

DBZ

Deutsche BauZeitschrift



Im österreichischen Innsbruck wurden unmittelbar am Inn 354 Sozialwohnungen als Passivhaus-Pilotprojekt fertiggestellt. Das Projekt war von Anfang an ein Beispiel für die gelungene Vernetzung von Planungsprozessen.

Energie Spezial 9|2011

Auf dem Areal einer ehemaligen Tiroler Lodenfabrik in Innsbruck planten die Teams von Architekturwerkstatt din a4, Architekturhalle Wulz-König und teamk2 drei Wohnkomplexe



Foto: Luftbild Lodenaareal, Neue HeimatTirol

Energie-Spezial

77 Aktuell

News, Preise, Termine **77**

82 Architektur

Lodenaareal, Innsbruck/A **82**
Architekten: Architekturwerkstatt din a4 und teamK2, Innsbruck

86 Technik

Bauprodukte aus Holz - CO2-Reduktion und Kohlenstoff-Bindung beim Neubau **86**
Karin Gruhler, Katrin Scharte, Dresden

90 Produkte

Neuheiten **90**

Online

Mehr Informationen unter und das Energie Spezial zum Download finden Sie unter: www.DBZ.de/energie-spezial

Zum Titelbild

Lodenaareal, Innsbruck/A; Foto: Günter Richard Wett

DBZ Fachforen „ Fassaden“ und „Energetische Fassadensanierung“

Liebe Leserinnen und Leser, in der Juli-Ausgabe der DBZ hatte ich schon auf die erfolgreichen Veranstaltungen des DBZ Fachforums Fassade hingewiesen. Jeweils mehr als 100 Architekten informierten sich in Berlin und Frankfurt über die neuesten Trends und Entwicklungen im Fassadenbereich. Neben den klassischen architektonischen und technischen Inhalten der Vorträge wurden vor allem die Themen wie Nachhaltigkeit, energetische Maßnahmen, Lebenszyklusbetrachtung und viele andere mehr vorgestellt und diskutiert. An dieser Stelle schon mal der Hinweis auf zwei weiteren Veranstaltungen des DBZ Fachforums Fassade am 17. Oktober in Hamburg und am 21. Oktober in München. Infos und Anmeldung unter www.DBZ.de.

Das nächste und vertiefende Thema ist die „Energetische Fassadensanierung“, ein weiteres DBZ Fachforum, das noch in diesem Jahr mit zwei Veranstaltungen beginnt. Und zwar am 28. November in Dresden und am 2. Dezember in Düsseldorf. Auf diesem Forum soll unter anderem herausgearbeitet werden, was für Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden im Bestand gestellt werden und wie Klimaschutz, Energieeinsparverordnung, Projekte, die mehr Energie erzeugen als verbrauchen, sich als Aufgaben und Themen von heute für die Zukunft darstellen und welche Rolle in dem Zusammenspiel die energetische Fassadensanierung einnimmt. Die Zukunft des Bauens liegt eindeutig im Bestand, was Architekten und Planer als integralen Prozess aller Beteiligten bei der Planung wie bei der Ausführung als Ziel formulieren müssen. Denn erst dann wird auch ein qualitativer Mehrwert geschaffen. Dieser Mehrwert heißt im Ergebnis, mit Leidenschaft und Lust an den Aufgaben und dem Bewusstsein für Qualität und Baukultur nicht nur wirtschaftlichen, sondern auch kulturellen und sozialen wie emotionalen Bedürfnissen und Anforderungen gerecht zu werden.

Ihr Burkhard Fröhlich

Erst denken, dann dämmen!

www.bda-architekten.de



Foto: Schottenhöfe Erfurt, EXPANDER Architekten BDA, Weimar

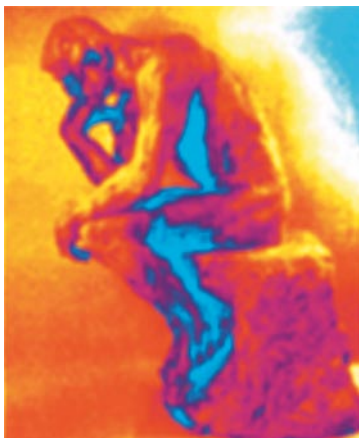
Das BDA-Symposium „Erst denken, dann dämmen“ am 7. September 2011 in Potsdam zeigt Alternativen zur häufig phantasie-losen energetischen Gebäudeertüchtigung auf. Die vorgestellten Ansätze zielen nicht auf maximale Außendämmung, sondern auf quartiersübergreifende Energiekonzepte, die Alt- und Neubauten gemeinsam betrachten und regenerative Energiegewinnung mit einbeziehen. Die beispielhaften Projekte eröffnen effiziente Möglichkeiten für eine das Stadtbild erhaltende energetische Moder-

nisierung des Gebäudebestands und die Einheit aus energetischer Sanierung und verbesserter Wohnqualität. Eine effiziente, langlebige und den historischen Bestand respektierende Modernisierung kann nur mit einer ganzheitlichen Planung erreicht werden. Für die Vergabekriterien von KfW-Krediten muss daher gelten: Zur Verbesserung der Sanierungsqualität sollten die Planungsleistungen unbedingt in die KfW-Förderung einbezogen werden.

Roadshow Thermografie

www.flir.com

Zu viel Information rund um das Thema Thermografie und Infrarotkamera lädt die Roadshow des Kameraherstellers Flir in acht deutsche und zwei schweizerische Städte sowie nach Innsbruck ein. Die Veranstaltungen finden als offene Ausstellungen jeweils in der Zeit von 9 bis 14 Uhr im Tagungsraum eines Hotels statt. Die Teilnehmer können bei freier Zeiteinteilung die mobilen FLIR-Infrarotkameras testen und kennen lernen. Die FLIR-Mitarbeiter stehen für Fachgespräche gerne zur Verfügung. Ein Fachvortrag erläutert Wissenswertes zum Thema Thermografie und erklärt den Fachkollegen, wie man mit Thermografie Zeit und Geld sparen kann. Details zum Veranstaltungsort erhalten interessierte Teilnehmer direkt nach der Online-Anmeldung unter www.flir.com/thermography/eurasia/de/content/?id=30003.



Terminplan Deutschland:

- Hannover am 05. Oktober 2011
- Essen am 06. Oktober 2011
- München am 12. Oktober 2011
- Nürnberg am 13. Oktober 2011
- Stuttgart am 18. Oktober 2011
- Frankfurt am 25. Oktober 2011
- Leipzig am 26. Oktober 2011
- Hamburg am 27. Oktober 2011

Terminplan Österreich + Schweiz:

- Innsbruck am 12. Oktober 2011
- Bern am 27. Oktober 2011
- Rotkreuz am 04. November 2011

NEU!

Commercial Line

Variantenreichtum in seiner höchsten Ausprägung



Die neuen Vario Kompaktlüftungsgeräte aus dem Hause HEINEMANN zeichnen sich vor allem durch ihre hohe Variabilität bei der Geräteanbringung (Multi-positioning), Energieeffizienz und die absolut kompakte Bauart aus. Mit Luftmengen bis 3.500 m³/h finden Sie ihren optimalen Einsatzbereich in Mehrfamilienhäusern, Büros, Gaststätten, Kindergärten, Schulen, Turnhallen uvm.



- einfach ausgewählt (1 Basisgerät + verschiedene Zubehörpakete)
- schnell installiert (stehend oder deckenhängend)
- einfach in Betrieb zu nehmen
- leicht zu warten
- VDI 6022 ready
- passivhaustauglich
- ab Lager lieferbar (beim Großhandel)

Architektur mit Energie - die Preisträger

www.enob.info/de/bmwi-preis-2011



© Grüntuch Ernst Planungs GmbH

Deutsche Schule, Madrid

Eine gute Adresse für deutsche Baukultur und Energieeffizienz Made in Germany, urteilte die Jury. Der Standort Madrid prägt das Architekturkonzept: Aufständiger des Gebäudes und überdachte Außenräume mindern die sommerlichen Wärmelasten. Der Primärenergiebedarf wird zu 39% aus Wärmerückgewinnung, Geothermie und BHKWs gedeckt.

