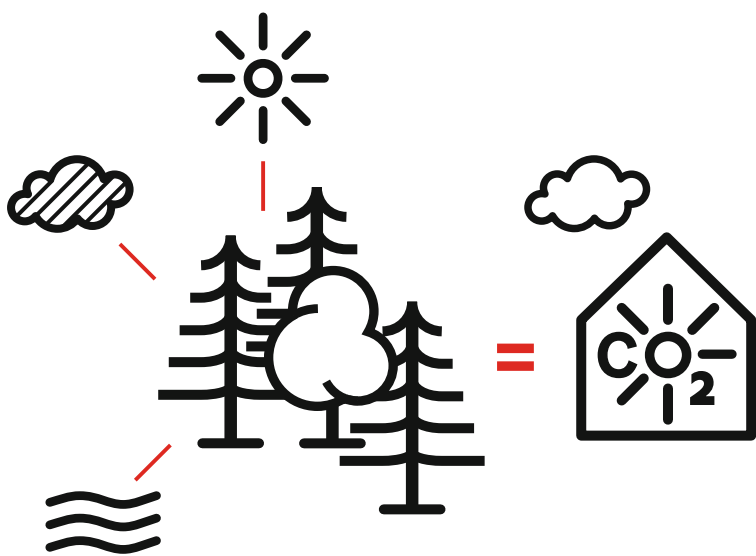
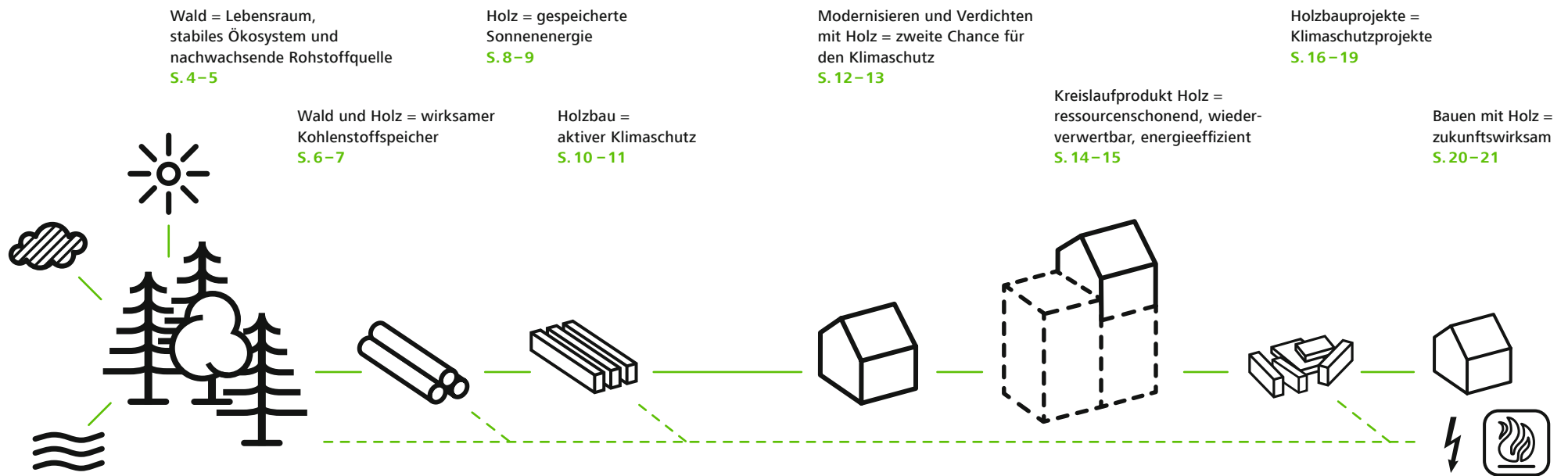




Bauen mit Holz
= aktiver Klimaschutz



Ein Leitfaden

Holzforschung München, WZW
Technische Universität München

unter Mitwirkung von

Fakultät für Architektur – Fachgebiet Holzbau, TUM
Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, TUM
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, TUM
Landesinnungsverband des Bayerischen Zimmererhandwerks
LEGEP Software GmbH
Lichtblau Architekten BDA

Vorwort

Der Klima-Aktionsplan Bayern 2020 formuliert ehrgeizige Ziele zum Ausbau der Spitzenposition und Vorreiterfunktion Bayerns in Deutschland und Europa bei Maßnahmen zum Klimaschutz.

In diesem Kontext spielt ein nachhaltiger und zugleich energie- und kohlenstoffeffizienter Einsatz von Rohstoffen und Produkten im Bauwesen eine entscheidende Rolle. Dies führt konsequent zu einem verstärkten Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen. Denn diese Baustoffe verfügen mit ihrer positiven Energie- und Kohlenstoffbilanz über einzigartige Qualitäten sowohl auf ihrem Lebensweg vom Wald über die Produktherstellung und Nutzung als auch über die Optionen des stofflichen oder energetischen Recyclings.

Die vorliegende Broschüre stellt diese komplexen Klimaschutz-Qualitäten und ihre heutigen und zukünftigen Wirkungen in knapper und verständlicher Form dar. Sie will darüber hinaus Bauherren, Planer, Architekten sowie Entscheidungsträger in Politik und Behörden sensibel machen für konstruktive und gestalterische Möglichkeiten des Bauens mit Holz beim Modernisieren und Verdichten, vor allem im öffentlichen Bau und im urbanen Umfeld. Letztlich erlauben gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungseffekte, die u.a. durch die gesellschaftliche Rolle der Wälder, durch die regionale Verfügbarkeit des Rohstoffs und durch die Sicherung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum erreicht werden, der Politik mutige Schritte, vermehrt mit Holz zu bauen. So wird zukunftsfähige Lebensraumgestaltung zu aktivem Klimaschutz.

Wald = Lebensraum, stabiles Ökosystem und nachwachsende Rohstoffquelle

Durch eine nachhaltige Forstwirtschaft wird das Ökosystem Wald gesichert. Mehr noch. Es bleibt stabil! Regelmäßige Bewirtschaftung bewahrt die Vielfalt der Wälder, weil diese nur soviel Holz nutzen, wie im gleichen Zeitraum nachwächst. Dadurch wird für Stabilität der Wälder in Deutschland gesorgt, auch unter den Vorzeichen des Klimawandels. Ohne Forstwirtschaft würden sich andere, instabilere Wälder entwickeln. Und das hätte negative Folgen für die vielfältigen Nutzungs- und Funktionsansprüche der Gesellschaft. Schon jetzt sind in Deutschland 70 Prozent der Waldfläche zertifiziert (PEFC und FSC). Sie werden naturnah bewirtschaftet. Weltweit sind es erst 8 Prozent.

