung der Ernährung,
- Reduzierung des Treibhauseffektes,
- nachhaltige Energieversorgung,
- Aufforstung und nachhaltige Holznutzung.

Die jährliche Pro-Kopf-Emission an CO₂ in Deutschland liegt derzeit bei etwa 10 Tonnen, das entspricht auf die Einwohnerzahl bezogen etwa dem Zehnfachen des Wertes, der noch umweltverträglich wäre. Dementsprechend reicht der Beschluss der Bundesregierung, die CO₂-Emissionen in Deutschland bis zum Jahr 2020 um 40 % abzusenken (bezogen auf das Referenzjahr 1990), bei weitem nicht aus. Da aber selbst dieses Ziel nach heutigem Stand nicht erreicht wird, besteht hier zweifellos ein großer Handlungsbedarf [5].

Abbildung 3: Erwartete CO₂-Emissionen im Jahr 2010 im Vergleich zu 1990 in verschiedenen Regionen der Erde. Quelle: IEA/OECD.

Abbildung 4: Erwartete Entwicklung der weltweiten energiebedingten CO₂-Emissionen. Quelle: IEA/OECD.

3 _ Anforderungen an zukunftsfähige Baustoffe

Angesichts der Größe des Problems muss das Umdenken in Richtung einer stärkeren Umweltvorsorge in allen Bereichen ansetzen, also auch im Bauwesen, das grundsätzlich immer mit einer gewissen Umweltbelastung verbunden ist. Dabei kommt den Industrieländern, den bisherigen Hauptverursachern der Umweltbelastung, naturgemäß eine besondere Verantwortung zu. In ihrem eigenen Interesse müssen sie Lösungen für ein umweltverträgliches, nachhaltiges Wirtschaften entwickeln und eine Vorbildfunktion übernehmen. Denn wenn die über 4 Milliarden Menschen in den heutigen Schwellenländern versuchen wollten, sich in gleicher Weise zu entwickeln, wie wir uns entwickelt haben, und dabei die Umwelt ebenso belasten würden, wie wir das getan haben, dann hält das unsere Welt nicht aus. In ihrem eigenen Interesse müssen die hoch entwickelten Industrieländer deshalb eine weltweite Vorbildfunktion erfüllen.

Das notwendige Umdenken wird auch das Bauen und die Anforderungen an Baustoffe, Bauteile und Bausysteme beeinflussen. Neben die traditionellen Anforderungen wie z.B.

- mechanische Festigkeit und Standsicherheit,
- Nutzungssicherheit und Dauerhaftigkeit,
- Feuersicherheit und
- Schallschutz

werden verstärkt Kriterien der Umweltverträglichkeit, insbesondere Aspekte der Energieeinsparung treten.

Diese neuen Kriterien für Baustoffe lassen sich etwa wie folgt zusammenfassen:

- Rohstoffgewinnung ohne schädliche Eingriffe in die Natur,
- umweltverträgliche Produktherstellung,
- umweltverträglicher Gebrauch, speziell ohne gesundheitsgefährdende Potenziale,
- einfaches Entsorgen und Wiedereingliedern in den natürlichen Kreislauf durch stoffliche oder thermische Nutzung,
- geringer Energieaufwand über den gesamten Lebensweg.

Mit anderen Worten: Neben den technischen Eigenschaften eines Gebäudes und der verwendeten Baustoffe müssen zukünftig auch deren ökologische Eigenschaften bewertet werden. Dies erfordert eine ganzheitliche, nachvollziehbare Methodik in Form normierter Ökobilanzierungen. Die dafür nötigen Grundlagen werden derzeit international erarbeitet und als ISO-Normen 14040 bis 14043 festgeschrieben [6, 7, 8].

4 _ Das ökologische Potenzial des Baustoffes Holz

Der Baustoff Holz entsteht im Wald. Die Bäume nehmen dazu aus der Atmosphäre CO_2 auf und bilden daraus mit Hilfe der Sonnenenergie und Wasser über die Photosynthese das Holz.