Deutsche Schule, Madrid
Architekten: Grüntuch Ernst Planungs GmbH; Energieplanung: Transsolar Energietechnik GmbH + Prof. Klaus Daniels, HL-Technik Engineering Partner GmbH
TGA: Ingenieurbüro für Haustechnik KEM



© Bob Gysin + Partner BGP Architekten, Zürich

Elbarkaden im Elbtorquartier HafenCity Hamburg

Die kompakten Baukörper der Elbarkaden auf einem stadt balkonartigen Sockel werden aus vorgefertigten Bauteilen in Passivhausstandard errichtet. Speichermassen dienen zur Nachtauskühlung, Erdsondensysteme zur Serverraumkühlung und Solaranlagen und Windkraftträder auf dem Dach decken den Primärenergiebedarf zu 23%. Ein zweijähriges Monitoring ist Bestandteil der Bauaufgabe.

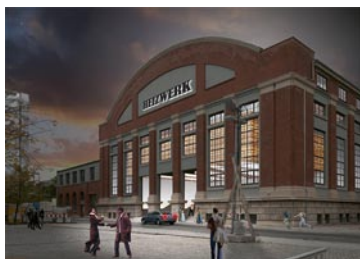
Elbarkaden im Elbtorquartier HafenCity Hamburg
Architekten: Bob Gysin + Partner BGP Architekten, Zürich
TGA: TechnicAir, Hamburg

**Planen mit Stahl.
Dämmen mit Schöck.**

Minimieren Sie Wärmebrücken an modernen Balkonkonstruktionen aus Stahl. Mit den Schöck Isokorb® Typen KS für Stahl/Stahlbeton-Konstruktionen und KST für Stahl/Stahl-Konstruktionen. Lesen Sie mehr auf www.schoeck.de/isokorb

Schöck Isokorb®

Schöck Bauteile GmbH | Vimbacher Straße 2 | 76534 Baden-Baden | Telefon: 07223 967-0



© hks Architekten

Umnutzung Heizwerk, Erfurt

Durch ein Haus-in-Haus-Konzept mit drei unterschiedlich temperierten Zonen gelingt die Synergie von Denkmalschutz und Energieeffizienz. Adiabate Kühlung und Grundwassertemperaturung der Raumluft sind Beispiele des Energiekonzepts.

Umnutzung Heizwerk, Erfurt
Architektur und Energieplanung: hks Architekten + Gesamtplaner
TGA: HKL Ingenieurgesellschaft



© Architektur Contor Müller Schlüter

Studentenwohnheim Ostersiepen, Wuppertal

Mit einer Hybridkonstruktion aus Stahlbetontragwerk und vorgehängter Holztafelbauweise wird Passivhausqualität erreicht. Nachhaltige Baustoffe und ein Biogas BHKW sorgen für geringen Ressourcenverbrauch. 39% des Primärenergiebedarfs werden durch den erzeugten Strom ausgeglichen.

Studentenwohnheim Ostersiepen, Wuppertal
Architekten: acms, Wuppertal; Energieberatung: Gertec Ingenieurgesellschaft GmbH; Energie-/TGA Planer: Ing. Büro Morhenne & Partner GbR



© Inga Sörensen

Tilting Shell, Kontorhaus Holzbrücke, Hamburg

Zur energetischen Sanierung eines Verwaltungsgebäudes wird aus der gezielten Nutzung von Umweltenergien die gestalterische Qualität des Gebäudes aufgewertet. Eine hochwertig gedämmte Doppelfassade gehört zum Kern des Entwurfs. Mehr zu dem Projekt finden Sie auf Seite 62.

Tilting Shell, Kontorhaus Holzbrücke, Hamburg
Entwurfsverfasserin: Inga Sörensen, Leibniz Universität Hamburg



© Reza Rohifard, Franz Veeseer

E+Solar-Wohnen in der Stadt, Bremen

Zentrales Merkmal dieser Arbeit ist die solare Nutzung der transparenten Fassadenflächen und die Integration von Photovoltaik in Dach und Fassade. Das Konzept zeigt das Potential für energieoptimierte Wohngebäude im städtischen Kontext.

E+Solar-Wohnen in der Stadt, Bremen
Entwurfsverfasser: Reza Rohifard und Franz Veeseer, Hochschule Bremen

DELTA[®] System

DELTA[®] schützt Werte. Spart Energie. Schafft Komfort.



DELTA[®]- Lösungen

für die Holzrahmen- bauweise



PREMIUM - QUALITÄT

Holz sorgt für ein angenehmes Wohnklima. Die DELTA[®]-Systeme bieten deshalb viele gestalterische Möglichkeiten und gute bauphysikalische Werte – von der Bodenplatte über die Fassade bis zum Dach. Professionelle Lösungen, um Wärmeverluste zu vermeiden.

Dörken GmbH & Co. KG · 58311 Herdecke
Tel.: 0 23 30/63-0 · Fax: 0 23 30/63-355
bvf@doerken.de · www.doerken.de

Ein Unternehmen der Dörken-Gruppe

Schöne Böden! Triflex Creative Design



„Kaum vorstellbar,
dass das ein Balkonboden ist!“

Kreative Balkon- oder Terrassen-
oberflächen sind keine Kunst!

Triflex Creative Design verbindet die sichere, dauerhafte Abdichtung von Balkonen, Terrassen und Eingangsbereichen mit einer unendlichen Vielzahl von individuellen Gestaltungsmöglichkeiten. Ob klassische Fliesenoptik, kreative Muster, Firmen- und Vereinslogos oder Namenszüge – fast alles ist machbar!

Ihr Nutzen:

- schnell verarbeitbar: dauerhafte Abdichtung und kreative Oberfläche an einem Tag
- nach 30 Minuten regenfest
- jede Balkon-Geometrie lässt sich gestalten
- sanierungsfreundliche Lösung
- kein Staub, kein Dreck
- Sie können minimale Aufbauhöhen und geringe Flächengewichte realisieren

Triflex®

Flüssigkunststoff-Abdichtungen und -Beschichtungen für Balkone, Terrassen und Eingangsbereiche

info@triflex.de | www.triflex.de

Expertendatenbank für Effizienzhäuser

www.zukunft-haus.info/experten



Die Effizienzhaus-Expertenbank will Fachleuten für energetisches Bauen und Sanieren eine Online-Plattform zur Präsentation ihrer Dienstleistungen bieten. Architekten, Planer, Ingenieure, Energieberater oder Handwerker können durch ihre Registrierung Teil des bundesweiten Netzwerks im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren werden. Die Experten-Datenbank ist mit der Effizienzhaus-Datenbank der dena verknüpft. Dort können die Fachleute ihre Referenzgebäudepräsen-

tieren. Bauherren, die ihr Haus energetisch sanieren und/oder energieeffizient bauen wollen, sehen dank einer Suchfunktion nach Postleitzahlen schon mit einem Klick, welcher Experte in der Nähe welche Dienstleistungen anbietet und können sich auch Referenzen anzeigen lassen. Die Suchfunktion erleichtert auch die Expertensuche für bestimmte Dienstleistungen.

Bis zum 30. September gilt eine Rabattaktion auf die Registrierungsgebühr für Experten.

Gesund Bauen – Gesund Wohnen

www.baunetzwissen.de/Gesund-Bauen

Zusammen mit Architekten und Baubiologen hat die Baunetz Wissen-Redaktion das Online-Fachlexikon Gesund Bauen veröffentlicht mit kostenlos abrufbaren Fachinformationen zu den gängigen Baustoffen und Materialien und Hinweisen zu Schadstoffarten und anderen Belastungen, die in Gebäuden zu finden sind. Die gezeigten Objekte mit baukonstruktiven Erläuterungen – vom Lehmwellerbau über ein Wohnhaus mit Schilfrohrdämmung bis hin zu einem Klassenzimmer aus Bambus – stehen für hohen gestalterischen Anspruch jenseits der gängigen „Ökoarchitektur“.