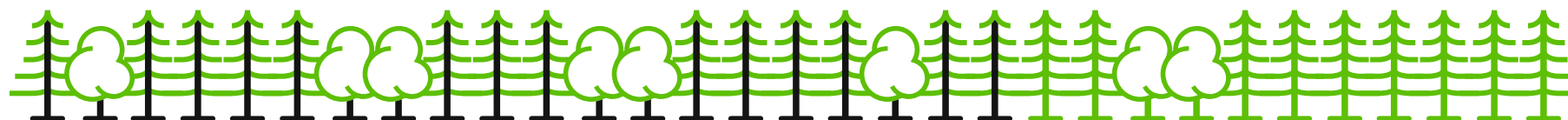
- ca. 200.000 Beschäftigte in der Forst- und Holzwirtschaft
- hohe Ausbildungsstandards
- über 700.000 Waldbesitzer, darunter über 1800 Kommunen
- 1 Mio Walddinteressierte nahmen 2008 an Waldpädagogik-, Holzmarketing- und sonstigen Informationsveranstaltungen teil
- 60 % der 30 bis 40-Jährigen suchen Erholung im Wald

Augsburg ist mit 7.500 Hektar – einer Fläche so groß wie der Chiemsee – größter kommunaler Waldbesitzer in Bayern. Seit Jahrhunderten sichern unsere stadtnahen Wälder die Trinkwasserqualität und bilden ein viel besuchtes Naherholungsgebiet. Durch unsere Wälder erzeugen wir einen Wertstoff, der unserer Kommune und den Holzverarbeitenden Industrien und Gewerken nachhaltig zur Verfügung steht – zudem im regionalen Kreislauf.

Hartmut Dauner, Forstdirektor

Der Wald ist Holzproduzent. Neben der Holzproduktion erfüllt er in seiner Vielfalt als Lebensraum und Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen weitere Funktionen:

- Boden-, Wind-, Erosions- und Lawinenschutz,
- regionale Klimaregulierung in Ballungsräumen, aber auch global,
- Reinhaltung der Luft – Filterwirkung (Immissionsschutz, Lärmschutz),
- Sicherung des Trinkwasserreservoirs,
- Lebensraum und Rückzugsgebiet vieler Tier- und Pflanzenarten in Biotopen (Natura-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete, Naturwaldreservate, Nationalparks),
- Erholungswald.



Wald in Bayern

Zuwachs ca. 31 Mio Festmeter/Jahr (Nutzung 21 Mio Festmeter)

– davon bleiben 10 Mio im Wald
gesamter Waldvorrat ca. 1.000 Mio Festmeter

Baumarten in unseren Wäldern

Ahorn, Bergahorn, Feldahorn (Maßholder), Spitzahorn, Apfelbaum, Domestizierter Apfel, Holzapfel, Birke, Drosselbeere, Edelkastanie (echte Kastanie, Esskastanie), Eibe (Taxusbaum, Eibel), Eiche, Roteiche, Stieleiche (Roterle, Eller), Esche, Blumenesche (Manasche), gemeine Esche (Steinesche), Fichte, Blaufichte, gemeine (Schierlingstanne), Kiefer, gemeine Kiefer (Föhre, Weißkiefer), Schwarzkiefer, Wymouthskiefer (Strobe, Ame Sommerlinde, Winterlinde (Steinlinde), Maulbeere, Mehlbeere, Mispel (Asperl), Pappel, Schwarzpappel, Silber Griechische Tanne, Koreatanne, Nordmantanne, Weißtanne (Edeltanne), Thuja (Lebensbaum), Ulme (Rüster), Korbweide, Purpurweide, Salweide (Palmweide), Silberweide (Weißweide), Zürgelbaum, Zwetschenbaum, Zypresse

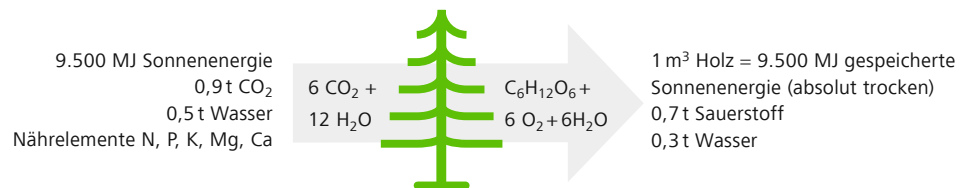
Moorbirke, Sandbirke, Birnbaum, Buche, Orientbuche, Rotbuche, Douglasie (Douglastanne, Douglasfichte), Eberesche (Vogelbeerbaum, (Sommereiche, Früheiche), Traubeneiche (Wintereiche, Späteiche), Elsbeere, Erle, Grauerle (Weißerle, Bergerle), Grünerle, Schwarzerle Fichte (Rottanne, Pechtanne), Kaukasusfichte, Schwarzfichte, Ginko, Hainbuche (Hornbaum, Weißbuche), Haselnuss, Hemlocktanne rikanische Kiefer), Zirbelkiefer (Arve), Kirschbaum (Vogelkirsche), Lärche, Europäische Lärche, Japanische Lärche, Linde, Silberlinde, pappel, Zitterpappel (Espe, Aspe), Platane, Robinie (falsche Akazie, Schotendorn), Rosskastanie, Scheinzypresse, Speierling, Tanne, Bergulme (Bergrüster, Weißrüster), Feldulme (Rotrüster, Feldrüster), Flatterulme (Bastrüster, Flatterrüster), Walnuss (Baumnuss), Weide,

Wald und Holz = wirksamer Kohlenstoff-Speicher

Nachhaltige Holznutzung bremst den Anstieg von CO₂ in der Atmosphäre und damit den Treibhauseffekt: Bäume binden CO₂ und speichern es im Holz über einen langen Zeitraum als biogenen Kohlenstoff. Jeder genutzte Stamm schafft Platz für neue Bäume und vermehrt den Kohlenstoff(C)-Speicher im Holz. Ohne Holznutzung, z.B. in einem nicht genutzten Wald, wird der gespeicherte Kohlenstoff durch Zersetzung der Bäume ungenutzt wieder als CO₂ an die Atmosphäre abgegeben.

