Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

HESSEN

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Entwurf, Konstruktion, Bauprodukte

Fachbeiträge zu der Veranstaltung des
Hessischen Ministeriums für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz am

29. Oktober 2008 in Darmstadt

An Hessen führt kein Weg vorbei.

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Entwurf, Konstruktion, Bauprodukte

Fachbeiträge zur Veranstaltung
des Hessischen Ministeriums für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz
am 29. Oktober 2008 in Darmstadt

Bearbeitung
Dr. Rainer Greiff
Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

Die Fachveranstaltung wurde unterstützt durch
die Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen,
die Ingenieurkammer Hessen
und durch den Holzabsatzfonds

Impressum

Tagungsband:
Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen.
Entwurf, Konstruktion, Bauprodukte
Dokumentation der Veranstaltung
des Hessischen Ministeriums für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz
am 29. Oktober 2008 in Darmstadt

ISBN 978-3-941140-08-0

Herausgeber:
Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Mainzer Straße 80, 65189 Wiesbaden
www.hmuelv.hessen.de

Bearbeitung:
Institut Wohnen und Umwelt GmbH
Annastraße 15, 64289 Darmstadt
Dr. Rainer Greiff, Tel 06151 29 04 51
r.greiff@iwu.de

Organisation der Veranstaltung und Herstellung Tagungsband
HessenAgentur GmbH
Abraham-Lincoln-Str. 38-42, 65189 Wiesbaden
Tel 0611-774-81 Fax: 0611-774-8466
info@hessen-agentur.de

Layout
Institut Wohnen und Umwelt;
Titelseite: Piva & Piva, Studio für visuelles
Design, Darmstadt

Druck
typographics GmbH, Darmstadt

Bildnachweis:
Soweit nicht eigens angegeben, liegen die
Rechte der Abbildungen bei den Verfassern.
Titelseite: FNR, HAF, Christian Stumpf, AURO

Wiesbaden und Darmstadt, September 2009

Inhaltsverzeichnis

Vorwort
Silke Lautenschläger
Hessische Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden 9

Politik und Markt

Zum Thema
Dr. Rainer Greiff
Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt 11

Der Veranstaltungsort als Anschauungsobjekt
Dieter Wenzel,
Stadtrat der Wissenschaftsstadt Darmstadt für Bauen, Planen und Verkehr 12

Zur Bedeutung der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe für die Umwelt, den ländlichen Raum und den Verbraucherschutz
Wilhelm Dietzel,
Hessischer Minister für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz a.D. 14

Nachwachsende Rohstoffe beim Bau
Die Politik der Bundesregierung
Clemens Neumann, Abteilungsleiter im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin 17

Die Aktivitäten der Fachagentur Nachwachsende Rohstoff im Bereich nachhaltiges Bauen und Wohnen
Dr. Steffen Daebeler, Stellvertretender Geschäftsführer,
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow 22

Baukultur und Nachhaltigkeit
Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen
Prof. Manfred Hegger,
Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Architektur 27

Gemeinsame Erklärung
der Hessischen Landesregierung,
der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen,
der Ingenieurkammer Hessen
zum Schutz des Klimas und zum energieeffizienten Planen und Bauen ..35

Entwurf und Konstruktion

Zum Thema
Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn, Chefredakteur
„Umrisse. Zeitschrift für Baukultur“, Wiesbaden 39

Holz trifft Beton
Konstruktive Potenziale von Verbundbauweisen
Prof. Dr.-Ing. Leander Bathon,
Fachhochschule Wiesbaden, Studienbereich Bauingenieurwesen 40

fertighauscity5+
Urbaner Holzbau individuell maßgefertigt
Ein Forschungsvorhaben mit Verbundpartnern an der TU Braunschweig
Dipl.-Ing. Matthias Schrimpf,
Institut für urbanen Holzbau (IfuH), Darmstadt 50

Das S-House: Planen und Bauen für die Zukunft
Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines
Büro- und Ausstellungsgebäudes in Böheimkirchen / Niederösterreich
Mag. Georg Scheicher,
Architekten Scheicher ZT, Adnet, Österreich 59

Strohballen als Baumaterial
Nachweis des Feuchteschutzes
Dr.-Ing. Frank Otto,
Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. an der Universität Kassel
(ZUB) 67

Wohnungsbau mit nachwachsenden Rohstoffen
Beispiele aus der Wohnungswirtschaft
Dipl.-Ing. Architekt Sascha Lankes, Referent Planung und Technik,
Verband der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V.,
Frankfurt am Main 71

Passivhaustaugliche Sanierung von Bestandsgebäuden
mit Fassadenelementen in Holzbauweise
Dr.-Ing. Heinz Pape,
bauart Konstruktionsgesellschaft, Lauterbach 84

Vom Null-Heizkostenhaus zum Energie-Gewinnhaus
Energie sparen und gewinnen mit nachwachsenden Rohstoffen
Dipl.-Ing. Folkmer Rasch und Dipl.-Ing Arch. Dipl.-Des. Petra Grenz,
faktor 10, Gesellschaft für Siedlungs- und Hochbauplanung, Darmstadt 95

Holzbau mit Fertigelementen
Qualität durch Vorfertigung
Dipl.-Ing. Architekt Holger Zimmer,
A-Z-Architekten, Wiesbaden 103

Solar Decathlon 2007 - Prototype Home 1015
Der deutsche Beitrag zum Wettbewerb
Prof. Manfred Hegger, Dipl.Arch.ETH Andrea Georgi-Tomas,
Dipl.-Ing. Barbara Gehrung, Dipl.-Ing. Isabell Schäfer,
Fachbereich Architektur, TU Darmstadt 110

Bauprodukte und Anwendungen

Zum Thema
Dr. Steffen Daebeler, stellvertretender Geschäftsführer
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow 115

Dämmstoffe aus Hanf
Keine Probleme mit Feuchtigkeit
Heinz Amolsch und Dip.-Ing. Jürgen Waßermann,
Hock GmbH, Nördlingen 116

Dämmstoff von der Wiese
Rückstandsfreie Baustoffproduktion ohne externen Energiebedarf
Gerhard Holzmann
Bauberater, Stuckateur, Bauingenieur (EurEta), Welden 125

Beständigkeit von eingebautem Holz und natürlichen Dämmstoffen
gegen Feuchtigkeit
Technische und ökologische Eigenschaften im Widerspruch?
Dipl.-Ing. BDB Richard Adriaans, Geschäftsführer
Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V. (AKÖH), Herford 131

Wood Plastic Composites
Bauteile aus kunststoffgebundenen Naturfasern für den Bau
Dr. Jürgen Kreiter
Werzalit GmbH & Co KG, Oberstenfeld 138