Wohnhaus aus Stampflehm in Ihlow -
Architekt: Eike Roswag, Berlin

Foto: Torsten Seidel, Berlin

Passivhaustauglichkeit von Fenstern

www.ift-rosenheim.de



Kriterien für passivhaustaugliche Fenster und Fassaden

Das energetische Anforderungsniveau an Gebäude entwickelt sich stetig weiter in Richtung Passiv- bzw. Nullenergiehaus. Für den Nachweis der geforderten Werte hat das ift Rosenheim die Richtlinie WA-15/2 erarbeitet, in der die Vorgehensweise zur Beurteilung der Passivhaustauglichkeit von Fenstern, Außentüren, Fassaden und Isoliergläsern auf der Grundlage von EN-Normen festgelegt wird. Planer haben damit die Sicherheit, dass die Nachweise auch für die CE-Kennzeichnung nach der jeweiligen Produktnorm verwendet werden können. Zudem werden wei-

tere Leistungseigenschaften sowie Baukörperanschlüsse hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit gemäß RAL-Montage bewertet. Die gemeinsam mit der Branche entwickelte ift-Richtlinie WA-15/2 Passivhaustauglichkeit von Fenstern, Außentüren und Fassaden definiert Anforderungen an die Wärmeverluste von Fenstern, Außentüren und Fassaden sowie von Baukörperanschlüssen für übliche Wandaufbauten von Passivhäusern.

Die Richtlinie kann als Download oder als Druckfassung unter www.ift-rosenheim.de/ Literaturverkauf bezogen werden.

Get stoned

by Wienerberger.

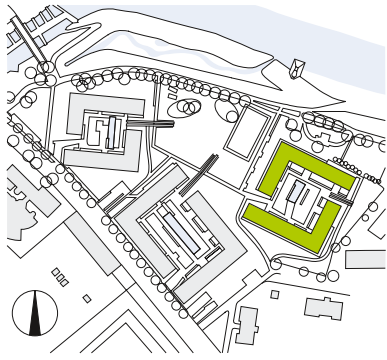


Vormauerziegel und Klinker von Wienerberger – die lassen Sie nicht wieder los.

- Erleben Sie die einzigartigen Formen und Farben.
- Spüren Sie die Spitzen-Qualität.
- Stellen Sie sich Ihre individuelle Wunsch-Mischung zusammen.
- Fühlen Sie die wohlig-warme Behaglichkeit.
- Genießen Sie berauschend guten Service und Top-Beratung.

Schauen Sie doch mal vorbei! Ein Trip zu uns lohnt sich immer.

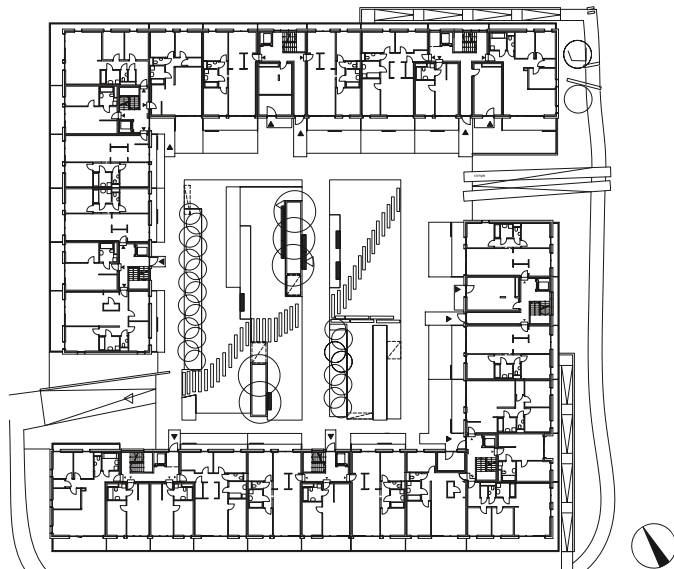
NORDBAU 2011
Besuchen Sie uns in
Halle 5, Stand 5312!



Lageplan, M 1:3000

Soziales Wohnen im Passivhausstandard Wohnanlage Loden- areal, Innsbruck/A

Auf dem 33000m² großen Areal einer ehemaligen Tiroler Lodenfabrik, direkt an den Ufern von Sill und Inn gelegen, planten die Teams von Architekturwerkstatt din a4 und teamk2 zwei Wohnkomplexe mit Sozialwohnungen und damit eine der weltweit größten Wohnanlagen im Passivhausstandard.



Erdgeschoss, M 1:1000



Mit ihrem städtebaulichen Konzept einer offenen Blockrandbebauung konnte die Architekturwerkstatt dina4 den Wettbewerb für die Bebauung des Areals in Innsbruck-Reichenau für sich entscheiden. Je zwei von sechs L-förmigen Baukörpern bilden ein Carrée und umschließen so drei großräumige Innenhöfe. Zwei Bauabschnitte mit 354 Mietwohnungen für die Neue Heimat Tirol wurden von den Innsbrucker Architekturbüros dina4 und teamk2 umgesetzt. In dem dritten Komplex plante die Architekturhalle Wulz-König aus Innsbruck 128 Eigentumswohnungen für die Zima Wohn Baugesellschaft. Alle Wohnungen sind barrierefrei und ohne größere Eingriffe behindertengerecht umzurüsten. Die in Massivbauweise erstellten Gebäude wurden als Passivhaus luftdicht und wärmebrückenfrei ausgeführt. Der Maßnahmenkatalog zur konstruktiven Energieoptimierung ist beeindruckend: Wände und Decken der Tiefgarage sind mit bis zu 26 cm dicken Dämmpaketen ausgekleidet. Die Loggien sind vom Gebäude thermisch getrennt, Isokörbe vermeiden Wärmebrücken. Das Dach ist mit bis zu 45 cm, die Fassaden mit