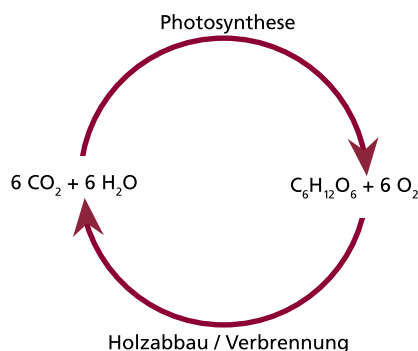


Abbildung 5:
Biologischer Kreislauf der Holzbildung (Photosynthese) und des Holzabbaus durch Zersetzung oder Verbrennung.

Allein die Wälder in Deutschland entnehmen der Atmosphäre Tag für Tag über 600.000 Tonnen CO₂. Das ist in 1 Sekunde annähernd so viel CO₂, wie drei durchschnittliche Autofahrer in einem Jahr produzieren.

Um eine Tonne Holz zu produzieren, entziehen Bäume der Atmosphäre rund 1,9 Tonnen klimaschädigendes Kohlendioxid und speichern 500 Kilogramm Kohlenstoff. Wenn das Holz genutzt wird, insbesondere auch als Bauholz, wird dieser im Holz gespeicherte Kohlenstoff und damit das entsprechende CO₂-Äquivalent während der Nutzungsdauer des Holzes der Atmosphäre entzogen. Dadurch wirkt die Holzverwendung der Akkumulation von CO₂ und somit dem Treibhauseffekt entgegen. Allein unter diesem Aspekt ist die Verwendung von Holz sinnvoll und ein positiver Beitrag zur Umweltvorsorge [9]. Ein weiterer Vorteil des Baustoffes Holz liegt darin, dass zur Herstellung von Schnittholz und auch von Holzwerkstoffen nur vergleichsweise wenig Energie benötigt wird.

| | Energie [MJ(E _{aq})] |
|---|-----------------------------------|
| Energieverbrauch | |
| Forstliche Produktion | 306 |
| Rundholztransport (50 km) | 200 |
| Schnittholzherstellung | 360 |
| Transport (600 km, 50% LKW Auslastung) | 2.400 |
| Brettschichtholzherstellung inkl. Schnittholztrocknung | 4.275 |
| Summe | 7.541 |
| Energieerzeugung | |
| Nutzung der Resthölzer | |
| • elektrische Energie | 2.154 |
| • thermische Energie | 6.678 |
| Summe | 8.832 |
| Energieüberschuss | 1.291 |

So wird beispielsweise zur Herstellung von Brettschichtholz weniger Energie benötigt, als aus dem anfallenden Restholz, wenn es energetisch genutzt wird, gewonnen werden kann (Tab. 1).

Dennoch sind in der Öffentlichkeit immer wieder Bedenken zu hören, dass die Holzverwendung schlecht für den Wald und für die Umwelt wäre. Typische Fragen sind:

- Wäre es nicht besser, den Wald zu schonen und das Holz nicht zu verwenden?
- Ist überhaupt genügend Holz verfügbar?
- Gefährdet ein Wirtschaftswald, in dem Holz geerntet wird, nicht die Biodiversität, d.h. führt zu einer Verarmung der Tier- und Pflanzenwelt?

Zur ersten Frage: Nur wenn das ständig nachwachsende Holz geerntet und genutzt, also dem Wald entnommen wird, und dafür neue Bäume gepflanzt werden, kann auch zusätzliches CO₂ gespeichert werden. Im Urwald wird dagegen durch den Abbauprozess der abgestorbenen Bäume ebenso viel CO₂ freigesetzt wie durch die nachwachsenden Bäume wieder gebunden wird (Abb. 6). Ein Naturwald ist in dieser Hinsicht für die Entlastung der Umwelt weniger hilfreich als ein nachhaltig genutzter Wirtschaftswald.

Zur zweiten Frage: Deutschland besitzt eine Waldfläche von 11,1 Millionen Hektar, das sind rund 30% der gesamten Wirtschaftsfläche. Der Holzvorrat in unseren Wäldern beträgt insgesamt ca. 3,4 Milliarden Kubikmeter. In jeder Sekunde wird heute in den heimischen Wäldern eine Holzmenge gebildet, die dem Volumen eines Würfels mit 1,56 m Kantenlänge entspricht. In dem Holz seiner Bäume bindet der Wald 5,5 Milliarden Tonnen CO₂, eine Menge, die rechnerisch dem Ausstoß von rund 440 Millionen Hin- und Rückflügen von Deutschland nach Sydney entspricht.