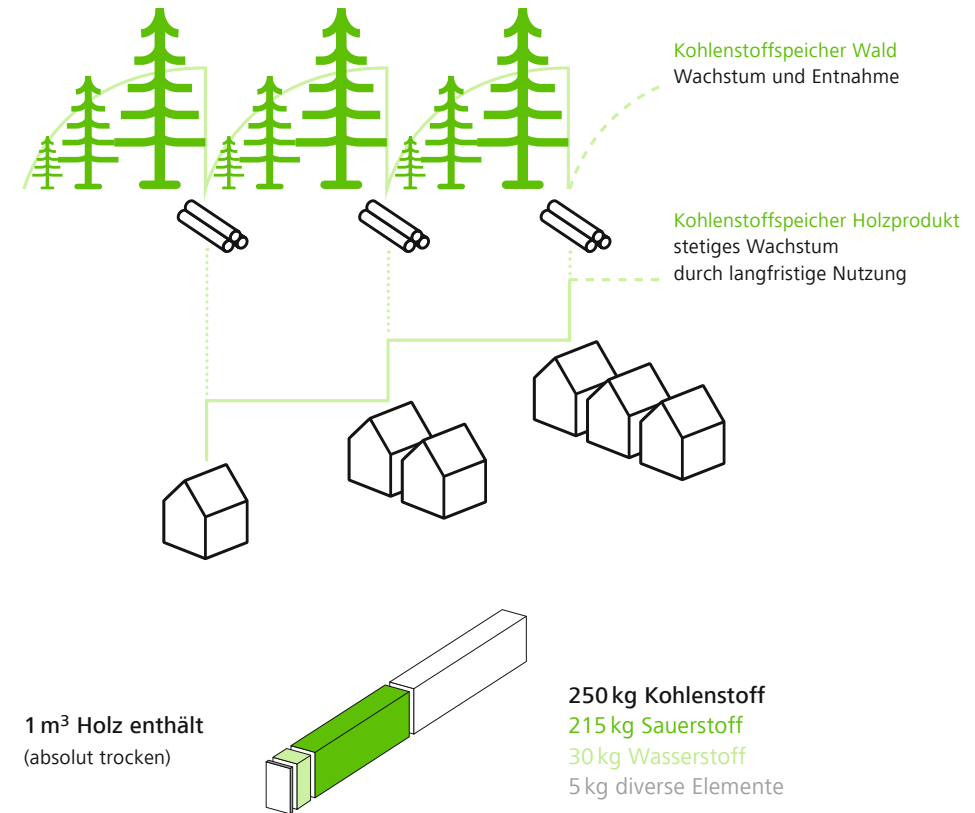
CO₂-Emissionen in Tonnen, primär aus fossilen Quellen

Ein Jahr Auto fahren	1,5 t CO ₂
Flug München – New York – München	1,5 t CO ₂
Stromverbrauch 3 Personen Haushalt (4100 kWh/Jahr)	2,5 t CO ₂
Ölheizung (2000 Liter/Jahr)	5,6 t CO ₂



Viele Naturinteressierte protestieren gegen jeden Baum, den wir hier fällen. Dabei macht das Platz für junge Bäume. Da muss ich unheimlich viel Aufklärungsarbeit leisten. Denn in der Bevölkerung ist die Annahme weit verbreitet, dass der beste Wald einer sei, den man in Ruhe läßt. Für den Artenschutz mag das manchmal stimmen, für den Klimaschutz ist genau das Gegenteil der Fall: Den Wald erhalten und gleichzeitig so viel Holz wie möglich ernten und verwenden. Daraus entstehen Häuser, Möbel oder Papier, so bleibt der im Holz enthaltene Kohlenstoff gebunden und gelangt über lange Zeit nicht zurück in die Atmosphäre.

Jens Meier, Revierförster



Holz = gespeicherte Sonnenenergie

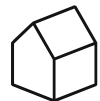
In Holzprodukten steckt mehr Energie als zu deren Herstellung benötigt wird. Unser Beispiel: ein Brettschichtholz-Träger (BSH). Bei Einschnitt und Trocknung des Rohstoffs sowie bei der BSH-Herstellung wird weniger Energie verbraucht als im Produkt gebunden ist. Mehr noch: Aus dem überschüssigen Produktionsverschnitt – dem Restholz – und aus dem Produkt am Lebenswegende kann durch klimaneutrale Verbrennung die darin gebundene Energie wieder gewonnen werden. Produkte aus Holz heißen also nicht umsonst „Plus-Energie-Produkte“.

Für den **Transport** von regionalem Holz und Holzprodukten wird nur ein Bruchteil ihres Energieinhaltes verbraucht.

Der Energieaufwand zur **Herstellung** von Holzprodukten beträgt maximal die Hälfte der darin gespeicherten Energie.

Mehr als die Hälfte der im Holz gespeicherten Sonnenenergie wird mit auf den weiteren **Lebensweg** genommen und kann nach dem Nutzungszeitraum ohne Verlust als Wärmeenergie oder Strom wieder gewonnen werden.

Holzprodukte beinhalten im Vergleich zu Produkten aus weniger klimafreundlichen Materialien besonders **wenig Graue Energie**. Das ist die Energie, die über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts aufgewendet wird – inklusive Herstellung, Transporte, Nutzung und Entsorgung.

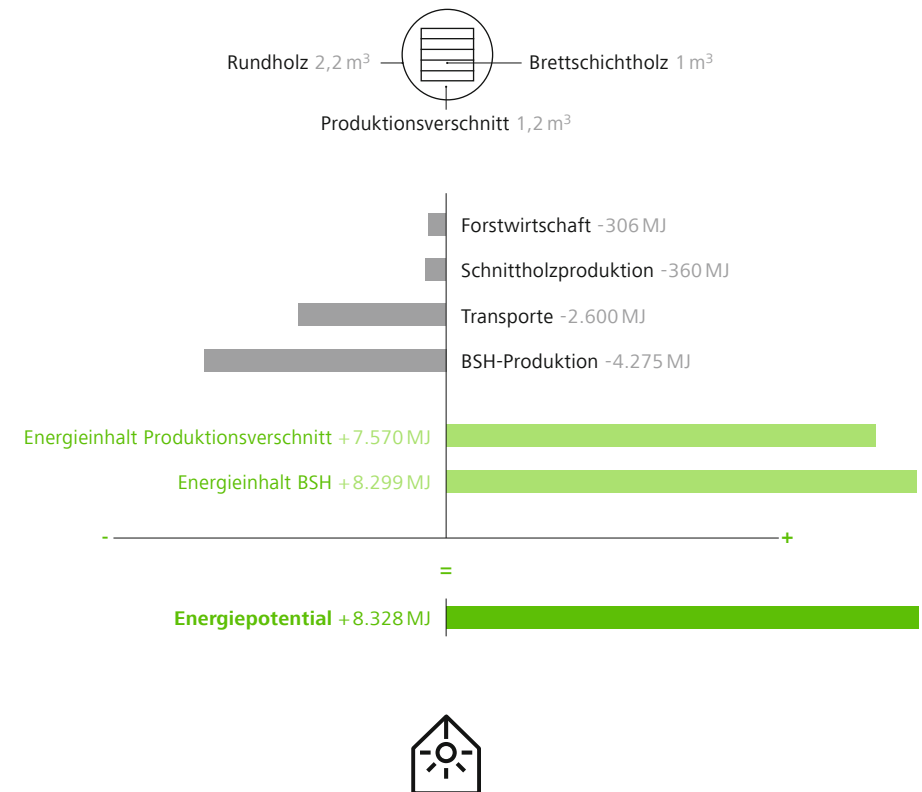


Die in einem modernen Holzhaus gespeicherte Energie würde ausreichen, um ein Haus mit modernem Dämmstandard ein halbes Jahrhundert mit Heizwärme zu versorgen.