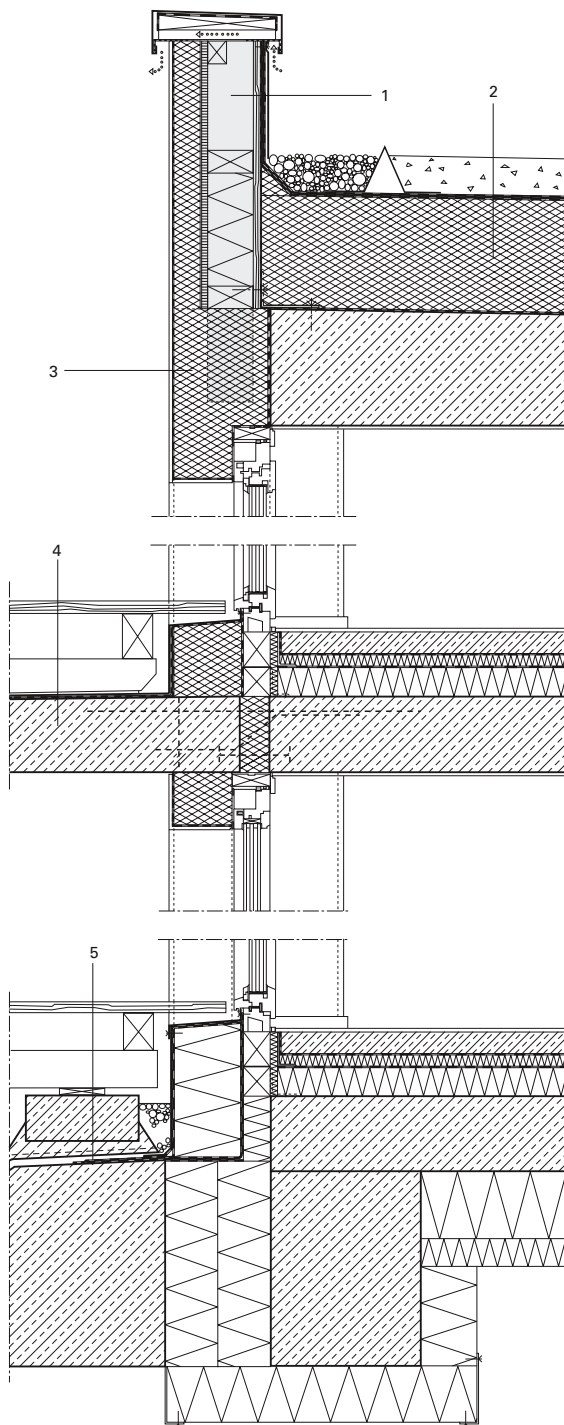


Foto: Günter Richard Wett

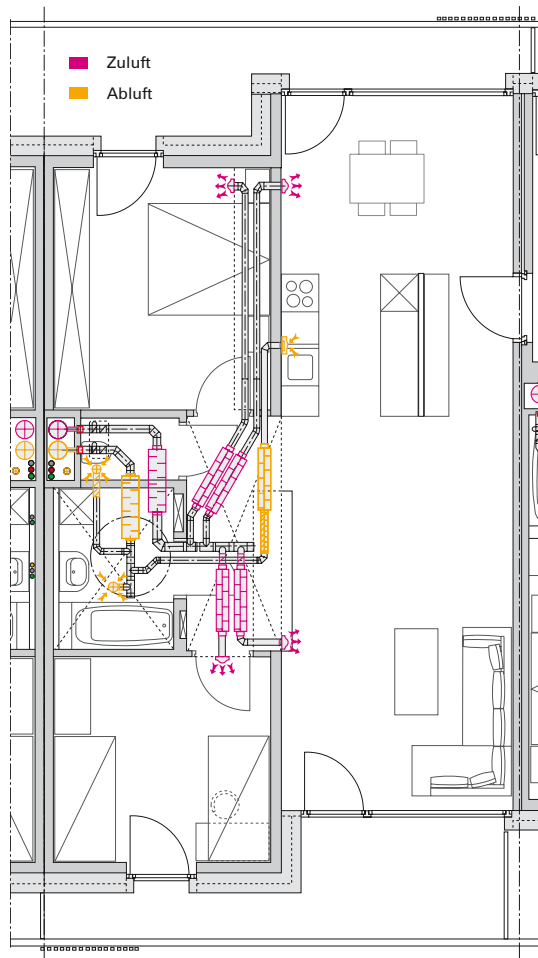
26 cm gedämmt. Die Blendrahmen der zertifizierten Passivhaus-Fenster wurden vollständig in der Dämmebene gelegt. Durch die über die gesamte Balkonbreite verschiebbaren Glaselemente wirkt der Balkonbereich als thermische Pufferzone, die ebenfalls zur positiven Energiebilanz beiträgt. Alle baukonstruktiven Maßnahmen und Anschlussdetails wurden an einer Musterwohnung getestet. Dort wurde auch die Luftdichtheit mit einem Blower-Door-Test überprüft. Die Luftwechselrate liegt mit hervorragenden 0,34 deutlich unter dem geforderten Wert von $n_{50} = 0,60$. Der Energiebedarf für die Beheizung liegt bei lediglich 20% des in der Region Innsbruck üblichen Verbrauchs, weshalb die jährliche Reduktion der CO₂ Äquivalente beim Lodenareal gegenüber einem Niedrigenergiehaus mit ca. 680 t angenommen wird. Ein ganzes Bündel weiterer Energiesparmaßnahmen wurde umgesetzt: Eine thermische Solaranlage versorgt mit 3m² Kollektorfläche pro Wohneinheit die Warmwasserbereitung zu 55%. Die übertragene Wärme wird über einen Wärmetauscher in fünf bzw. sechs Puffern je Unterzentrale mit jeweils 2500 l Inhalt gespeichert, mit Umschaltventilen geschichtet und ins Verteilnetz eingespeist. Die Puffer wurden komplett eingehaust und gedämmt, um möglichst wenig Energie zu verlieren.

Eine Heizanlage, betrieben mit Holzpellets aus der Region, übernimmt 80% des Energiebedarfs. Ein Gas-Brennwertkessel ergänzt die fehlende Energie. Beheizt werden die Wohnungen über Fußbodenheizungen. Aufgrund des niedrigen Heizwärmebedarfs reicht eine Verlegung von Heizleitungen in den Randzonen zur Fassade völlig aus. Der Heizwärmebedarf wurde für die Energieausweisberechnung BGF mit 8,5 kWh/m²a angegeben.

Schon in der Planungsphase wurden alle Fachplaner, Handwerker und Energieexperten aktiv in den Prozess miteingebunden. Die vernetzte Planung umfasste regelmäßige Treffen und intensive Detailabstimmungen. Unter Federführung des Bauträgers, der Neuen Heimat Tirol, kamen die Baubeteiligten zu wöchentlichen Besprechungen zusammen. Neben den haustechnischen Lösungen wurden unzählige Konstruktionsdetails gemeinsam erarbeitet und optimiert und so eine ökonomische und zeitsparende Umsetzung des Bauvorhabens gewährleistet. Besichtigungen von Referenzgebäuden, Fortbildungen und Besuche bei Herstellern von Passivhauskomponenten setzten alle Planer auf den gleichen Wissensstand. Während der gesamten Bauphase stand dem Planungsteam das Passivhaus-Institut Darmstadt zur Seite, das auch die Zertifizierung vornahm. -in-



Fassadenschnitt, M 1:20



Wohnung mit Komfortlüftung, M 1:125

Legende Fassadenschnitt

- 1 Attika
 - Schutzblech
 - Diffusionsoffene Trennlage
 - Bituminöse Abdichtung (mit Dampfsperre mit Dachabdichtung min. 10 cm überlappend verklebt)
 - OSB-Platte 2 cm
 - Holzriegelkonstruktion 12 cm, im unteren Bereich mit Steinwolle ausgedämmt ($\lambda=0,035$ W/mK)
 - Diffusionsoffene Holzfasertafel 1,6 cm
 - WDVS Aufbau nach Hersteller, EPS verklebt 7 cm
 - Putz 1 cm
- 2 Dachaufbau
 - Kiesrandstreifen mit Kiesleiste
 - Bituminöse Abdichtung (mit Dampfsperre mit Dachabdichtung min. 10 cm überlappend verklebt)
 - Wärmedämmung 30 cm mit Dampfsperre verklebt
 - Stb-Decke 30 cm
- 3 WDVS
 - Wärmedämmverbundsystem nach Herstellerangaben
 - Plattenstöße zusätzlich vernetzen
 - Kantenschutz mit Gewebe
- 4 Balkon
 - Holzlattenrost auf Holzunterkonstruktion (kreuzweise)
 - Gummigranulatstreifen
 - Bituminöse Abdichtung
 - Im Sockelbereich WDVS-XPS 18,5 cm mit Blechhochzug
 - Stb.-Kragplatte 20 cm
- 5 Anschluss Boden
 - Holzlattenrost auf Holzunterkonstruktion (kreuzweise)
 - Fundamentsockel im Magerbeton
 - Alublechabkantung über Holzwolle-Mehrschichtplatten 18 cm Steinwolle dämmung (Brandschutz) 28 cm
 - Flankendämmung, nachträglich befestigt
 - Abdeckblech, gekantet, Stahlblech verzinkt



Foto: Glas Merz, Bregenz



Foto: Günter Richard Wert

Die Loggien lassen sich mit frei beweglichen, rahmenlosen Glas-Elementen verschließen. Die halbtransparent bedruckten Schiebelelemente laufen vor den Balkon-Brüstungen in zwei parallelen Schienen. Durch die hängende Konstruktion ist die Laufmechanik vor Witterung und Verschmutzung geschützt



Foto: Neue Heimat Tirol, Innsbruck

Für eine optimale Wohnqualität sorgt die benutzerfreundliche Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung. Die Zuluft einbringung erfolgt in die Wohn- bzw. Schlafzimmer über Zuluftwandverteiler, die Abluftabsaugung erfolgt mittels Tellerventilen im WC, im Bad sowie in der Küche. Mit der Partyschaltung können die Mieter den Luftwechsel kurzfristig um 30 % erhöhen.