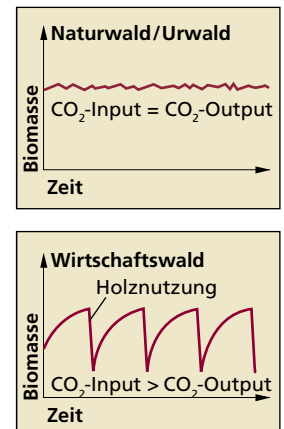
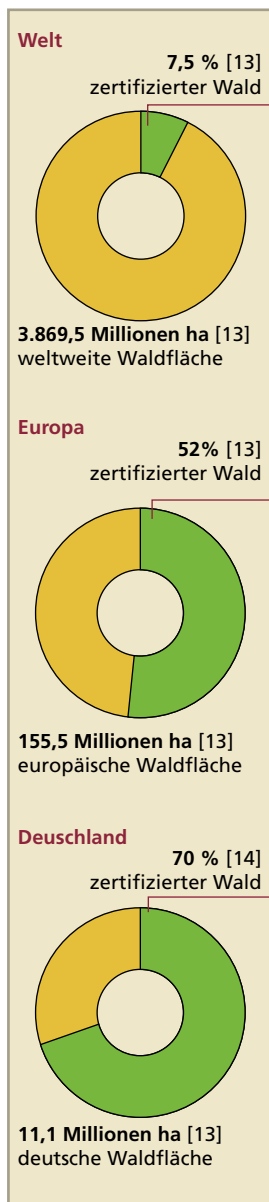


Abbildung 6: Zeitlicher Verlauf der CO₂-Bilanz von Naturwäldern und Wirtschaftswäldern (schematische Darstellung).

Tabelle 1: Ausschnitt aus der Energiebilanz zur Herstellung von 1 m³ Brettschichtholz. Quelle: [6]

Abbildung 7:
 Zertifizierte Waldfläche
 im Vergleich



Ein „Ausverkauf“ des Waldes droht auch bei einer verstärkten Holznachfrage nicht. Schon vor fast 300 Jahren definierte Hannß Carl von Carlowitz, dass nicht mehr Holz geerntet werden darf als nachwächst. Das Grundprinzip der Nachhaltigkeit war erfunden und wurde ständig weiterentwickelt. Ohne dem Ökosystem Wald zu schaden, kann Holz also guten Gewissens genutzt werden. Die gesetzlich verankerte nachhaltige Forstwirtschaft umfasst heute weit mehr als die ursprüngliche Flächennachhaltigkeit. Ökologische und soziale Komponenten werden ebenso berücksichtigt wie der ökonomische Aspekt. Die Zertifizierung der Forstwirtschaft fasst diese Anforderungen zusammen. Die Dokumentation nachhaltigen Wirtschaftens und die fortlaufende Kontrolle durch unabhängige Dritte hat im Zuge der Globalisierung der Märkte ständig an Bedeutung gewonnen. In Deutschland sind bereits mehr als 70% der Waldfläche gemäß den drei Nachhaltigkeitsprinzipien zertifiziert (Abb.7).

Zur dritten Frage: Die wirtschaftlich genutzten Wälder, insbesondere naturnahe gemischte Wälder, wie sie in Deutschland seit längerem verbreitet sind, beeinträchtigen die Biodiversität der Flora und Fauna nicht. Dies konnte durch ein umfangreiches Forschungsvorhaben, in dem über viele Jahre verschiedene Waldformen, vom reinen Naturschutzgebiet bis zum Fichtenreinbestand vergleichend untersucht wurden, eindeutig nachgewiesen werden (Tab. 2 bis Tab. 4). Tabelle 2 beschreibt die Baumartenzusammensetzung und das Alter der untersuchten Wirtschafts- und Naturwälder. Die Tabelle 3 und Tabelle 4 zeigen die Anzahl der in diesen Wäldern vorhandenen Pflanzen- und Tierarten. Es ist zu erkennen, dass in den modernen, gemischten Wirtschaftswäldern praktisch die gleiche Artenvielfalt wie in den Naturwäldern existiert, und selbst die reinen Fichtenwälder weisen eine ähnlich große Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten und damit eine Naturnähe auf, die diejenige von landwirtschaftlich genutzten Flächen bei weitem übersteigt.