Die ergiebigste Energiequelle ist Energie die nicht verbraucht wird. Denn: Energieaufwändig erstellte Bau- und Werkstoffe belasten die Atmosphäre und die Ökobilanz eines Gebäudes maßgeblich. Werden diese Baustoffe durch ökologisch sinnvollere Alternativen ersetzt, reduziert dies den Verbrauch an Grauer Energie sowie die CO₂-Emission. Moderne Holzbaustoffe bieten hier ein enormes Substitutionspotential. Durch ihre Ökokennzahlen wird das belegt.

Holger König, Architekt und Ökobilanz-Berater

Positive Energiebilanz Bei der Herstellung von 1 m³ Brettschichtholz ergibt sich ein nutzbares Energiepotential von 8328 MJ.



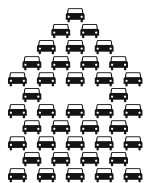
Der Energieinhalt eines m³ BSH entspricht der Energiemenge, mit der ein Einfamilienhaus 4,5 Jahre lang beleuchtet werden kann.

Holzbau = aktiver Klimaschutz

50 % aller in Deutschland genutzten Rohstoffe fließen in den Bau und Betrieb von Gebäuden. Sie zeichnen für 60% aller Abfallstoffe verantwortlich. Die ökologischen Eigenschaften der Rohstoffe müssen – neben der technischen Eignung – besonders aufmerksam bewertet werden. Heute schon zeichnen sich energieeffiziente Bauten durch Sparsamkeit bezüglich der Heizenergie aus. Doch das ist nicht genug. Zukunftsfähige Gebäude werden darüber hinaus aus Baustoffen errichtet, die wenig Energie für Gebäudeerstellung, Erneuerungsmaßnahmen, Umnutzung und Rückbau benötigen. Somit werden CO₂-Emissionen nicht nur während der Nutzungsphase sondern über die gesamte Produktlebenszeit reduziert. Holz in der tragenden Konstruktion erzielt dabei den größten Klimaschutzeffekt. Auch weil dadurch Baustoffe ersetzt werden, die unter hohem Energieverbrauch hergestellt wurden.

44 % der Bürger regen an, beim Bau neuer öffentlicher Gebäude vorwiegend Holz zu verwenden. Schon heute wird kein Gebäude ohne den Baustoff Holz errichtet: Z.B. tragend in der Konstruktion, dekorativ in der Oberfläche und im Innenausbau oder als Schalungsbrett – überall Holz.

Effekte	Baustoff Holz
C-Speichereffekt	+
CO ₂ -Vermeidungseffekt durch Substitution	+
Heizenergie-/CO ₂ -Einsparung durch Dämmung	+
Energiegewinn am Lebenswende	+



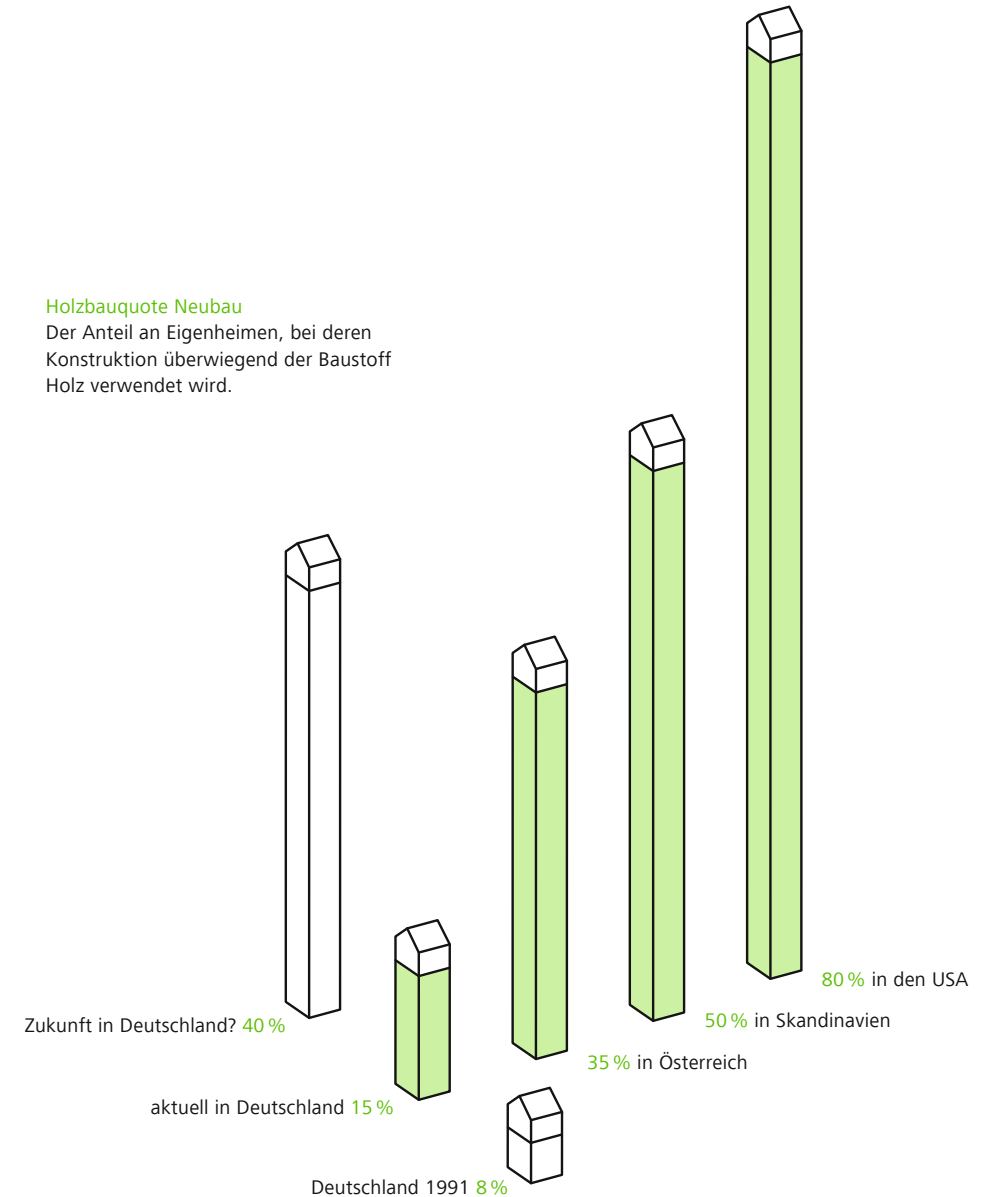
Ein modernes Kfz emittiert rund 1,5 Tonnen CO₂/Jahr*. In einem modernen Einfamilien-Holzhaus steckt soviel CO₂, wie durch 40 Jahre Mobilität seiner Bewohner emittiert wird.

* EU-Richtwert: 120g CO₂/Km; Jahreslaufleistung PKW: 11400 Km

Holz ist ein Hochleistungswerkstoff mit hervorragenden technischen Eigenschaften und langfristigen Energie- und Kohlenstoffeffekten. Er steht für innovatives, flexibles, hochwertiges und wirtschaftliches Bauen. Wer ein Holzhaus baut, gleicht damit 8 Jahre lang seine gesamte CO₂-Bilanz aus. Florian Lichtblau, Architekt der Neuen Werkstätten in Lindenberg i.A.