Beteiligte

Architekten:

teamk2 (architects) ZT GmbH, Innsbruck/A (Bauteil IN144), www.teamk2.com;
Architekturwerkstatt din a4 ZT GmbH, Innsbruck/A (Bauteil IN145), www.dina4.at

Bauherren:

Neue Heimat Tirol, Innsbruck/A,
www.neueheimattiroel.at

Energieplaner/Fachingenieure:

Herz & Lang GmbH, Weitnau, www.herz-lang.de;
Hannes Gstrein, Karrösten/A

Haustechnik:

Klimatherm Haidsgengst, Zirl/A, www.klimatherm.at

Messungen/Auswertungen:

Herz & Lang GmbH, Weitnau, www.herz-lang.de

Gebäudesimulation:

Alpsolar Klimadesign OG, Innsbruck/A,
www.alpsolar.com

Jahresheizwärmebedarf:

14 kWh/m² a nach PHPP und 8,5 kWh/m² a nach Energieausweisberechnung BGF

Energiekonzept:

Gebäudehülle Passivhausstandard, zertifiziert vom Passivhaus Institut Darmstadt (PHI)

Außenwand:

Innenputz, Stahlbetonwand 18 cm, WDVS mit EPS (λ 0,032) 24 bis 30 cm

Flachdach:

Extensivbegrünung, Warmdach aus Abdichtung, Gefälledämmung WDVS EPS (λ 0,032) 30-40 cm

WLG 031, Dampfsperre, Stb.-Decke 20 cm

Decke zu Keller und Tiefgarage:

Klebeparkett Eiche, Estrich 7 cm, Gleitschicht/Dampfbremse, Trittschalldämmung 3 cm, gebundene Dämmschüttung 7 cm, Stb.-Decke 20 cm, Lamellenplatte/Steinwolle 26 cm bzw. Lamellenplatte/Steinwolle 18 cm und 7,5 cm Dreischichtplatte

Fenster und Balkontüren:

Dreischeibenverglasungen U_g Wert = 0,6 W/m²K

Gebäudehülle:

U-Wert Außenwand = 0,109 – 0,124 W/(m²K),

U-Wert Boden = 0,107 – 0,161 W/(m²K),

U-Wert Dach = 0,077 und 0,10 W/(m²K),

U-Wert Kellerdecke = > 0,11 W/m²K,

U_w-Wert Fenster = 0,72 – 0,78 W/(m²K),

U_g-Wert Verglasung = 0,60 W/(m²K),

Luftwechselrate n₅₀ = 0,34 1/h

Haustechnik:

Lüftungszentralen mit Wärmerückgewinnung und Wärmetauschern, Zuluft-Vorwärmung, Zuluft-Abkühlung über 2 Grundwasserbrunnen, Frischluftansaugung im Innenhof/ Lüftungstürme (Mindesthöhe 3 m), jede Wohnung mit Volumenstromregler

Heizanlage:

Grundlast ca. 80% Pellets/Spitzenlast Gas, Fußbodenheizung, Warmwasser über Solaranlage 1062 m² (Zweileitersystem), Pelletheizkessel 90-300 KW (93,6%-91,5% Kesselwirkungsgrad), Brennwertkessel 82-326 KW (110%-97,8% Kesselwirkungsgrad), Raumheizung max. 300 KW, Brauchwasserheizung max. 200 KW; Sonnenschutz durch Loggiaverglasung

Zertifikate/Preise:

1. Preis Energy Globe Tirol 2008

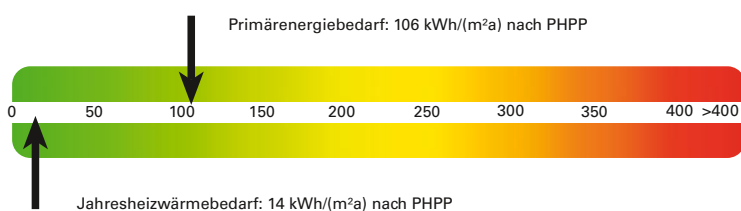
Nominierung Energy Globe Österreich 2008,

Kategorie Erde

SolarPlexus Anerkennungspreis für erneuerbare

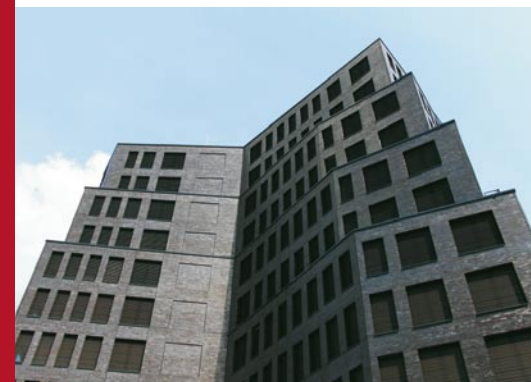
Energie 2009

Energiebedarf



Bürohochhaus Domstraße, Hamburg
Architekten: Schenk + Waiblinger, Hamburg

Klinker-Fassaden



Aus dem GIMA-Produktsortiment

- Klinker
- Klinker-Riegelformat
- EURO-Modul-Klinker
- Terrakotta-Fassaden
- Altbaierische Handschlagziegel
- Akustikziegel
- Ziegelsichtmauerwerk-Fertigelemente

Girnghuber GmbH
Ludwig-Girnghuber-Straße 1
84163 Marklkofen

Telefon 08732-24-0
Telefax 08732-24-200

www.gima-ziegel.de

GIMA
Qualität aus Ton

Bauprodukte aus Holz

CO₂-Reduktion und Kohlenstoff-Bindung beim Neubau

Karin Gruhler, Katrin Scharte, Dresden

Je geringer die Heizenergieaufwendungen für die Gebäudenutzung auf Grund verschärfter energetischer Standards werden, desto bedeutsamer wird der einmalige kumulierte Energieaufwand für die im Gebäude vergegenständlichten Bauprodukte. Durch die Nutzung von Holz anstelle üblicher traditioneller Baustoffe (Ziegel, Kalksandstein, Beton) können sowohl der bei der Herstellung der für den Gebäudeneubau notwendigen Bauprodukte entstehende kumulierte Energieaufwand (KEA_H) als auch die damit verbundenen CO₂-äquivalenten Emissionen reduziert werden. Zusätzlich wirken die Bauprodukte aus Holz während der Nutzungsdauer des Gebäudes als Kohlenstoffspeicher.

Bauprodukte aus Holz werden als ökologische und nachhaltige Materialien im Bauwesen in Europa derzeit in unterschiedlichem Maße eingesetzt. In Skandinavien beträgt der Anteil an Holzbauten traditionsbedingt zwischen 80 und 85%. Demgegenüber liegt er in Österreich zwischen 15 und 17% und in Deutschland zwischen 5 und 10%. Nach eigenen Recherchen beträgt die Holzbauweise im EFH-Neubau ca. 15% und im MFH-Neubau ca. 1-2%. Doch welche Auswirkungen hätte ein verstärkter Einsatz von Bauprodukten aus Holz

im Vergleich zu konventionellen abiotischen (anorganischen) Bauprodukten sowohl auf die CO₂-Bilanz beim Gebäudeneubau als auch die Kohlenstoffbindung im Gebäude? In welcher Größenordnung lassen sich die CO₂-äquivalenten Emissionen beim Gebäudeneubau durch einen verstärkten Einsatz von Bauprodukten aus Holz reduzieren? Wie groß ist der potentielle Kohlenstoffspeicher?

CO₂-äquivalente Emissionen bei der Herstellung

Werden die verursachten Treibhausgasemissionen der Herstellung von Holzprodukten und abiotischen Bauprodukten bei einheitlichem Gewicht verglichen, scheinen Holzprodukte keine herausragenden Vorteile aufzuweisen. Die ermittelten Werte (Grafik S. 87) umfassen die Emissionen aller Abläufe, die direkt und indirekt mit der Erstellung der Baustoffe im Zusammenhang stehen, zum Beispiel auch die vorgelagerten Emissionen der Energieerzeugung. So werden bei der Herstellung von 1t Stahl mit 1,6t die höchsten Treibhausgase emittiert. Demgegenüber fällt die Bilanz von Schnittholz mit 0,12 t CO₂-äquivalenter Emissionen je t Baustoff am positivsten aus, ist aber durchaus vergleichbar mit Kalksandstein. Ein gewichtsbezogener Bauproduktvergleich bleibt ohne Aussage-

kraft, wenn nicht der Bauprodukteinsatz im konkreten Anwendungsfall berechnet wird.