Naturfarben
Langjährige Erfahrungen und neue Entwicklungstrends
Dr. Ulla Eggers, Leinos Naturfarben GmbH, Buxtehude 146

Holzfaserdämmstoffe
Technische Eigenschaften und Anwendungsbereiche
Volker Brombacher
Technologiecenter, PAVATEX SA, Freiburg, Schweiz 151

Unternehmen, Verbände, Institutionen

Übersicht 165
Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V. AKÖH 168
Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen / AKH 169
AURO Pflanzenchemie AG 170
Bien-Zenker AG 172
Biowert Industrie GmbH 174
conluto Baustoffe aus Lehm 176
Engelhardt Haus 178
Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e.V. / FNR 180
Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. / FASBA 181
Finnforest Merk GmbH 182
HessenForst 184
HessenRohstoffe / HeRo 185
Hock GmbH 186
Holzbau Gutmann GmbH 188
Holzbau Kühlborn GmbH 190
Holzcluster Hessen, Kompetenzzentrum HessenRohstoffe 192
Homatherm GmbH 193
ILA Bauen und Wohnen 195
Ingenieurkammer Hessen / IngKH 197
Institut für urbanen Holzbau GbR Berlin Darmstadt / infuh 198
Institut Wohnen und Umwelt / IWU 199
Internationaler Verband der Naturbaustoffhersteller / InVeNa 200
INTHERMO GmbH 201
Isocell Vertriebsgesellschaft 203
isofloc Wärmedämmtechnik GmbH 205
Landesbeirat Holz, Hessen 207
Leinölpro GmbH 208
Leinos, Reincke Naturfarben GmbH 210
Pavatex 212

ProHolzfenster e.V. 214
Sander Haus Holzbau GmbH 215
STEICO AG 217
Unger-Diffutherm GmbH 219
Werzalit 221
Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e. V. / ZUB 223
Ziegelwerk Grün GmbH 224

Anhang

Tagungsprogramm 227
Referenten 230
Teilnehmer 231

Viele gute Gründe sprechen für das Bauen mit Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen:

- Ihre Verwendung schont Klima und Umwelt. Bei Einsatz dieser Baustoffe in größerem Umfang stellen sie eine mengenmäßig bedeutende CO_2-Senke dar.
- Ihre Produktion eröffnet der Land- und Forstwirtschaft neue Marktchancen.
- Die Rohstoffe werden in vielen Fällen im ländlichen Raum verarbeitet und stärken dort die regionale Wirtschaftskraft.
- Energieeinsparung und Energieeffizienz sind heute eng mit dem Einsatz dieser Baustoffe verbunden, zum Beispiel im Holzhausbau und bei Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen.
- Für viele Konsumenten sind die gesundheitlichen Vorteile dieser Produkte ausschlaggebend.
- Viele Hersteller erfüllen die von Verbrauchern geforderte Volldeklaration aller Inhaltsstoffe.
- Das Bauen mit natürlichen organischen Baustoffen lässt Architekten und Ingenieuren weitgehende gestalterische Freiheiten und eröffnet der Baukultur neue Perspektiven.
- Natürliche organische Dämmstoffe heimischer Produktion sind von der Mineralölverfügbarkeit unabhängig.
- Selbst nach ihrem Gebrauch schonen sie die Umwelt, da sie recyclebar und biologisch abbaubar sind.

Vorwort

Silke Lautenschläger,
Hessische Ministerin für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Liebe Leserinnen und Leser,

beim Bauen, Sanieren und Nutzen von Gebäuden ist es unerlässlich, das Handeln an Nachhaltigkeitsstrategien auszurichten. Nachhaltige Bauwerke sind wirtschaftlich effizient, umweltfreundlich und ressourcenschonend. Diese Art des Bauens setzt vor allem auf Qualität. Nachhaltiges Bauen strebt für den gesamten Lebenszyklus der Bauwerke – von der Planung über die Erstellung und Nutzung hin zur Sanierung oder zum Abriss – eine Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen an und damit eine möglichst geringe Belastung der Umwelt.

Bei der Bewertung der Nachhaltigkeit ist ein zu betrachtender Aspekt die Ökobilanz der verwendeten Baumaterialien. Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen weisen hier eindeutige Vorteile auf.

Der Einsatz dieser Baustoffe eröffnet der Baukultur neue Perspektiven und lässt den Bauplanern dabei weitgehende gestalterische Freiheiten.

Um dem Einsatz nachwachsender, „natürlicher“ Baustoffe in Hessen einen kräftigen Schub zu geben, veranstaltete das Hessische Umweltministerium im Wissenschafts- und Kongresszentrum Darmstadt im Jahr 2008 eine große Fachveranstaltung, die darüber hinaus auch die Auftaktveranstaltung für den neuen Arbeitsschwerpunkt „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ der Hessischen Landesregierung darstellte.

Eingeladen wurden Hersteller, Architekten und Bauingenieure und Anwender von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen, bauberufsständische Dachorganisationen sowie große potentielle Nachfrager nach diesen Produkten, wie das Hessische Baumanagement, das Hessische Immobilienmanagement, die Wohnungswirtschaft und auch viele hessische Kommunalvertreter. Das große Interesse an dieser Veranstaltung mit über 230 Teilnehmern zeigt, dass

die Zeit für den verstärkten Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen gekommen ist.

Im Rahmen dieser Veranstaltung wurde von der Ingenieurkammer Hessen, der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen sowie dem Hessischen Umweltministerium eine gemeinsame „Erklärung zum Schutz des Klimas und des energieeffizienten Bauens“ verabschiedet. Diese Erklärung schließt die Verwendung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen ausdrücklich in ein klimaeffizientes Bauen ein. Mit der Erklärung ist die Hoffnung verknüpft, dass sie Vorbildfunktion und Initialcharakter entwickelt.

Der Holzabsatzfonds ist ein wichtiger Partner auf dem eingeschlagenen Weg. Für seine Förderung der Fachveranstaltung bedanke ich mich.

Inzwischen hat der Arbeitsschwerpunkt „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ im Kompetenzzentrum HessenRohstoffe seine Arbeit aufgenommen. Ein Branchenverzeichnis „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ wird zurzeit erarbeitet.

Das Förderprogramm „Biorohstoffe“ der Hessischen Landesregierung, das sowohl die energetische als auch die stoffliche Nutzung umfasst, ist nunmehr mit rund 9,3 Mio. Euro ausgestattet.

Die Bundesregierung hat ihre Aktivitäten für das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen verstärkt. Seit dem Sommer 2009 ist eine mobile Bauberatung „BAUnatour“ in Deutschland und auch in Hessen unterwegs. Im Entwurf des „Aktionsplans zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ der Bundesregierung nimmt das Bauen und Wohnen breiten Raum ein. Vorgeschlagen werden u. a. die Integration biobasierter Bauprodukte in das Deutsche Gebäudezertifikat Nachhaltiges Bauen und die Ermittlung der Ökobilanzen von Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen.