Holzbauquote Neubau

Der Anteil an Eigenheimen, bei deren Konstruktion überwiegend der Baustoff Holz verwendet wird.



Sinnvolle Materialkombination
Bereits eine Erhöhung des Holzanteiles pro Gebäude ist aktiver Klimaschutz.

Modernisieren und Verdichten mit Holz = zweite Chance für den Klimaschutz

Die Herausforderungen der Zukunft treffen alle: Fast 30 Millionen Wohneinheiten in Deutschland müssen in den nächsten Jahren renoviert werden. Das sind rund 75 % aller Wohngebäude, meist vor 1985 erbaut. Fast ausnahmslos sind sie energetisch verbesserungsbedürftig. Die Baulast der Vergangenheit drückt auch die Kommunen: Schulen, Hallen, Verwaltungsgebäude verschlingen enorme Unterhaltskosten. Vergleicht man die Kosten über einen längeren Zeitraum, ist die Sanierung oft sinnvoller als der Betrieb im Ist-Zustand. Doch es kommt darauf an, wie saniert wird.

Vorgefertigte, hochwärmegedämmte Holzelemente, die in kurzer Zeit vor Ort montiert werden können, stellen eine zukunftsfähige Alternative zu den gängigen Modernisierungssystemen dar und werden allen Anforderungen an moderne Gebäude gerecht. Die Energiebilanz spricht für den Baustoff Holz.

Kohlenstoffspeicher
Eine Steigerung der Holzverwendung erhöht langfristig den Kohlenstoffspeicher und wirkt unmittelbar positiv auf das Klima.

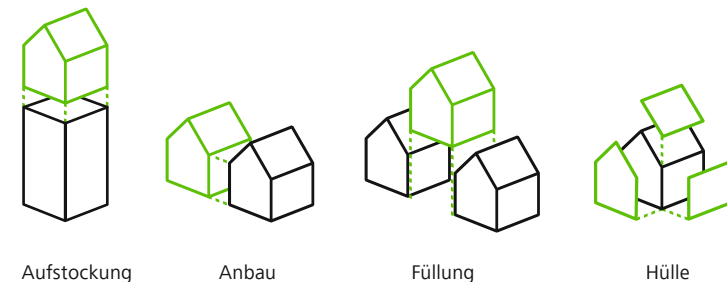
Geringe Masse
Holz eignet sich besonders gut für Aufstockungen, da durch die geringe Rohdichte (Nadelholz ca. 450 kg/m³) oft auf Tragwerksverstärkungen der Primärkonstruktion verzichtet werden kann.

Natürliche Wärmedämmung
Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit von nur ca. 0,13 W/mK lässt sich mit Holz hervorragend wärmebrückenfrei planen und eine hochgedämmte Gebäudehülle schaffen. Insofern ist es folgerichtig, dass viele Passivhäuser aus Holz konstruiert werden und mit holzbasierten Dämmstoffen ausgestattet werden.

Durch die Modernisierung der Gebäudehülle der Realschule Buchloe mit vorgefertigten Holzbausystemen konnten wir den jährlichen Energiebedarf um 80 % reduzieren. Zusätzlich sind im verbauten Holz 160 Tonnen klimaschädliches CO₂ gebunden. Sensationell war auch die kurze Bauzeit: Innerhalb der großen Schulferien, in nur 6 Wochen, wurden die vorgefertigten Holzfassadenelemente angebracht. Eine Ausweichplanung für den Unterricht der fast 900 Schüler war somit nicht notwendig. Wir wollen mit diesem Projekt neue Wege im Holzbau und Klimaschutz gehen und landkreisweit Zeichen für Nachahmer setzen.

Johann Fleschhut, Landrat Ostallgäu

Innovative Holzbausysteme überzeugen flexibel im Mix mit anderen Materialien und bieten ideale Voraussetzungen für Ausbau und Aufstockung. Vorgefertigte Holzelemente in Trockenbauweise sind leichte Baustoffe und eignen sich zum Beispiel hervorragend auf Gebäuden, die keine schweren Erweiterungen und Lasten vertragen. Somit lässt sich ohne Abriss und Neubau kostengünstig Substanz bewahren oder sogar erweitern.



Intelligente Holzbaulösungen bei Modernisierung und Verdichten im Bestand.

Flächengewinn
Wände in Holzbauweise haben geringe Stärken. Bei gleicher Grundfläche können bis 10 % mehr Wohnfläche erzielt und vermarktet werden als mit massiven Wänden.

Brandschutz
Das Versagen von verbautem Holz im Brandfall ist exakt berechenbar – ein geschätzter Vorteil gegenüber anderen Baumaterialien. (Abbrandgeschwindigkeit 0,7 mm/min). Deshalb erhalten moderne Holzhäuser auch bei Versicherungsprämien gute Noten.

Dauerhaftigkeit
Holz ist durch konstruktiven Holzschutz auch ohne Chemie dauerhaft (DIN 68 800-2). Viele moderne Holzhäuser und historische Fachwerkbauten belegen dies.