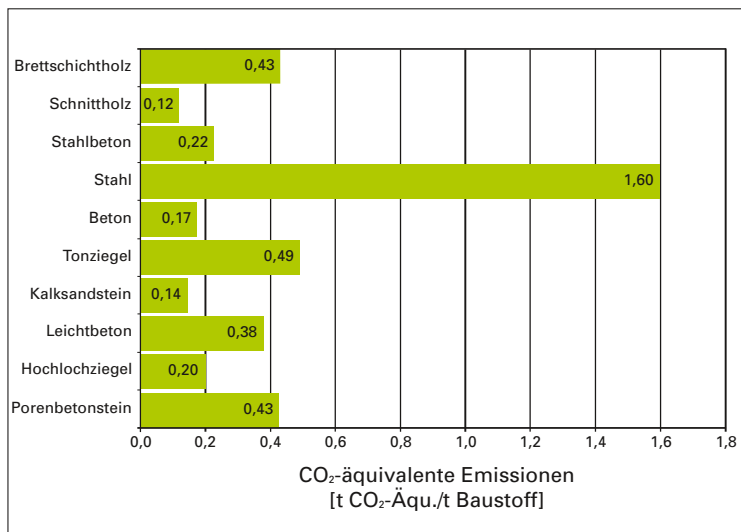
Varianten des Wohngebäudeneubaus

Im ersten Schritt werden unterschiedliche Bauweisen stofflich bilanziert. Dazu wurde der jeweils notwendige Verbrauch an Bauprodukten bestimmt und die sich daraus potentiell ergebenden CO₂-äquivalenten Emissionen der Bauproduktherstellung abgeleitet. Den Ausgangspunkt der Untersuchungen bildete die Definition typischer Gebäudevertreter. Sowohl für die Kategorie der Ein- als auch die der Mehrfamilienhäuser wurden je zwei synthetische Typen für den Neubau definiert. Diese wurden anteilig aus real existierenden und für den Bauzeitraum von 2000 bis 2010 charakteristischen Gebäuderepräsentanten gebildet. Das heißt, Gebäudegeometrie, Oberflächen, Nutzflächen etc. basieren auf statistischen Werten. Die Abschätzung des Mixes an Bauprodukten erfolgte auf der Grundlage ausgewerteter Gebäudetypologien. Die im Vergleich stehenden synthetischen Gebäudetypen sind: das statistisch durchschnittliche Einfamilienhaus (EFH Durchschnitt), das Einfamilienhaus mit verstärktem Holzeinsatz (EFH Holz+), das statistisch durchschnittliche Mehrfamilienhaus (MFH Durchschnitt) und das Mehrfamilienhaus mit verstärktem Holzeinsatz (MFH Holz+).

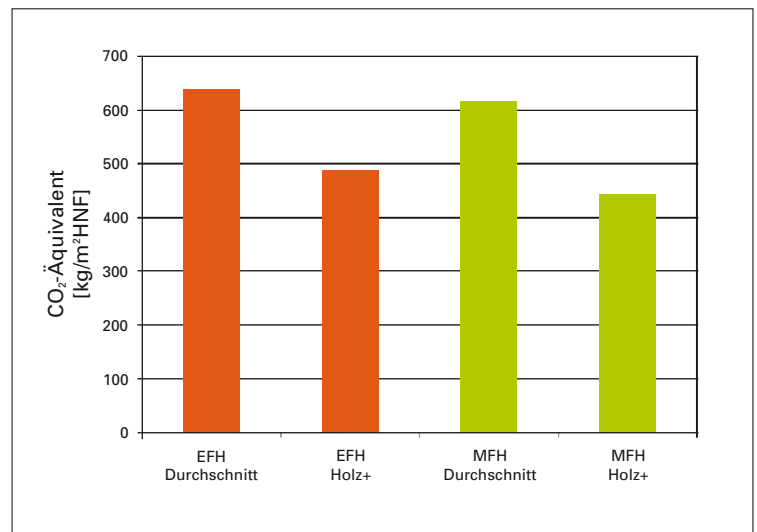
Die Durchschnittsvarianten spiegeln die in Deutschland üblichen Bauweisen, verwendeten Baukonstruktionen und Baustoffe sowie Gebäudegrößen wider. Das bedeutet gleichzeitig, dass in diesen synthetischen Typen bereits anteilig Holzprodukte in den Dachkonstruktionen und Außenwandverkleidungen, Fensterprofilen und Türen enthalten sind. Das ergibt in der Ausgangssituation für das

		EFH Durchschnitt	EFH Holz+	MFH Durchschnitt	MFH Holz+
Stoffverbrauch	[t]	284	166	1 196	532
	[kg/m ² HNF]	2 256	1 318	2 231	993
CO ₂ -Äquivalent	[t]	81	61	330	237
	[kg/m ² HNF]	641	487	616	443

Ausgangsdaten der definierten synthetischen Gebäudetypen (Berechnungen unter Einbeziehung der Daten von GEMIS)



CO₂-äquivalente Emissionen bei der Herstellung von einer Tonne Baustoff (Darstellung auf Basis von GEMIS 4.6)



Spezifische CO₂-äquivalente Emissionen der Baustoffherstellung – synthetische Ein- und Mehrfamilienhäuser im Vergleich

durchschnittliche EFH einen Gewichtsanteil (Bezug t) für Holzbauprodukte von 3 % bzw. einen Volumenanteil (Bezug m³) von 7 %. Beim MFH ist die Ausgangssituation durch einen Gewichtsanteil von 1 % bzw. einen Volumenanteil von 3 % charakterisiert.

Bei den Varianten „verstärkter Holzeinsatz“ wurde der derzeitige Mix an Außenwandkonstruktionen und Geschossdecken durch Holzkonstruktionen und Holzprodukte ersetzt. Die Wärmedämmung in den Gefachen wurde mit Mineralwolle berechnet und nicht mit Dämmplatten aus nachwachsenden Rohstoffen. Im vorgestellten Ansatz ging es zunächst nicht um eine Gebäudeoptimierung mit nachwachsenden Rohstoffen einschließlich Dämmung und Innenausbau, sondern ausschließlich um die Erhöhung der Massivholzanteile. In beiden Fällen wurden für die EFH und MFH die Treppen und die Vollunterkellerung in Massivbauweise beibehalten (Beton, Mauerwerk). Die Geschossdecken wurden aus Schallschutzgründen mit 4 cm Estrichbeton bzw. Betonpflaster angenommen. Durch den verstärkten Holzeinsatz steigt gegenüber den Durchschnittsvarianten der Gewichtsanteil für Holzprodukte auf 11 % beim EFH und 14 % beim MFH bzw. der Volumenanteil der Produktgruppe Holz auf 16 % (EFH) und 19 % (MFH).

Der Vergleich zeigt, dass sich in der Gebäudegesamtbilanz die CO₂-äquivalenten Emissionen der Herstellung durch verstärkten Einsatz von Holzbauprodukten senken lassen, wenngleich sich die Gewichts- und Volumenanteile für Holzprodukte erhöhen.

Die Vergleichsgrafik auf S. 88 zeigt noch einmal die Aufteilung der CO₂-äquivalenten Emission auf die verschiedenen Bauproduktgruppen. Bei Substitution vor allem massiver Wände und Decken durch Holzständerkon-

struktionen und Holzbalkendecken sinken die CO₂-äquivalenten Emissionen der Gruppen Betone, Mauersteine sowie Putze, Estriche und Mörtel. Es fällt aber auch auf, dass die CO₂-Emissionen durch Dämmstoffe deutlich zunehmen. Eine Bauproduktauswahl unter CO₂-Minderungsabsicht sollte diese Produktgruppe daher künftig genauer betrachten.

Ausgehend von den durchschnittlichen EFH und MFH, die die Alltagspraxis im Wohnungsbau widerspiegeln, kann das theoretische Einsparpotential von CO₂-äquivalenten Emissionen durch den verstärkten Einsatz von Holzbauprodukten maximal in einer Bandbreite von 25 % bis 30 % liegen, wobei das größere Einsparpotential bei den MFH zu erwarten ist. Basierend auf der Annahme, dass in Deutschland jährlich 127 000 Wohnungen als EFH und 93 000 Wohnungen als MFH errichtet werden, ließen sich die CO₂-äquivalenten Emissionen durch einen verstärkten Einsatz von Bauprodukten aus Holz theoretisch um 34,8 Mio. t (und damit um 25 %) senken. Dieses Potential wird sich in der Praxis nur teilweise umsetzen lassen. Praktisch erzielbare Einsparpotentiale sind bescheidener anzusetzen. Hier könnte z. B. bis 2020 von einer Erhöhung der Holzbauweise beim EFH von derzeit 15 % auf 25 % und im MFH-Neubau auf 7 % ausgegangen werden. Unter diesen Annahmen lägen die praktisch realisierbaren bauweisebedingten CO₂-Einsparungen bis 2020 bei 6,9t. Dies entspräche einer Reduzierung um 5 %.