Die Energieziele der Hessischen Landesregierung sind seit der Fachtagung „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ im Oktober 2008 fortgeschrieben worden: Erneuerbare Energien sollen im Jahr 2020 einen Anteil von 20 Prozent am Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) einnehmen. Die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich hat in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung. Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen werden hierbei eine zunehmende Rolle spielen.

Ich bin zuversichtlich, dass Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen als nachhaltige Alternative zukünftig auf große Nachfrage treffen werden.

Silke Lautenschläger

Hessische Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Politik und Markt

Wer an der Straße baut, muss die Leute reden lassen, kommt aber ins Gespräch. Das wäre vor allem den vielen aktuellen Projekten von Gebäuden und Bauwerken aus nachwachsenden Rohstoffen zu wünschen, die mit Qualität von Entwurf und Ausführung überzeugen können. Dass dabei der Baustoff Holz im Vordergrund steht, hat gute Gründe. Holz ist in Deutschland und auch im waldreichen Hessen ein traditioneller Baustoff, der mit fachlicher Kompetenz eingesetzt wird. Das große Potenzial an konstruktiven und gestalterischen Innovationen, die mit dem Baustoff Holz verwirklicht werden können, zeigen nicht zuletzt Projekte hessischer Architekten und Ingenieure. Das können Ingenieurbauwerke sein, bei denen die innovative Struktur des Tragwerks zugleich ein sichtbares gestalterisches Element ist, aber ebenso auch Wohnbauten, denen das Holzhaus oft nicht anzusehen ist.

Zunehmend werden neben Holz auch andere Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen nachgefragt, wie Farben und Dämmstoffe, die über die unbestreitbare technische Qualität hinaus noch den Vorzug besonderer optischer und haptischer Qualitäten haben. Oberflächenanstriche mit natürlichen Farben fallen ins Auge und können für sich einnehmen. Dass eingebaute Dämmstoffe dagegen hinter Verkleidungen der Sicht entzogen sind, liegt in der Natur der Sache. Mangelnde Sichtbarkeit ist aber ein Manko bei der Vermarktung. Breitere Informationen für Anwender und Verbraucher zu Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen könnten das ausgleichen.

Bedarf es überhaupt weitergehender Anstrengungen und politischer Förderung des Bauens mit nachwachsenden Rohstoffen? Wohl in mancherlei Hinsicht. Um mit größeren Produktionsmengen preiswerter sein zu können, müssen die Bauprodukte stärker am Markt präsent sein. Zumindest für den Anschub, für die Markteinführung ist Unterstützung von Nutzen. Und die öffentliche Hand als Bauherr ist aufgefordert, ihrerseits vorbildliche Bauten an der Straße zu errichten. Mit Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen.

Damit man sie sieht, über sie redet und sich daran orientieren kann.

Rainer Greiff

Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

Der Veranstaltungsort als Anschauungsobjekt

Grußwort

Dieter Wenzel

Stadtrat der Wissenschaftsstadt Darmstadt für Bauen, Planen und Verkehr

Wenn ich in diese Runde schaue und vor allem auch auf die Fachbeiträge und Referenten, möchte ich an dieser Stelle ein Kompliment an die Organisatoren aussprechen. Es ist ihnen gelungen, viele ausgewiesene Experten zu versammeln. Und ich muss sagen, es erfüllt mich mit besonderem Stolz, dass viele von ihnen in der Wissenschaftsstadt Darmstadt tätig sind.

Längst ist unser heutiges Thema vom den Laboren einzelner Visionäre ins breite Zentrum gerückt. Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen, nachhaltiges Bauen, energieeffizient und umweltschonend, ist bildlich gesprochen in den Wohnzimmern der Bürgerinnen und Bürgern angekommen. Das dieses Thema auch uns, der Wissenschaftsstadt Darmstadt schon seit vielen Jahren sehr am Herzen liegt, zeigt sich in den zahlreichen und vielschichtigen Projekten, welche die Stadt seit vielen Jahren verfolgt hat und immer noch verfolgt.

Eines diese Projekte können sie hier und jetzt „life“ studieren und selbst auf seine Tauglichkeit prüfen. Ich spreche von diesem, unserem *darmstadtium* hier. Als wir unser neues Wissenschafts- und Kongresszentrum geplant haben, wollten wir weit mehr schaffen als einen high-tech Veranstaltungsort. Ein nachhaltiges Gebäude sollte es sein, ein Vorzeigeobjekt in Sachen Energieeffizienz. Und das *darmstadtium* ist in der Tat ein Multitalent: hochmoderne Tagungsstätte und Konzertarena einerseits, energetisches Kraftwerk andererseits.

Durch die umfangreiche Nutzung von Erdwärme, Biomasse und Solarenergie erreicht das Gebäude in der Gesamtbilanz eine vollständige Versorgung durch erneuerbare Energien. Einige Beispiele:

Da wäre zum einen der Biomasse-Heizkessel: Die Anlage versorgt das Haus mit Heizung und Warmwasser. Als Brennstoff dienen Holzhackschnitzel - aus regionalen Wäldern (Odenwald und Spessart), damit der CO_2-Ausstoß beim Transport die Umwelt nicht unnötig belastet.

Ein anderes Beispiel ist die Kühlung: Bis zu 20 Meter in die Tiefe reicht ein Erdkanal, der sich über 300 Meter unter dem Gebäude windet. Hier herrschen im ganzen Jahr konstante Temperaturen von 13 bis 14 Grad. Aus diesem Kanal wird die Luft angesaugt, welche die Klimaanlage beim Kühlen bzw. Heizen unterstützt.

Die Dachflächen des *darmstadtiums* sind zur Erzeugung von solarem Strom mit über 400 Solarmodulen ausgestattet. Sie erzeugen rund 180 Watt Strom pro Modul.

Auch die grün schimmernden Fensterscheiben sind kein Zufall: Ihre Spezialbeschichtung reflektiert die Sonnenstrahlen und vermindert so im Sommer die Wärmeentwicklung im Gebäude-Inneren.

Bei Außengestaltung und Materialwahl im Innenraum entschied sich die Bauleitung vor allem für Naturmaterialien, leicht abbaubar mit hoher Beständigkeit: die Wahl fiel auf Chloritschiefer und Bambus.

Und schließlich und schlussendlich zur Wasserversorgung. Hier steht das gekrümmte innere Glasdach, die sogenannte „Calla“, im Zentrum. Sie sammelt das Regenwasser in einer Zisterne. Es wird für die Spülung der Toilettenanlagen genutzt. Das restliche Wasser wird zerstäubt und zum Kühlen der Räume, sowie zur Bewässerung der Außenanlagen verwendet.