5 _ Das technische Potenzial des Baustoffes Holz

Holz ist ein Material mit vielfältigen Eigenschaften. Die verschiedenen Holzarten und Wuchsbedingungen, das Baumalter, das Kern- und Splintholz usw. bieten eine extreme Breite biologischer, chemischer, technologischer und auch dekorativer Eigenschaften.

Dies erfordert einerseits einen gewissen Aufwand bei der Holzernte und der Verarbeitung, bietet jedoch andererseits auch die Möglichkeit, durch gezielte Auswahl des Holzes vielfältige Wünsche und Anforderungen der Verbraucher an das Produkt gezielt zu erfüllen. Ein Vergleich der wichtigsten technischen Eigenschaften von Holz mit anderen Baustoffen belegt die zahlreichen Vorzüge dieses natürlichen Rohstoffes:

Holz ist ein mit Cellulosefasern bewehrter Verbundbaustoff mit hohem Hohlraumanteil. Es ist sozusagen ein natürliches „High-Tech“-Produkt. Hochwertiges Holz ist bei gleicher Tragfähigkeit leichter als Stahl und war deshalb vor 60 Jahren noch ein unverzichtbarer Werkstoff im Flugzeugbau. Holz hat annähernd die gleiche Druckfestigkeit wie Beton und kann im Gegensatz zu diesem auch Zugkräfte aufnehmen. Aufgrund seines hohen Hohlraumanteils hat Holz günstige Wärmedämmeigenschaften. Es ist das tragfähigste aller wärmedämmenden Materialien. Dies erleichtert das Konstruieren von Niedrigenergie- und Passivhäusern, insbesondere das Vermeiden von Wärmebrücken. Im Hinblick auf Verwendungen, bei denen es auf hohe Tragfähigkeit ankommt, haben in den letzten Jahren erhebliche Innovationen stattgefunden: Neue Holzwerkstoffe wurden entwickelt und auch beim Vollholz sind bei der Sortierung und Klassifizierung, insbesondere durch die Einführung der maschinellen Festigkeitssortierung, erhebliche Fortschritte erzielt worden.



| | Wirtschaftswälder | | | Naturwälder | |
|-----------------|-----------------------------|--|--|---|--------------------------|
| Baumarten in % | | | | | |
| | Laubholz (1) Fichte (99) | Lärche (13) Buche (31) Fichte (56) | Nadelholz (10) Eiche (40) Buche (50) | Nadelholz (7) Eiche (26) Buche (67) | Eiche (18) Buche (82) |
| Alter in Jahren | 80 | 106 | 103 | 132 | 358 |
| Naturnähe | | | | | |

Tabelle 2:
Baumartenzusammensetzung,
Alter und Naturnähe verschiedener
Wirtschafts- und Naturwälder.
Quelle: [10]

| | Wirtschaftswälder | | | Naturwälder | |
|-------------------------|-------------------|----|----|-------------|-----|
| Baumarten Altbestand | 4 | 7 | 10 | 5 | 2 |
| Baumarten Verjüngung | 7 | 7 | 7 | 5 | 2 |
| Kräuterarten | 25 | 46 | 31 | 34 | 4 |
| Pilzarten | 103 | 85 | 97 | 108 | 164 |
| Moosarten | 71 | 33 | 18 | 35 | 41 |

Tabelle 3:
Artenzahlen verschiedener
Pflanzengruppen in den Wirtschafts-
und Naturwäldern der Tabelle 2
Quelle: [10]

| | Wirtschaftswälder | | | Naturwälder | |
|------------------|-------------------|-----|-----|-------------|-----|
| Vogelarten | 23 | 31 | 32 | 32 | 30 |
| Weberknechtarten | 12 | 14 | 12 | 11 | 13 |
| Käferarten | 362 | 433 | 426 | 451 | 480 |
| Netzflüglerarten | 18 | 25 | 34 | 28 | 22 |
| Spinnenarten | 20 | 21 | 24 | 22 | 20 |

Tabelle 4:
Artenzahlen verschiedener Tiergruppen
in den Wirtschafts- und Naturwäldern
der Tabelle 2
Quelle: [10]

Ein weites Entwicklungspotenzial bietet darüber hinaus die Verwendung bisher wenig genutzter hochtragfähiger Nadelhölzer wie z.B. der Douglasie oder von Laubhölzern wie z.B. der Buche oder der Esche.