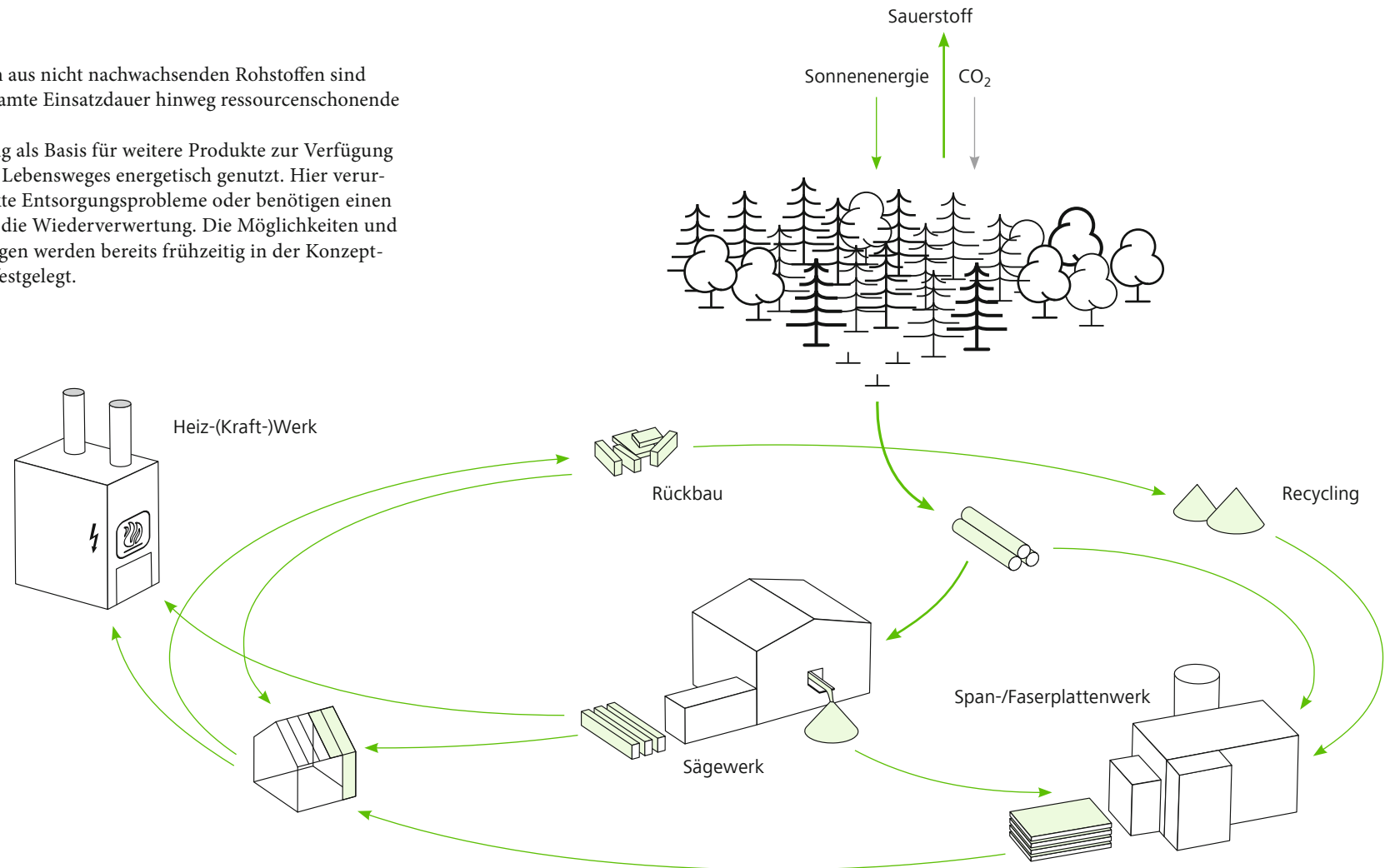
Positives Innenraumklima
Durch seine Fähigkeit der Feuchtigkeitsregulierung schafft Holz gesunde Lebensräume. Mit seiner warmen und natürlichen Ausstrahlung sowie der optischen und haptischen Vielfalt fördert Holz das sinnliche Wahrnehmungsvermögen.

Holz ist ein idealer Kreislaufwerkstoff. Holzprodukte können wieder und weiterverwendet werden. Zum Beispiel wird nach 30 Jahren Verwendung aus einem Balken eine Spanplatte. Nach deren Lebenszyklus kann die in der Platte gespeicherte Energie wieder gewonnen werden. Martin Fink, (MdL a.D.) ehemaliger Abgeordneter des Bayerischen Landtags

Kreislaufprodukt Holz = ressourcenschonend, wiederverwertbar, energieeffizient

Im Gegensatz zu Baustoffen aus nicht nachwachsenden Rohstoffen sind Holzbaustoffe über ihre gesamte Einsatzdauer hinweg ressourcenschonende Kreislaufprodukte.

Sie stehen nach der Nutzung als Basis für weitere Produkte zur Verfügung und werden am Ende ihres Lebensweges energetisch genutzt. Hier verursachen viele andere Produkte Entsorgungsprobleme oder benötigen einen hohen Energieaufwand für die Wiederverwertung. Die Möglichkeiten und Hemmnisse der Verwertungen werden bereits frühzeitig in der Konzept- und der Entwurfsplanung festgelegt.



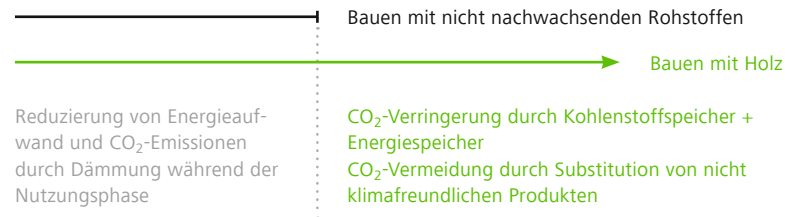
Papier kann bis zu 6 Mal wiederverwertet, langfristig als Dämmstoff verbaut oder thermisch verwertet werden.

Holzbauprojekte = Klimaschutzprojekte

Die jetzige Generation ist für die Zukunft kommender Generationen verantwortlich. Immer mehr Bürger fordern ein umweltbewusstes Bauen – im privaten wie auch öffentlichen Sektor. In dem Zusammenhang sind besonders die Kommunen gefordert, da deren heutiges Handeln jahrzehntelang Spuren im Stadtbild und den lokalen Energiebilanzen hinterlässt. Stadtplaner und Genehmigungsbehörden sind heute in der Lage, Impulse für nachhaltiges Bauen zu setzen und die Verwendung des Baustoffes Holz zu forcieren.

Wer klimaschonend bauen will, muss frühzeitig Bilanz ziehen. Wie wirkt das Gebäude ökologisch und ökonomisch über seinen gesamten Lebenszyklus? Darauf sollte man schon vor Planungsbeginn achten:

- Bevorzugte Verwendung regionaler und ortstypischer Roh- und Baustoffe sowie von Bauprodukten mit geringem Primärenergieaufwand.
- Materialgerechte Ausschreibung und Vorlage ökologischer Baustoffdaten.
- Berücksichtigung von Energie- und Kohlenstoff-Speicherleistung in den Bauprodukten.
- Gestalterische Qualität des Projekts.
- Beurteilung von ökonomischen und sozialen Wirkungen, auch auf künftige Nutzer.
- Nachweis der Gesamtkosten über den Lebensweg und nicht der reinen Erstellungskosten.



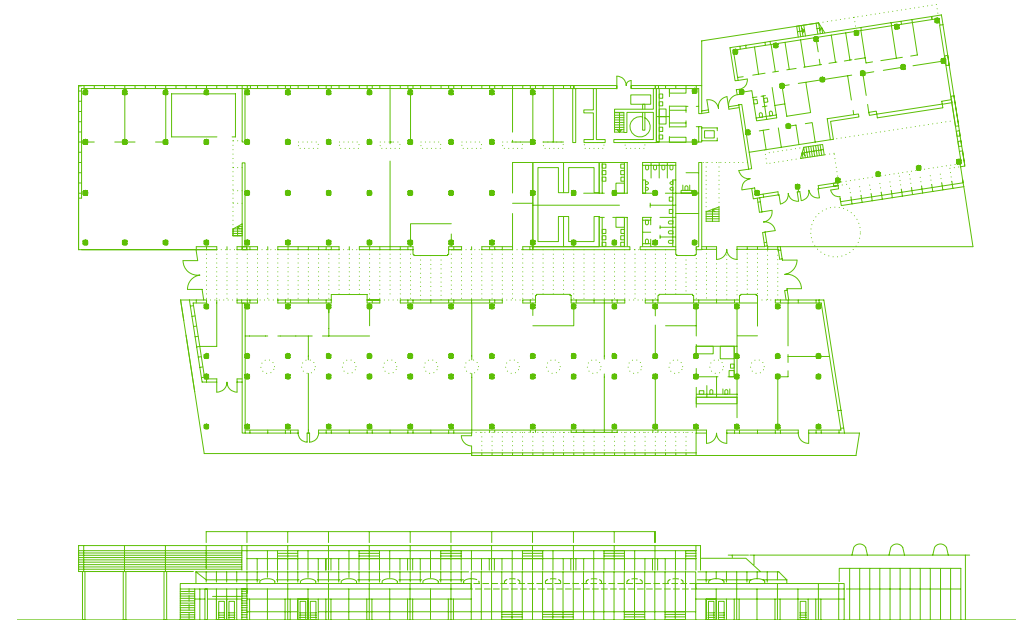
Zukunftsfähige Gebäude aus Holz gehen weit über die Reduzierung von Energieaufwand während der Nutzungsphase hinaus.