Sie sehen also, das Thema ist uns als Stadt sehr wichtig. Wir wollten mit dem *darmstadtium* ganz bewusst ein sichtbares Zeichen setzen. Auch für all diejenigen, die uns gerne vorwerfen, immer nur zu reden und nicht genug zu tun.

Zur Bedeutung der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe für die Umwelt, den ländlichen Raum und den Verbraucherschutz

Begrüßung und Einführung

Wilhelm Dietzel

Hessischer Minister für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz a.D.

Es geht bei der Fachveranstaltung um einen speziellen Aspekt des Bauens, nämlich die Materialität der Bauprodukte. Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen pflanzlicher und seltener tierischer Herkunft stehen zunehmend im Zentrum des Interesses. Holz hat einen dominierenden Anteil an diesen Bauprodukten. Der hessische Waldanteil liegt mit 42 Prozent der Landesfläche bzw. 895.000 Hektar Wald an der Spitze der Bundesländer und bietet ein großes Potential für die nachhaltige Gewinnung dieses Baumaterials.

Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft

Als für die hessische Land- und Forstwirtschaft zuständiger Minister sehe ich die wirtschaftlichen Chancen, wenn der Rohstoff Holz und andere, landwirtschaftliche Rohstoffe, vor allem Pflanzenfasern, verstärkt beim Bauen zum Einsatz kommen. Auch die Verarbeitung der Rohstoffe zu Bauprodukten bietet Hessens Wirtschaft Chancen. Hessen weist eine große Zahl in diesem Sektor tätiger Unternehmen auf. Sie sind überwiegend im ländlichen Raum angesiedelt und stärken dort die regionale Wirtschaftskraft.

Als für den Klimaschutz zuständiger Minister sehe ich auch die großen Vorteile von Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen beim energieeffizienten Bauen und Sanieren.

Energieeffizienz mit nachwachsenden Rohstoffen

Die Ziele des Landes Hessen zum Ausbau der erneuerbaren Energien sind ehrgeizig: 15 Prozent des Primärenergiebedarfs sollen bis zum Jahr 2015 aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden können. Dies ist nur zu erreichen, wenn der Primärenergiebedarf gesenkt wird. Die Reduzierung des Energieverbrauchs zur Raumheizung ist nach Ansicht von Experten ein ganz wesentlicher Ansatzpunkt zur Verringerung des Primärenergieverbrauchs. Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bieten sich als Dämmstoffe und Wandmaterialien mit niedrigen Wärmedurchgangswerten an.

Besonders hervorheben möchte ich in diesem Zusammenhang, dass die Technische Universität Darmstadt im Jahre 2007 den Solar Decathlon gewonnen hat. Zielsetzung dieses internationalen Wettbewerbs ist es, ein energieautarkes Gebäude für das Wohnen im Jahre 2015 zu entwerfen.

Der Einsatz natürlicher Baustoffe in bedeutenden Größenordnungen stellt eine beachtenswerte CO_2-Senke dar. Die Ökobilanz über den gesamten Lebenszyklus ist durchweg positiv.

Das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen lässt Architekten und Ingenieuren weitgehende gestalterische Freiheiten und eröffnet der Baukultur neue Perspektiven.

Das sind einige der guten Gründe, warum ich einen Arbeitsschwerpunkt „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ in Hessen etablieren will. Das Hessische Umweltministerium und das Kompetenzzentrum HessenRohstoffe nehmen sich dieser Aufgabe an. Die heutige Veranstaltung ist der landesweite öffentliche Auftakt dazu.

Wirtschaftliche Kompetenz in Hessen

Hessen verfügt bereits über erhebliche wissenschaftliche und wirtschaftliche Kompetenzen in diesem Sektor. Zahlreiche Unternehmen des Holzhausbaus haben ihre Produktionsstätten in Hessen, darunter die deutschen Marktführer. Sie beziehen ihren Rohstoff Holz ganz überwiegend aus der Region Hessen. Ein, wenn nicht der Marktführer für organische Dämmstoffe hat seinen Sitz in Nordhessen.

Hier in Darmstadt an der Technischen Universität und an der Hochschule Darmstadt gibt es renommierte Hochschullehrer für Architektur und Bauingenieurwesen, die für hervorragenden Holzbau bekannt sind. Der Forschungsbereich des nachhaltigen Bauens hat in der Wissenschaftsstadt Darmstadt wesentliche Impulse erhalten. Auch an anderen Wissenschaftsstandorten in Hessen ist große Kompetenz vorhanden. Das findet im Tagungsprogramm bei den Referenten und bei der parallel laufenden Ausstellung seinen Ausdruck.

Förderung nachwachsender Rohstoffe

Mein Ziel ist, dass zukünftig in Hessen nachwachsende Rohstoffe beim Bauen stärker eingesetzt werden als bisher. Dafür setzt sich die Hessische Landesregierung mit den ihr zur Verfügung stehenden Instrumentarien ein.

Mittel aus dem Förderprogramm „Biorohstoffe“ meines Hauses, das in diesem Jahr mit 8 Mio. Euro ausgestattet ist, stehen dafür zur Verfügung. Angesichts der bei Baumaßnahmen entstehenden Kosten erscheint das ein geringer Betrag, zumal auch Vorhaben der energetischen Nutzung von Biorohstoffen mit diesem Programm gefördert werden.

Ein weiterer Ansatzpunkt sind die vom Land Hessen in Auftrag gegebenen Bauvorhaben einschließlich der Umbau- und Sanierungsmaßnahmen, wobei auch die Instandhaltung der öffentlichen Gebäude nicht vergessen werden sollte. Landesförderprogramme für die Wohnungswirtschaft sind ebenfalls ein Ansatzpunkt. Im Rahmen von HEUREKA, dem Hochschulentwicklungs- und Umbauprogramm, investiert die Landesregierung bis 2020 insgesamt 3 Milliarden Euro in die bauliche Infrastruktur der Hochschulen.

Auch die Bundesregierung setzt sich verstärkt für den Einsatz von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen ein. Darüber werden wir in den nachfolgenden Beiträgen von Clemens Neumann, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, und von Dr. Steffen Daebeler, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, mehr erfahren. Gerade weil die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe in der Baubranche noch nicht überall bekannt ist, ist diese Information für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer dieser Veranstaltung zu begrüßen.

Der ideale Weg die Verbreitung nachwachsenden Baustoffe zu fördern, ist die Information über ihre vorteilhaften technologischen und ästhetischen Eigenschaften und ihre Kostenvorteile. Sowohl für den Neubau als auch die Sanierung von Wohn- und Zweckgebäuden sind Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen gleichermaßen gut geeignet. Vor allem in der energetischen Sanierung im Bestand sehe ich bedeutende Einsatzpotentiale für Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Zukünftig wird zu beraten sein, wo eventuell noch Hemmnisse liegen und wie sie beseitigt werden können.