Bei sichtbar verbaute Holz spielt neben der Tragfähigkeit das Aussehen eine entscheidende Rolle. Hier gab es in der Vergangenheit immer wieder Missverständnisse und Enttäuschungen, weil es in diesem Bereich keine befriedigenden Normen bzw. Auswahlkriterien gab, die dem mit Holz weniger vertrauten Architekten oder Bauherrn helfen konnten, die gewünschte Qualität sachgerecht auszuschreiben [11]. Ein großer Fortschritt wurde hier in den letzten Jahren mit der Einführung neuer Produkte, wie zum Beispiel dem Konstruktionsvollholz (KVH®) oder den Duo- bzw. Triobalken® erreicht, bei denen durch die klar geregelte Art des Einschnitts, der Sortierung und des Trockenheitsgrades ein hoher Qualitätsstandard gesichert erfüllt wird [12].

6 _ Das ästhetische und emotionale Potenzial von Holz

Holz spricht in besonderem Maße unsere Sinne an. Es verbindet wie kaum ein anderes Material Funktion und Sinnlichkeit. Typische Beispiele dafür sind z.B. Musikinstrumente, insbesondere Streichinstrumente oder auch klassische Möbel oder hölzerne Segelboote. Dies ist ein Aspekt, der auch beim Bauen im Zeitalter einer fortschreitenden Informations- und Kommunikationstechnologie eine neue, wichtige Dimension bekommt: Je mehr sich die Welt der Menschen auf technische Apparate, auf Tastaturen und Bildschirme verengt, desto mehr bewirkt dies, quasi zur Kompensation, eine neue Sehnsucht nach Sinneseindrücken, nach körperlichem Kontakt mit natürlichen Dingen, die man anfassen, „begreifen“ kann, nach Umgebungen, die wegen ihrer materiellen Beschaffenheit als

sympathisch, charakteristisch und gesund zu erleben sind. Eine der Stärken von Holz ist es, dass es eine unübertroffene Vielfalt an ästhetischen Reizen bietet. Der Baustoff Holz ist daher eine ideale Ergänzung zu einer virtuellen Computerwelt und wird deshalb bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen, im Freizeitbereich und im Wohnungsbau verstärkt an Bedeutung gewinnen. Bauen ist ein wesentliches Element unserer Kultur. Bauten haben seit jeher die gesellschaftlichen und kulturellen Werte der jeweiligen Zeit gespiegelt. An dem, was und wie wir heute bauen, werden künftige Generationen erkennen, wie wir uns den Herausforderungen unserer Zeit gestellt und sie bewältigt haben. Die größte Herausforderung unserer Zeit ist das Zusammenführen von Ökonomie und Ökologie. Durch die Verwendung des Baustoffes Holz kann dazu ein nennenswerter und sichtbarer Beitrag geleistet werden.

Kompetenz in Sachen Holzbau

Die Fachberatung des **INFORMATIONSDIENST HOLZ** steht allen

Architekten und Tragwerksplanern, öffentlichen Bauentscheidungs-trägern, Lehrenden und Studenten sowie Vertretern der Wohnungswirtschaft zur Verfügung.



Überregionale Fachberatung

Die überregionale Fachberatung des **INFORMATIONSDIENST HOLZ** bietet Ihnen als bundesweiten Service unter 0180 2 465 900* eine qualifizierte Beantwortung bei Anfragen zu aktuellen Themen, Informationsschriften und weiterführenden Informationsquellen oder vermittelt an den zuständigen regionalen Fachberater. Ihre Fragen per E-Mail senden Sie an: fachberatung@infoholz.de

Regionale Fachberatung

In ganz Deutschland informieren regionale Fachberater telefonisch, schriftlich oder gegebenenfalls auch vor Ort über das Bauen mit Holz. Sie sind durch langjährige praktische Erfahrungen als Architekten oder Bauingenieure und durch enge Kontakte zu Planungsbüros, Behörden und Hochschulen kompetente Ansprechpartner. Ihre Beratungen sind kostenfrei und firmenneutral. Entnehmen Sie ihren persönlichen Ansprechpartner der obenstehenden Landkarte.