Lebenshilfe Lindenberg i.A.

Einen Beitrag zum Klimaschutz durch Bauen mit Holz leistet das 2005 fertig gestellte Gebäude der „Neuen Werkstätten für behinderte Menschen“ in Lindenberg im Allgäu.

Bereits während der Planung wurden die zwei Optionen solarer Holzbau mit Niedrigenergiestandard und herkömmlicher Massivbau (Energiestandard EnEV 2002) ökologisch und ökonomisch bilanziert. Dabei wurde der gesamte Lebenszyklus vom Bau über Wartung und Instandsetzung bis zum Rückbau einbezogen. Die Bilanzierung zeigte für eine Ausführung in Holz trotz der 6 % höheren Erstellungskosten aufgrund des geringeren Betriebsaufwandes bereits ohne Energiepreissteigerung eine bessere Gesamtwirtschaftlichkeit. Der prognostizierte Amortisationszeitraum der Mehrinvestition wurde bei Baubeginn auf 14 Jahre berechnet, die Realität zeigt heute einen wesentlich kürzeren Zeitraum. Weitere entscheidende Vorteile durch die Ausführung in Holz: Ein drastisch reduzierter Primärenergieverbrauch inklusive Kohlenstoffspeicherung während der Herstellung sowie eine Verkürzung der Rohbauzeit durch werkseitige Vorfertigung der modular aufgebauten Holzkonstruktion – hier auf nur dreieinhalb Monate. Die ausgeführte Holzbauvariante erspart der Atmosphäre jährlich 117 Tonnen CO₂ im Vergleich zur Referenzausführung nach EnEV.

Und noch etwas: Die Betreiber Lebenshilfe, die behinderten Menschen selbst und ihre Betreuer loben ihr neues Holzhaus einhellig und stecken die vielen, neugierig interessierten Besucher damit an!



Kommunen betreiben Klimaschutz und schaffen CO₂-Langzeitspeicher:

350 kg CO₂/m² = 1.800 t



Lebenshilfe Lindenberg i.A.
lichtblau architekten bda



Samer Mösl

Vollausbau in Holz auf drei Etagen, realisiert in 60 attraktiven Wohnungen in der Wohnanlage „Samer Mösl“ in Salzburg für 200 Bewohner. Der hohe Anspruch auf Nachhaltigkeit, Ökologie und ressourcenschonendes Bauen beschränkte den Betoneinsatz auf Fundament und Treppengerippe. Der Rest ist aus Holz. Selbst die brandbeständig auszubildenden Wände wurden als Holzriegelwände CO₂-speichernd realisiert. Die Decken bestehen aus Kreuzlagen-Holzplatten. Nach nur 10 Monaten Montagezeit feiert sich der Betreiber, die „Heimat Österreich“, mit Österreichs größter mehrgeschossiger Passivhauswohnanlage in Holzbauweise als innovativer und zukunftsorientierter Bauträger.