Gemeinsames Handeln

Die Ingenieurkammer Hessen und die Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen haben im Rahmen der Umweltallianz Hessen die Bereitschaft erklärt gemeinsam mit dem Land Hessen eine „Erklärung zum Schutz des Klimas und des energieeffizienten Bauens“ zu verabschieden. Diese Erklärung wird heute Nachmittag von den Vorständen der beiden Kammern und einer Vertreterin meines Hauses unterzeichnet werden.

Anbieter von Bauprodukten, Anbieter von Planungsleistungen und wissenschaftliche Kompetenz zum Bauen mit nachwachsender Rohstoffen auf der einen Seite, potentielle Nachfrager nach diesen Produkten auf der anderen Seite, das ist die Mischung, für die der heutige Dialog von meinem Hause organisiert worden ist. Ich fordere Sie auf die Gelegenheit zu nutzen, Informationen aus erster Hand zu erhalten und Kontakte zwischen Anbietern und Nachfragern zu knüpfen.

Bevor die Vorträge der geladenen Referenten beginnen, möchte ich der Hessen Agentur für die Organisation und technische Durchführung der Veranstaltung danken. Dr. Rainer Greiff vom Institut Wohnen und Umwelt Darmstadt danke ich für die Entwicklung eines sehr ansprechenden Programms, das sicherlich der Grund für das große Interesse an der Veranstaltung ist. Dem Holzabsatzfonds danke ich für die Förderung der Veranstaltung. Dem Kompetenzzentrum HessenRohstoffe, HeRo, danke ich für die Koordination bei der Erstellung der Zeitungsbeilage „Natürlich Bauen“ für die Ausgabe der Frankfurter Rundschau am 24. Oktober 2008.

Nachwachsende Rohstoffe beim Bau

Die Politik der Bundesregierung

Clemens Neumann

Abteilungsleiter Leitungsbereich, Grundsatzfragen und Nachwachsende Rohstoffe im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

Die Bundesregierung hat sich ambitionierte Ziele beim Ausbau der erneuerbaren Energien und in der CO_2-Reduzierung gesetzt: Der Einsatz erneuerbarer Energien soll bis 2020 auf 20 Prozent am Gesamtenergieverbrauch erhöht werden und dazu wird die Biomasse den Löwenanteil beisteuern müssen. Bei der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen im stofflichen Bereich ist es dagegen aufgrund der Vielfalt der Produkte und Verwendungsmöglichkeiten nicht so einfach konkrete Ziele zu formulieren. Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe im nicht-energetischen Bereich ist uns aber gleichfalls ein besonderes Anliegen. Die politische Begründung für die Förderung dafür ist wie bei der energetischen Verwendung:

- Schonung der endlichen Ressourcen,
- Beitrag zum Klimaschutz
- Beitrag zu Innovation, Wertschöpfung und Beschäftigung und
- Stärkung ländlicher Räume.

Bei biogenen Werkstoffen gibt es auch noch andere Vorzüge. Ich denke z.B. an den Behaglichkeitsfaktor beim Wohnen in einem Holzhaus. Das wissen zwar manche Verbraucher, dennoch gibt es auch hier vielfach noch großen Aufklärungsbedarf, dem wir uns stellen müssen.

Die Koalitionsvereinbarungen von 2005 setzten das Ziel: „Die Bundesregierung wird dafür Sorge tragen, die industrielle, energetische und stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (…) weiter zu entwickeln."

Derzeit wird unter Federführung des BMELV ein Aktionsplan für die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe erarbeitet. Dieser Plan, der bis Mitte 2009 fertig gestellt werden soll, wird Ziele und Maßnahmen der Bundesregierung im Bereich der stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen enthalten. Dies betrifft die rechtlichen Rahmenbedingungen, Normen, Beschaffungsregelungen sowie Forschung und Entwicklung. Der Aktionsplan wird auch das Thema „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen" zum Gegenstand haben.

Die konkreten Zahlen sind noch nicht beziffert, aber wir gehen von einem erheblichen Steigerungspotenzial bei der Verwendung von Holz und anderen bio-

basierten Stoffen im Bau aus. Im Rahmen des Aktionsplans werden wir uns dazu auch mit den Ländern noch abstimmen.

Intelligente Nutzung von Holz

Die intelligente Nutzung von Holz gehört zu einer der wichtigsten Herausforderungen angesichts von Klimawandel und Ressourcenknappheit. Jedes Stück Holz, das für den Hausbau, für Möbel und andere langlebige Produkte genutzt wird, wird zu einem CO_2-Speicher. So werden z. B. bei der Herstellung von Holzsystemwänden für ein durchschnittliches Einfamilienhaus mindestens 15 t Kohlendioxid weniger emittiert als bei Ziegelmauerwerk mit vergleichbarer Wärmedämmung. Das ist soviel wie die Emission eines Durchschnitts-Pkw bei einer Fahrleistung von 85 Tsd. km. Der klimaneutrale, erneuerbare Rohstoff Holz, über den Deutschland auf rund 1/3 seiner Landesfläche selbst verfügt, sollte daher in die Bauplanungen stärker eingebunden werden.

In einer vom BMELV in Auftrag gegebenen Analyse wurden die Märkte bei den wichtigsten Holzbaustoffen untersucht und die Stärken und Schwächen herausgearbeitet. Die Analyse zeigte auf, dass der Marktanteil des Baustoffes Holz in den vorangegangenen 15 Jahren überproportional gewachsen ist. Im Jahre 2004 betrug der Anteil der Holzbauweise bei Wohngebäuden im Bereich Ein- und Zweifamilienhäuser mit rd. 20.000 Wohneinheiten 12,7 Prozent. Durch die von BMELV und Wirtschaft initiierte Holzcharta, die das Ziel hat, den Holzverbrauch bis 2014 um 10 Prozent zu steigern, wurden gerade bei der Förderung des Holzabsatzes in dem besonders bedeutsamen Bausektor Erfolge erzielt. Die Holzbauquote konnte in den vergangenen drei Jahren auf knapp 15 Prozent gesteigert werden. Der Verbrauch an mitteldichten Faserplatten z.B. wuchs in fünf Jahren um 40 Prozent. Die Analyse kam außerdem zu dem Schluss, dass

- ausreichende Holzvorräte in Deutschland vorhanden sind,
- heimische Hölzer konkurrenzfähig bleiben,
- die Dynamik des Marktes durch die energetische Verwendung und durch innovative Baustoffe (z.B. Thermoholz) getrieben wird,
- der Absatz im Wesentlichen nur durch eine vermehrte Bautätigkeit gefördert werden kann und
- insbesondere innovative Werkstoffe und Technologien, mit denen Massivholz durch Holzverbundwerkstoffe ersetzt werden kann, förderwürdig sind.