Regionale Fachberatung

1 NORD

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Stolte
Beratender Ingenieur
Grüner Weg 10 a
25813 Husum
thomas.stolte@infoholz.de
Tel.: 0 48 41 / 77 23 30
Fax: 0 48 41 / 77 23 31

Dipl.-Ing. Innenarchitekt
Hans-Peter Mahrholdt
Unter der Sängereiche 10
30890 Barsinghausen
peter.mahrholdt@infoholz.de
Tel.: 0 51 05 / 16 34
Fax: 0 51 05 / 16 45

3 WEST

Dr.-Ing.
Michael Maas
Ostentor 4
59757 Arnsberg
michael.maas@infoholz.de
Tel.: 0 29 32 / 89 14 15
Fax: 0 29 32 / 89 14 16

Dipl.-Ing. Architekt
Johannes-Ulrich Blecke
Wilkestraße 49a
59581 Warstein-Belecke
ulrich.blecke@infoholz.de
Tel.: 0 29 02 / 5 20 06
Fax: 0 29 02 / 5 20 07

5 SÜDWEST

Dipl.-Ing. (FH)
Freier Architekt
Norbert Baradoy
Jurastraße 5
72072 Tübingen
norbert.baradoy@infoholz.de
Tel.: 0 70 71 / 76 03 31
Fax: 0 70 71 / 76 06 89

Dipl.-Ing. (FH)
Matthias Müller
Zur Kappel 17
89134 Blaustein
matthias.mueller@infoholz.de
Tel.: 0 73 04 / 43 09 94
Fax: 0 73 04 / 43 09 95

2 OST

Dipl.-Ing. Architekt
Edgar Haas
Flererhof 8
14163 Berlin
edgar.haas@infoholz.de
Tel.: 0 30 / 8 03 79 99
Fax: 0 30 / 8 03 21 33

Dipl.-Ing. Architekt
Karl Schulze
Am Weißen Adler 8a
01324 Dresden
karl.schulze@infoholz.de
Tel.: 03 51 / 2 14 97 30
Fax: 03 51 / 2 14 97 50

4 MITTE

Dipl.-Ing. (FH)
Ludwig Mahr
Am Kronhof 9
36037 Fulda
ludwig.mahr@infoholz.de
Tel.: 06 61 / 20 62
Fax: 06 61 / 20 64

Dipl.-Ing. (FH) Architekt
Carsten Brendel
Schulstraße 5
55437 Appenheim
carsten.brendel@infoholz.de
Tel.: 0 67 25 / 30 13 65
Fax: 0 67 25 / 30 13 67

6 SÜD

Dipl.-Ing. (FH) Architekt
Bernd Wögerbauer
Friedrichstraße 13
96047 Bamberg
bernd.woegerbauer@infoholz.de
Tel.: 09 51 / 2 75 09
Fax: 09 51 / 2 75 71

Dipl.-Ing. (FH)
Freier Architekt Erwin Keck
Rottumwiesen 10
88416 Ochsenhausen
erwin.keck@infoholz.de
Tel.: 0 73 52 / 92 28 - 0
Fax: 0 73 52 / 92 28 17

INFORMATIONSDIENST HOLZ

www.informationsdienst-holz.de

fachberatung@infoholz.de

Infoline: 0180 2 465 900*

HOLZABSATZFONDS

Godesberger Allee 142 - 148

53 175 Bonn

* 6 ct / Gespräch aus dem Festnetz der Deutschen Telekom AG, gegebenenfalls abweichende Preise aus dem Mobilfunknetz

Hinweise

zu Änderungen, Ergänzungen
und Errata unter:
www.informationsdienst-holz.de

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung den anerkannten Regeln der Technik. Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden.

 **HOLZABSATZFONDS**
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

HOLZABSATZFONDS

Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft
Godesberger Allee 142-148, D-53175 Bonn
Telefon 0228 / 30838-0, Telefax 0228 / 30838-30
info@holzabsatzfonds.de · www.holzabsatzfonds.de

Projektleitung: Dipl.-Ing. (FH) Jörg Bühler, Bonn

Technische Anfragen an Überregionale Fachberatung:
0 18 02 / 46 59 00 (0,06 Euro / Gespräch)*
fachberatung@infoholz.de · www.informationsdienst-holz.de

*aus dem Festnetz der DTAG, ggf. abweichende Preise aus dem Mobilfunknetz

Bearbeitung:
Holzforschung München Technische Universität München
Prof. Dr.-Ing. Peter Glos, München

Bestellnummer: H 579

Erscheinungsdatum:
August 2008