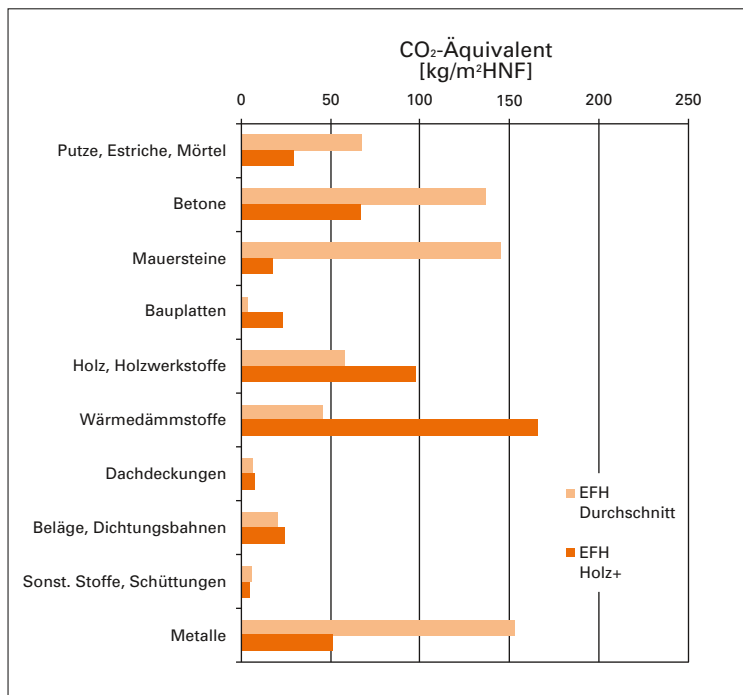
Kohlenstoffspeicherung durch Holzbauprodukte

Ein weiterer Gesichtspunkt beim Einsatz von Holzbauprodukten im Bauwesen ist die Kohlenstoffspeicherung im Holz und damit eine

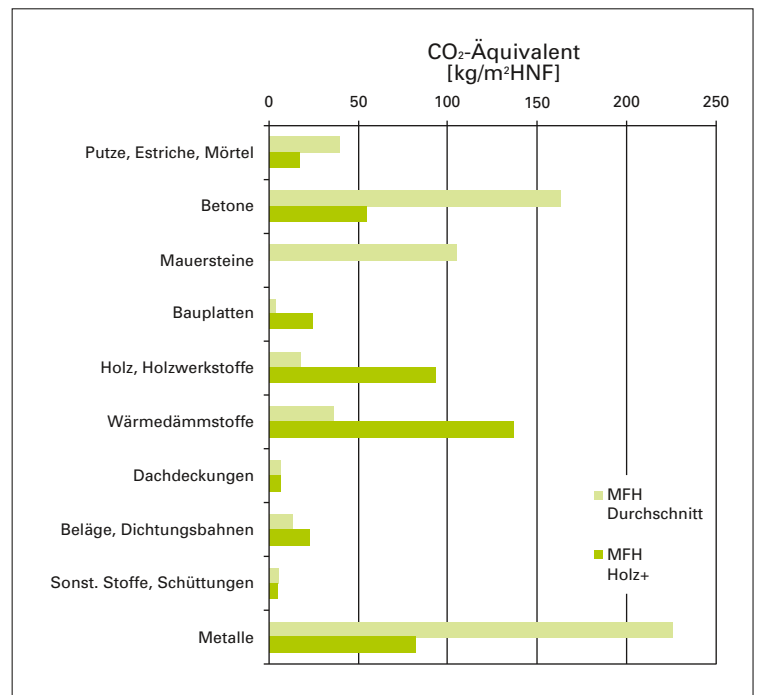
zeitlich begrenzte zusätzliche Reduzierung des CO₂-Gehalts der Atmosphäre. Unabhängig von den Emissionen bei der Herstellung der Bauprodukte bleibt der beim Wachstum des Baumes aufgenommene Kohlenstoff während der Nutzungsdauer im Gebäude eingelagert und damit gespeichert. Ob und wie man dies rechnerisch bei der CO₂-Bilanz von Gebäuden berücksichtigen sollte, ist allerdings sehr umstritten.

Während seines Wachstums wirkt ein Baum als Kohlenstoff-Senke, da er den Kohlenstoff stofflich bindet und speichert. Mit zunehmendem Alter nimmt die Senkenwirkung ab, die Kohlenstoffspeicherung bleibt jedoch. Durch die stoffliche Nutzung des Baumes wird der Kohlenstoffspeicher während der Nutzung im Holz erhalten. Für diesen Zeitraum kann eine temporäre Vermeidung von CO₂-Emissionen angenommen werden, die jedoch nur unter der Voraussetzung erfolgen kann, dass ein neuer Baum nachwächst. Die Junghaltung des Waldes bzw. nachhaltige Forstwirtschaft sind also Voraussetzung dafür, die Nutzung von Holzprodukten als CO₂-Senke bilanzieren zu können. Durchschnittlich werden in 1 t Holz 0,5t Kohlenstoff gespeichert. Dabei entspricht 1 t Kohlenstoff 3,7t CO₂.

Im Fall der untersuchten Wohngebäude wird die Kohlenstoffeinlagerung zwischen den Alternativen statistisch durchschnittliches EFH bzw. MFH und EFH bzw. MFH mit verstärktem Holzeinsatz verglichen. Es ergibt sich im Fall des EFH mit verstärktem Holzeinsatz auf die Hauptnutzfläche bezogen eine zusätzliche Kohlenstoffeinlagerung von 40kg/m². Bei einem Vergleich der MFH kann bei verstärktem Holzeinsatz 28kg/m² mehr Kohlenstoff eingelagert werden. Dies entspricht ei-



Spezifische CO₂-äquivalente Emissionen der Baustoffherstellung nach Bauproduktgruppen – synthetische Einfamilienhäuser im Vergleich



Spezifische CO₂-äquivalente Emissionen der Baustoffherstellung nach Bauproduktgruppen – synthetische Mehrfamilienhäuser im Vergleich

ner temporären CO₂-Vermeidung von 8 % beim EFH-Bau und 6% beim Bau von MFH, bezogen auf die herstellungsbedingten Emissionen. Der aus der Einlagerung resultierende Effekt der temporären Vermeidung von CO₂-Emissionen ist von nachhaltiger Forstwirtschaft und der Lebensdauer der Holzbaustoffe abhängig.

Fazit

Die Beispiele belegen, dass durch die Nutzung des nachwachsenden Rohstoffs Holz im Bauwesen bauproduktherstellungsbedingte Treibhausgasemissionen im Vergleich zu alternativen abiotischen Bauprodukten gemindert werden können. In Abhängigkeit von der Menge der eingesetzten Holzbauprodukte sowie des durchschnittlichen Materialmixes der Vergleichsgebäude unterscheiden sich die resultierenden Einsparungen. Sie liegen theoretisch in einer Bandbreite von 25 % bis 30 %, in der Alltagspraxis werden jedoch Einsparungen von 5 % realistischer sein. Das größte relative Einsparpotential ist im MFH -Bau zu erwarten. In diesem Bereich kann sich die Holzbauweise besonders CO₂ mindernd auswirken. Der EFH-Bau ist jedoch in Deutschland mit einem 65 %-Anteil an der Bautätigkeit (bezogen auf die fertig gestellte Nutzfläche 2009) mengenmäßig die bedeutendere Größe. Hier sind zudem Holzbauweisen leichter zu realisieren.