Die effektive Nutzung der heimischen Holzressourcen ist ein Schwerpunkt der Arbeit unseres Hauses. Auf dem Symposium „Holz - Rohstoff mit Zukunft“ des BMELV am 20. Oktober 2008 in München wurden die Ergebnisse der Clusterstudie „Holz“ vorgestellt. Sie sind eine wichtige Informationsquelle für die Cluster-Initiativen der Länder. Gemeinsam mit den Akteuren der Charta für Holz wurden Handlungsempfehlungen erarbeitet.

Was kann die Bundesregierung für die Steigerung der Holzverwendung tun?

Wir werden Gesetze und Verordnungen kritisch prüfen, ob sie unnötige und unberechtigte Begrenzungen für die Nutzung von Holz beinhalten. Dabei hat die stoffliche Verwendung von Holz den Vorrang gegenüber der energetischen Verwendung. Insbesondere durch die Mehrfachnutzung und sog. Kaskadennutzung wird der größte Effekt erzielt. Produkte aus Holz, auch beim Bau, sollten so verwendet werden, dass sie am Ende ihrer Nutzungsdauer nochmals stofflich und am Schluss mit hohem Wirkungsgrad energetisch verwertet werden können. Die Voraussetzungen für solche Eigenschaften sind bereits bei der Erstverwendung zu schaffen. Hier sind Qualitätssiegel, wie z.B. „nature plus“ gefragt, die unterstützt werden sollten.

Mit steigenden Verwendungsmöglichkeiten von Biomasse – ich denke hier nicht nur an die energetische Nutzung in Holzheizungen, sondern auch z.B. an den Lignocellulose-Aufschluss für chemische Grundstoffe - wird es immer wichtiger, die Biomasse dort einzusetzen, wo sie die größte Wertschöpfung bringt. Eine einseitige Verwendung der Biomasse in der energetischen Nutzung wäre fatal, denn bei der stofflichen Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe ist – im Gegensatz zur energetischen Nutzung – die Biomasse die einzige alternative Quelle zu endlichen fossilen Rohstoffen. In Deutschland entfallen derzeit rund 60 Prozent der Holzverwendung auf die stoffliche und rund 40 Prozent auf die energetische Nutzung.

Klimaschutz

Der Klimaschutz ist auch im Baubereich eine der größten Herausforderungen. Mit den Regelungen der Energieeinsparverordnung versucht die Bundesregierung dieser Herausforderung gerecht zu werden. Wie Sie wissen, werden die Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäude schrittweise drastisch erhöht. Das ist auch eine Chance für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. Die Vergleiche der ökologischen Bewertung von Gebäudedämmstoffen zeigen, dass der Energieaufwand für Naturdämmstoffe, wie Hanfmatten, Hobelspäne, Holzfaserstoffe, Bau-Strohballen und Celluloseflocken um ein Vielfaches geringer ist als bei Dämmmaterialien auf mineralischer und auf fossiler Basis, wie Glaswolle, Steinwolle und Polystyrolschaum. Den Vertretern, die nun argumentieren, dass man bei der Verwendung von Dämmmaterial aus fossilen Rohstoffen, was derzeit noch wesentliche preiswerter ist als Naturfasern, mit dem gleichen finanziellen Aufwand höhere Dämmleistungen und somit höhere Energieeinsparungen erzielen kann, möchte ich sagen: Wir wollen auch dem Verbraucher etwas anbieten, der sich in seinem Wohnumfeld nicht solcher „Kunststoffe“ bedienen möchte, sondern der die Vorteile der Naturdämmstoffe wünscht; das sind z.B. auch die höhere Wasserdampf – Diffusionsfähigkeit und der bessere sommerliche Hitzeschutz. Gleichwohl ist an der Ökobilanzierung dieser Baustoffe über den gesamten Lebenszyklus weiter zu arbeiten.

Das BMELV hat im Rahmen des Förderprogramms nachwachsende Rohstoffe in den letzten 10 Jahren 115 Projekte mit insgesamt 27,6 Mio. € im Bereich Bauen und Wohnen gefördert. Weitere Aktivitäten sind die Markteinführung von Dämmstoffen und die Beratung nachhaltiges Bauen und Wohnen (s. den folgenden Beitrag von Dr. Daebeler).

Auf Bundesebene gibt es weitere Förderprogramme, in denen Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen eine Rolle spielen können, z.B. die Forschungsinitiative der Bundesregierung „Zukunft Bau“, für die das Bundesbauministerium die Federführung hat. Außerdem gibt es zahlreiche Initiativen, in einigen Bundesländern gerade beim innovativen Holzbau.

Nachhaltiges Bauen

Ein Thema, das demnächst die gesamte Baubranche näher beschäftigen wird, ist das „Deutsche Gütesiegel für nachhaltiges Bauen“. Bundesbauminister Wolfgang Tiefensee stellte am Tag der deutschen Bauindustrie 2008 in Berlin das erste deutsche Gütesiegel für nachhaltiges Bauen vor, das aus dem „Leitfaden nachhaltiges Bauen“ entwickelt wurde. Damit soll ein international anerkanntes Zertifizierungssystem für nachhaltige und energieeffiziente Gebäude entstehen. Mit dem Siegel wird ein umfassendes Bewertungssystem eingeführt, das erstmals einen belastbaren Maßstab für die wirtschaftliche, ökologische und städtebauliche Qualität von öffentlichen und privaten Gebäuden anwendet. Es wird derzeit vom Bundesbauministerium und der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen gemeinsam mit den am Bauprozess beteiligten Partnern entwickelt. Erste Probezertifizierungen für den Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden stehen unmittelbar bevor. Die ersten Gütesiegel sollen im Januar 2009 auf der weltweit größten Baumesse, der Bau München, vergeben werden. Zu einem späteren Zeitpunkt sollen dann auch Zertifizierungen für Umbau und Sanierung sowie für weitere Gebäudetypen folgen.

Darüber hinaus wird das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm der Bundesregierung auf hohem Niveau weitergeführt. Das Programm, mit dem energetische Sanierungsmaßnahmen durch Investitionszuschüsse und zinsverbilligte Kredite gefördert werden, wurde im ersten Halbjahr 2008 wegen steigender Energiepreise und wachsender Nachfrage nach energieeffizienten Immobilien überdurchschnittlich gut angenommen. In den Jahren 2005 bis 2007 wurden aus Bundesmitteln etwa 290.000 Wohngebäude umfassend energetisch saniert bzw. energiesparend neu errichtet. Das sind mehr als 650.000 Wohneinheiten, die jährlich über 2 Millionen Tonnen weniger CO_2 ausstoßen und Heizkosten in Höhe von 500 Millionen Euro einsparen helfen. Zugleich leisten die KfW-Förderprogramme durch die arbeitsintensiven Maßnahmen der Gebäudesanierung einen wichtigen Beitrag zur Sicherung von Wachstum und Beschäftigung – schätzungsweise jährlich rund 25.000 Arbeitsplätze pro Milliarde Investitionsvolumen.