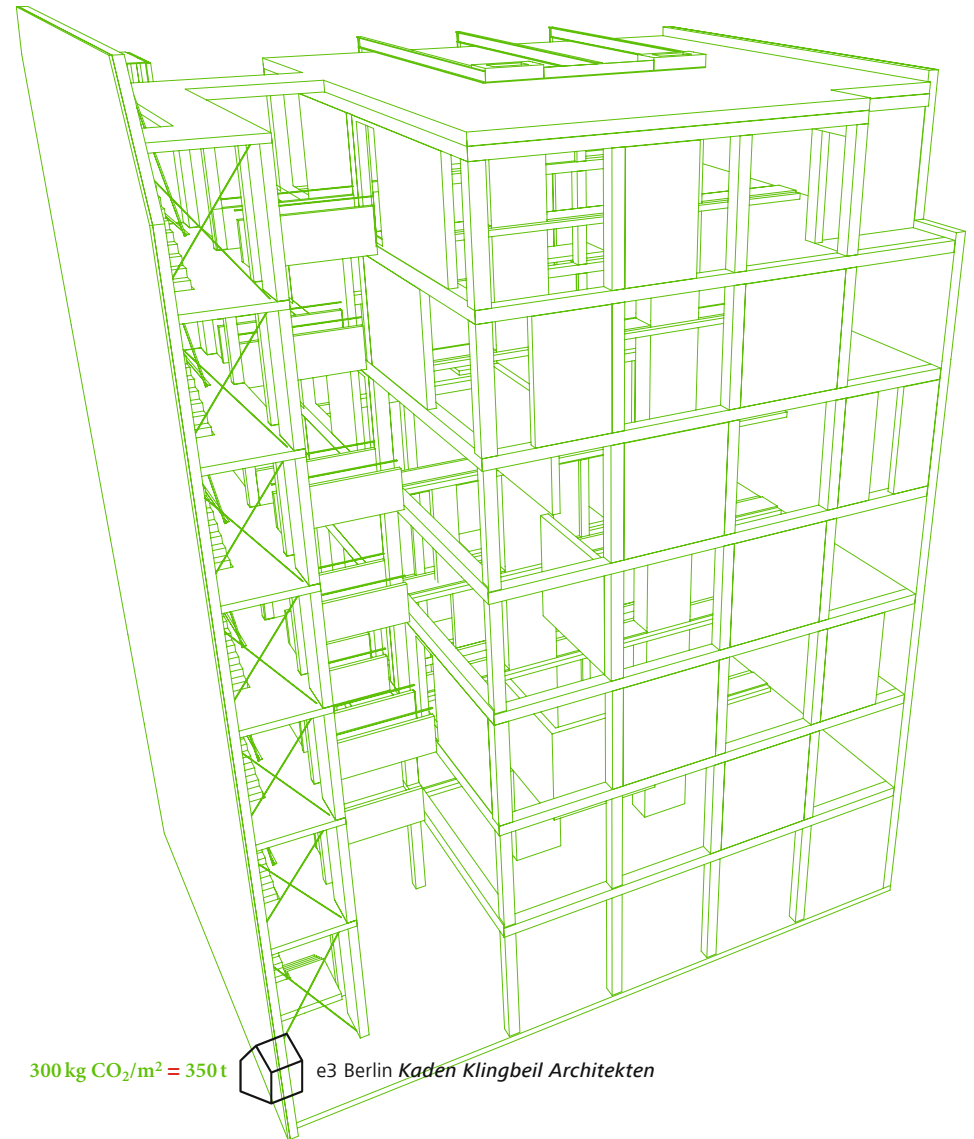


Samer Mösl *sps-architekten zt gmbh*

e3 Berlin

Holzbau in der Großstadt. Der richtungsweisende Holzbau in der Esmarchstraße 3 geht weit über seinen urbanen Kontext hinaus. Hier wirkt Holz in der Stadt, unsichtbar verpackt in der tragenden Konstruktion. Der angegliederte Treppenturm aus Beton erschließt die Wohnungen über eingehängte Stege. Durch den hohen Vorfertigungsgrad des Holzständerwerks und der Geschossdecken aus Holz-Beton-Verbund konnten die Planungs- und Bauzeiten kurz gehalten sowie günstige Brutto-Quadratmeterkosten zwischen 1.900 und 2.400 Euro garantiert werden.

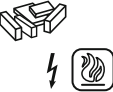
Seit dem Tag der Fertigstellung gilt das Gebäude im Gründerzeitviertel Prenzlauer Berg als Sehenswürdigkeit. Darüber hinaus als zukunftsweisendes Projekt. Zahlreiche Anfragen von potentiellen Bauherren belegen dies.



e3 Berlin *Kaden Klingbeil Architekten*

Bauen mit Holz = zukunftswirksam

Bauen mit Holz ist aktiver Klimaschutz. Die Nachweise finden Sie in dieser Broschüre. Nur der Baustoff Holz verfügt über eine herausragende Energie- und Kohlenstoffeffizienz: Er kumuliert vielfältige und positive Effekte über die Wertschöpfungskette und über den gesamten Lebensweg.

		Energieeffekt	Kohlenstoffeffekt	Wertschöpfungseffekt
	Wald	speichert Sonnenenergie	entnimmt der Atmosphäre C	liefert den Rohstoff Holz; sichert wohnortnahe Arbeitsplätze in der Region
	Rohstoff Holz	lokal verfügbar; kurze Transportwege	C-Verlagerung in den Rohstoff	sichert Arbeitsplätze in Handwerk und Industrie; stärkt den ländlichen Raum
	Baustoff Holz	energiearme Produktion; speichert Energie im Produkt	speichert C; ersetzt andere klimabelastende Baustoffe	stärkt den Forst-Holz-Cluster
	Holzbau	geringe Graue Energie und minimaler Wärmebedarf	langfristige C-Speicherung	stärkt die Wirtschaftskraft regionaler Betriebe; schafft wertbeständige Gebäude mit hoher Wohngesundheits
	Modernisieren Sanieren Verdichten	geringer Energieaufwand durch niedriges Transportgewicht	Aufstockung des C-Speichers	hoher Vorfertigungsgrad; innovatives und intelligentes Produkt-Know-how; spart Ressourcen und erhält Werte
	Rückbau Wiederverwertung Energiegewinnung	energiearme Wiederverwertung oder emissionsneutrale Energiegewinnung	verlängerte C-Fixierung durch Wiederverwertung	Innovationslösungen für zukunftsfähige Kreislaufwirtschaft

Quellen

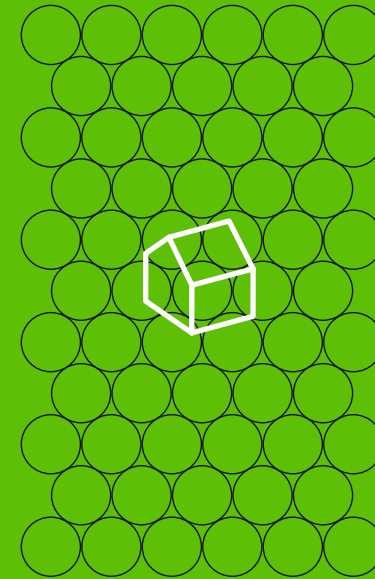
- Bayerische Staatsforsten AöR (2009): Jahresbericht 2008. Das Unternehmen Wald. Bayerische Staatsforsten. Regensburg. 37 S.
- Burschel, P.; Kürsten, E.; Larson, B.C. (1993): Die Rolle von Wald und Forstwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt – Eine Betrachtung für die Bundesrepublik Deutschland. Forstl. Forschungsberichte München, Nr. 126. 135 S.
- Bühler, J.; Glos, P. (2008): Spezial, Holz – Potentiale eines nachhaltigen Baustoffes. Holzabsatzfonds. Bonn. 12 S.
- CEI-Bois (2006): Tackle Climate Change – Use Wood. 84 S.
- Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern (2008): Cluster-Studie Forst und Holz in Bayern 2008. 51 S.
- Frühwald, A.; Pohlmann, C. (2002): Nachhaltiges Bauen mit Holz. Informationsdienst Holz. DGfH und Holzabsatzfonds. München und Bonn. 8 S.
- Heinze Marktforschung (2008): Regionale Holzbauquote. Anteil der Fertigstellungen mit überwiegend verwendetem Baustoff Holz. Erhebung im Auftrag des Holzabsatzfonds, Bonn.
- IFAK Institut für Markt und Sozialforschung (2008): Imagebarometer Forst & Holz. Studie im Auftrag des Holzabsatzfonds. Bonn.
- Kapfinger, Otto (2008): Hermann Kaufmann Wood Works – ökorationale Baukunst – architecture durable. Springer Verlag. Wien. 254 S.
- Lattke, F. (2009): Zukunftsfähig – Holz und Holzwerkstoffe in der energetischen Gebäudemodernisierung. Zuschnitt 34, 2009. Seite 9ff.
- Umweltbundesamt (2010): CO₂-Rechner – berechnet die persönliche CO₂-Bilanz für ein Jahr. www.uba.klima-aktiv.de. Aufruf am 7.1.2010
- Wegener, G.; Zimmer, B. (2001): Wald und Holz als Kohlenstoffspeicher und Energieträger – Chancen und Wege für die Forst- und Holzwirtschaft. In: Weltforstwirtschaft nach Kyoto. Schulte, Böswald, Joosten. Shaker Verlag. S. 113 – 122.

Ein Leitfaden

Holzforschung München, WZW
Technische Universität München

Gefördert mit Mitteln des Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Projektleitung und Redaktion: Gerd Wegener, Andreas Pahler, Michael Tratzmiller
Gestaltung: Atelier Gassner, Reinhard Gassner, Marcel Bachmann, Schlins, Österreich
Druck: Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geoinformation, München





2,6 Mio ha Waldfläche in Bayern = 36 % der Landesfläche