Ein weiterer wirksamer Gesichtspunkt ist die Einlagerung von Kohlenstoff im Holz. Unter der Voraussetzung einer nachhaltigen

Forstwirtschaft werden für den Zeitraum der Nutzung des Gebäudes die CO₂-äquivalenten Emissionen temporär vermieden. Somit kann das Bauwesen durch den forcierten Einsatz von Bauprodukten aus Holz in zweifacher Hinsicht einen Beitrag zur Minderung CO₂-äquivalenten Emissionen leisten.

Autorinnen



Karin Gruhler ist Architektin und arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e. V. im Forschungsbereich Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen. Ihre Forschungsschwerpunkte sind stadtstrukturelle und gebäudetypologische Analysen sowie Stoff- und Energiebilanzen von Gebäuden und Gebäudebeständen.



Katrin Scharte studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit Fachrichtung Energie- und Umweltmanagement an der Universität Flensburg.

Seit 2009 arbeitet sie im Forschungsbereich Ressourceneffizienz von Siedlungsstrukturen am Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung. Thematische Schwerpunkte ihrer Arbeit sind die energetische und stoffliche Biomassenutzung.

Informationen: <http://www.ioer.de/forschung/ressourceneffizienz-von-siedlungsstrukturen/>

Quellen

Banse, J.; Effenberger, K.-H. (2006): Deutschland 2050 – Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Wohnungsbestand. IÖR-Texte 152, Dresden, 56 S.
 StaBu 2010: Auswertungen der Statistik „Bauen und Wohnen“ 2009. Fachserie 5, Reihe 1, 2009, Statistisches Bundesamt.
 Gruhler, K.; Böhm, R. (2011): Auswirkungen des demographischen Wandels auf das Stofflager und die Stoffflüsse des Wohngebäudebestandes – Deutschland 2050. Fraunhofer IRB Verlag, Reihe Wissenschaft, Band 25, 106 S.
 Gruhler, K.; Böhm, R.; Deilmann, C.; Schiller, G. (2002): Stofflich-energetische Gebäudesteckbriefe – Gebäudevergleiche und Hochrechnungen für Bebauungsstrukturen. IÖR Schriften Band 38, 307 S.
 GEMIS, Öko-Institut e.V. (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) Version 4.6. Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. Dresden mit Unterstützung der AG Hawemann-Knobloch-Reiter-Läßig, Dresden: Herausgeber: SMI Sachsen (1997): Umweltbewusstes Bauen. Starke & Sachse GmbH, Großhain, S.20
 Niemz, P. (2007): Der Baustoff Holz. www.ifb.ethz.ch/education/bachelor_projektarbeit/holz1
 Sander, C.: Wider den Klimawandel – Wälder als CO₂-Speicher. <http://www.treeland.de/Wald/Kohlenstoffsenke.htm> (abgerufen 17.5.2011).
 Thürig, E.; Kaufmann, E. (2008): Waldbewirtschaftung zur Senkenerhöhung? Mögliche Konfliktfelder und Synergien. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 159 (9): 281-287.

Da oben

werden Sie bestens beraten.

Fundiertes Wissen und viel Erfahrung rund ums Dach – das zeichnet unsere 80 Fachberater aus. Dabei schätzen sie das Gespräch „auf Augenhöhe“, mit dem Ziel, Ihre Aufgabe optimal zu lösen. Vielleicht ein Grund, warum man „mit den Leuten von Bauder“ besonders gerne zusammenarbeitet. Entdecken Sie den Unterschied.

Mehr Informationen unter www.bauder.de

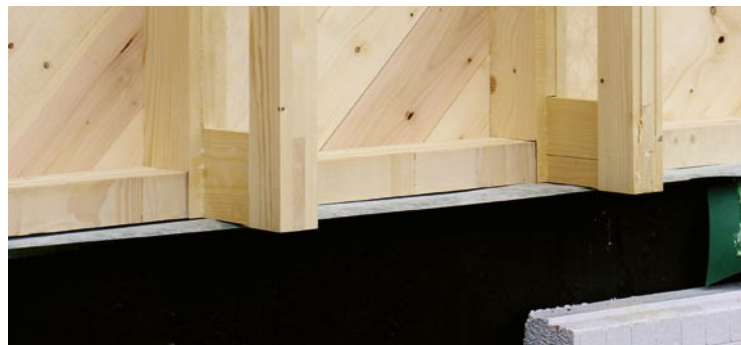
NEON

Dezente Ästhetik in Perfektion. Die Armaturenserie NEON erfüllt mit ihrer klassisch klaren Form gleichermaßen das Bedürfnis nach Einfachheit und Sinnlichkeit. Sie ist geschaffen für Menschen, die Funktion und Emotion nicht als Gegensatz begreifen.



JADO

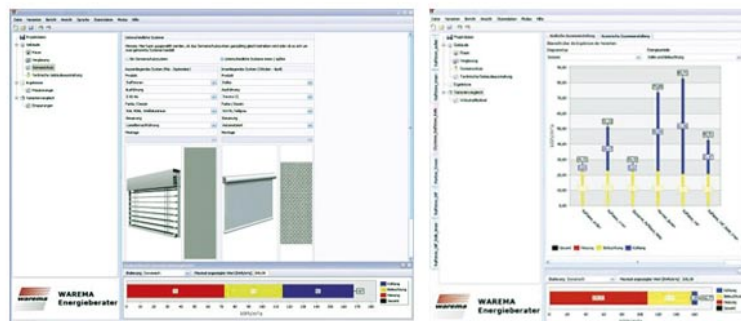
WWW.JADO.DE



Wärmedämmebene im Holzrahmenbau

Für den Holzrahmenbau wurde die Dämmständerreihe von Lignotrend um die Variante U*psi T für die wärmebrückenminimierte Wandkonstruktion ergänzt. U*psi-T-Ständer sind zwischen 240 und 360 mm stark. In die Gefache zwischen den horizontalen Sprossen lässt sich somit eine bis zu 36 cm starke Wärmedämmschicht einbringen – von Zelluloseflocken bis zur weichen Dämmmatte. Der U-Wert einer mit U*psi hergestellten Wand kann bis zu 10 % niedriger liegen als bei einer Konstruktion mit Vollholzrippen. Die durchdachten Anschlussdetails ergeben günstige Werte für den Wärmebrücken-Verlustkoeffizienten. Damit eignet sich U*psi T insbesondere für den Neubau von Passiv- bzw. Minergie-P®-Häusern.

Lignotrend Produktions GmbH
79809 Weilheim
info@lignotrend.com
www.lignotrend.com



Energetische Fassadenbetrachtung

Gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Bauphysik entwickelte Warema ein Softwaretool, das den Energiebedarf von Gebäuden nach DIN V 18599 berechnet. Mit dieser Software wird der Einfluss von Sonnenschutzlösungen auf den Energiebedarf bei Neubau-, oder Sanierungsprojekten für Nichtwohngebäude für eine energetische Fassadenoptimierung ermittelt. Das Programm berücksichtigt alle relevanten Einflussgrößen. Abschließend wird eine Übersicht oder ein detaillierter Bericht mit all diesen Ergebnissen zusätzlich mit den persönlichen Kontaktdaten erstellt. Die Software Energieberater kann per Email bestellt werden.

Warema Renkhoff SE
97828 Marktheidenfeld
objektberatung@warema.de
www.warema.de
www.heinze.de/65665



Glas-Faltwände



Balkonverglasung



Fassadengestaltung

SOLARLUX - MEHR RAUMFREIHEIT DURCH MAXIMALE ÖFFNUNGSWEITEN.

Schaffen Sie individuelle, lichtdurchflutete Lebensräume mit großflächigen Öffnungen, die die Trennung von innen und außen auflösen, die Wohnqualität und Lebensgefühl steigern. Ob privater, öffentlicher oder gewerblicher Raum - mit unseren innovativen Verglasungen aus Aluminium, Holz und Holz/Aluminium realisieren Sie sowohl beim Neubau als auch in der Gebäudesanierung anspruchsvolle Architektur. In kooperativer Zusammenarbeit mit unseren Entwicklern und Beratern erhalten Sie für Objekte jeglicher Größenordnung eine maßgeschneiderte Lösung bis ins Detail.