Die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene spielt auch bei den Aktivitäten zum nachhaltigen Bauen eine wachsende Rolle. Ich möchte hier das Europäi-

sche Forschungsnetzwerk *Woodwisdom* nennen, in dem die Akteure im Bereich Holz und Forst zusammenarbeiten.

Eine Aktivität, die von der EU-Kommission ausgeht, ist die *Lead Market*-Initiative vom Dezember 2007. Die Europäische Kommission möchte damit das Marktpotenzial für innovative Produkte und Dienstleistungen zu erschließen. Es wurden 6 zukunftsträchtige Märkte ausgewählt, bei denen Hindernisse, die Innovationen entgegenstehen, beseitigt werden sollen. Einer dieser Märkte ist der Bereich Nachhaltiges Bauen. Die EU-Kommission begründet das wie folgt: Auf Gebäude entfällt der höchste Anteil des Endenergieverbrauchs in der EU (42 Prozent) und durch Gebäude entstehen ca. 35 Prozent aller Treibhausgasemissionen. Welche Rolle Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen bei dieser Initiative spielen können, prüfen wir zurzeit. National ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) bei der *Lead Markets*-Initiative federführend.

Zu den wichtigen Aufgaben um Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen voran zu bringen, zählen auch Beratung, Verbraucherinformation und Bildung. Zu den Aktivitäten des BMELV bei Beratung und Verbraucherinformation wird Herr Dr. Daebeler Näheres vortragen. Bei der Bildung wissen die Länder selbst am besten, wo angesetzt werden muss. Das BMELV nutzt seine Möglichkeiten z.B. durch die Bereitstellung von Schulungsmaterial. Nicht zuletzt geht es meines Erachtens auch darum, schon die Kinder mit dem Thema Nachhaltigkeit bei Bauen und Wohnen vertraut zu machen. Ich begrüße deshalb eine solche Initiative wie das Holztechnikmuseum in Wißmar bei Giessen, das beispielhaft den Kreislauf des Holzes als Baustoff und Energieträger darstellt und erfolgreich Veranstaltungen mit Kindern durchführt.

Ein Fazit

Ein Fazit ziehend, möchte ich festhalten,

- Der Klima- und Ressourcenschutz sowie veränderte Verbraucheransprüche stellen den Baubereich in Deutschland vor große Herausforderungen, die gleichzeitig ebenso große Chancen für alle Beteiligten darstellen,
- Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen als Teil nachhaltigen Bauens ist eine Antwort darauf.
- Wir haben in Deutschland eine leistungsfähige Bauwirtschaft, die, wenn auch noch zu langsam, zunehmend auf nachwachsende Rohstoffe setzt.
- Die Bundesregierung setzt sich für Rahmenbedingungen ein, die eine zunehmende Verwendung von Holz und anderen biogenen Baustoffen beim Bau erleichtern.

Die Aktivitäten der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe im Bereich nachhaltiges Bauen und Wohnen

Dr. Steffen Daebeler

Leiter Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe, Abteilungsleiter Projektmanagement; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. / FNR, Gülzow

Die Spannungsfelder für Produkte auf Basis nachwachsender Rohstoffe sind Anwendung, Innovation, Kosten, Akzeptanz, Umweltschutz und Normung. Auch für Bauprodukte auf Basis nachwachsender Rohstoffe gilt: Qualität und Preis müssen stimmen.

Die Vorzüge für die Verwendung von Baustoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe sind äußerst vielfältig. An erster Stelle muss hier die Nachhaltigkeit genannt werden. Anfang der 90'er Jahre stand die Schaffung von Arbeitsplätzen und zusätzlichen Einkommensperspektiven für die heimische Land- und Forstwirtschaft im Vordergrund. Im Laufe der Jahre hat sich dies jedoch verschoben. Heute steht der substanzielle Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz sowie zur Energieeinsparung an erster Stelle.

An zweiter Stelle steht die Wohnqualität. Hierbei stehen u. a. die Vermeidung gesundheitlicher Emissionen (Allergien) sowie die Schaffung eines gesunden Raumklimas (durch Feuchteausgleich und Diffusionsoffenheit) im Mittelpunkt. Der wichtigste Punkt zum Einsatz der Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen unter Berücksichtigung der Wohnqualität, ist die Erfüllung aller Qualitätsstandards und der modernen bautechnischen und bauphysikalischen Anforderungen. Ist das nicht der Fall, werden die Produkte auch keinen Absatz finden.

Nun komme ich zu den Einsatzbereichen der Baustoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe: Grundsätzlich kann man die nachwachsenden Rohstoffe zum einen in den Bereich „Stoffliche Nutzung" und zum zweiten in den Bereich „Energetische Nutzung" einteilen. Neben der energetischen Nutzung durch eine Zentralheizung (Scheitholz- bzw. Pelletheizung) oder durch Kamine und Öfen ist das Einsatzgebiet der stofflichen Nutzung sehr vielfältig. Hier kommen nachwachsende Rohstoffe z.B. in Fußböden, Innen- und Außenwänden, Oberflächen, Decken, Dämmstoffen und im Dachbereich zum Einsatz.

Die Einsatzbereiche der nachwachsenden Rohstoffe lassen sich im Wesentlichen in 3 Bereiche einteilen. Diese Bereiche sind der

- „Roh- und Ausbau",
- „Dämmstoffe" sowie
- „Lacke, Farben und Klebstoffe".

Die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffe liegt im Bereich „Wohnungsbau“ derzeit bei 14 Prozent, der Einsatz von „Naturdämmstoffen“ bei ca. 4 Prozent vom Gesamtmarkt, die Herstellung von „Bodenbelägen“ bei 6 Prozent und die Anwendung von „Lacke und Farben“ bei rund 3 Prozent. Der Trend bei dem Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen ist jedoch steigend.

Die Entwicklung der Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen soll über die Zeitspanne von 10 Jahren dargestellt werden. Insgesamt sind durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe als Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 115 Forschungs- und Entwicklungs-Vorhaben (1998 – 2008) gefördert worden. Für den Bereich „Roh- und Ausbau“ wurden ca. 61 Prozent, im Bereich „Lacke“ etc. ca. 28 Prozent und im Bereich „Dämmstoffe“ etwa 11 Prozent der 115 Forschungsvorhaben gefördert.

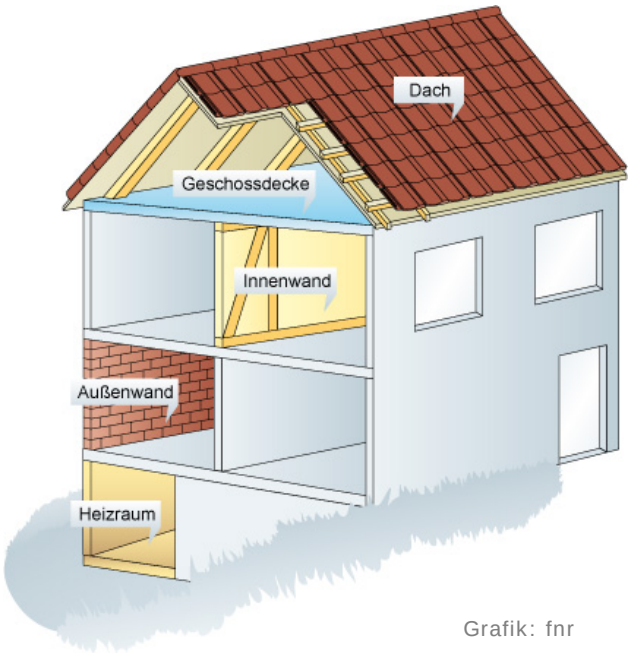


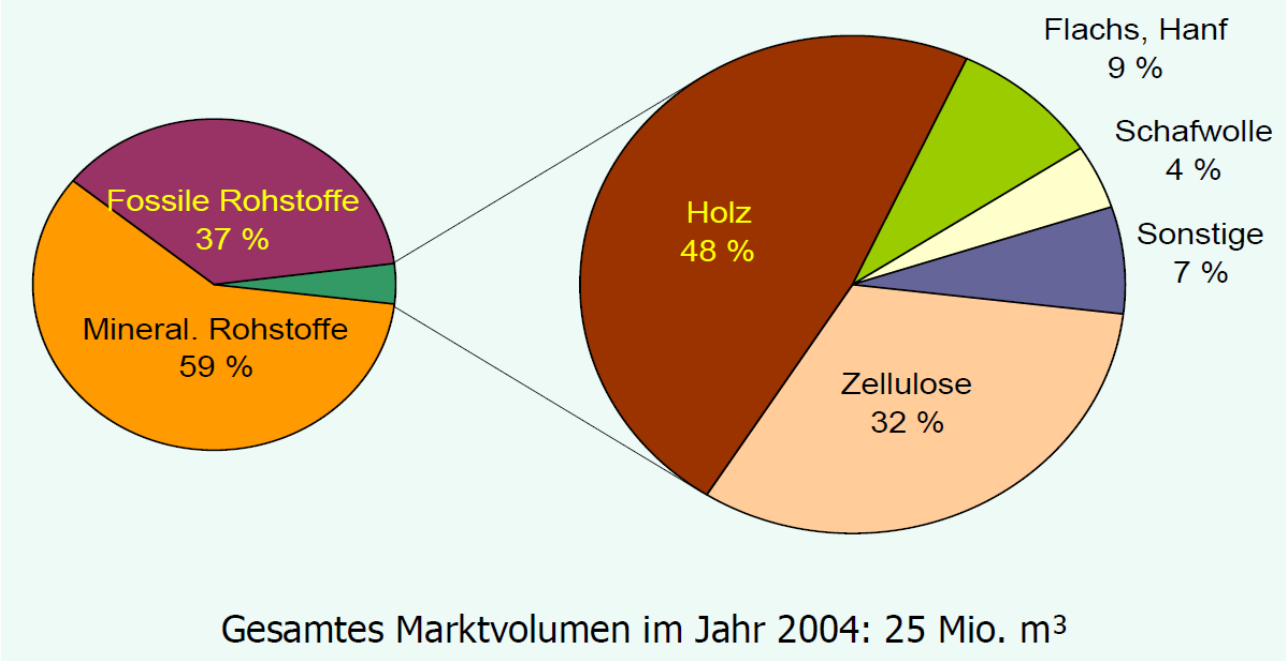
Abb. 1: Einsatzbereiche nachwachsender Rohstoffe

Für die 115 Forschungsvorhaben wurden insgesamt 27,6 Mio. € Fördergelder ausgereicht. Den größten Anteil hierbei hat der Bereich „Roh- und Ausbau“ mit 16,9 Mio. €, gefolgt von dem Bereich „Lacke, Farben und Klebstoffe“ mit 7,7 Mio. € und dem Bereich „Dämmstoffe“ mit 3,0 Mio. €.

Ein entscheidender Punkt bei der Thematik „Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen“ ist die Öffentlichkeitsarbeit. Die besten Produkte nützen nichts, wenn sie nicht gekauft werden. Und die Produkte werden natürlich nicht gekauft, wenn sie nicht bekannt sind. Durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe wird eine sehr breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit betrieben. Die Bereitstellung von Literatur und Forschungsberichte, die Beratung zu den Themen Dämmstoffe, Böden und Oberflächen sowie Holz, Holzwerkstoffe und Trockenbau wird durch die Fachagentur Nachwachsende gewährleistet. Darüber hinaus ist bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe die Beratung Bauen und Wohnen etabliert worden, wo zwei Personen bundesweit zu dieser Thematik informieren.

Ein „Meilenstein“ in der Förderung des Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen war die Etablierung des Kompetenzzentrums Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen (KNR) in Münster. Dort ist eine Bibliothek der Materialien (z.B. Dämmstoffe, Farben, Wand- und Bodenmaterialen) eingerichtet worden. Außerdem ist ein Ausstellungsforum im Demonstrationszentrum Bau und Energie der Handwerkskammer Münster errichtet worden. Des Weiteren sind bundes-

weite umfassende Lehrmaterialen erarbeitet sowie Lehrgänge und Schulungen organisiert worden. Die Resonanz hierfür ist sehr groß und wird auch stetig steigen. Insgesamt sind ca. 1,8 Mio. € zur Etablierung dieses Zentrums durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz verausgabt worden.



Quelle: Gesamtverband Dämmstoffindustrie / GDI

Abb. 2: Der Dämmstoffmarkt in Deutschland

Ein weiteres Vorhaben im Bereich Öffentlichkeitsarbeit war die Entwicklung des Gütesiegels für Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffe “natureplus“. Dieses Gütesiegel wurde erfolgreich umgesetzt und hat eine hohe Akzeptanz bei Herstellern, Handel und Verbrauchern. Als Grundlage wurden und werden Richtlinien für die Zertifizierung von Produktgruppen und Produkte entwickelt. Auch derzeit werden noch einige Richtlinien erarbeitet.

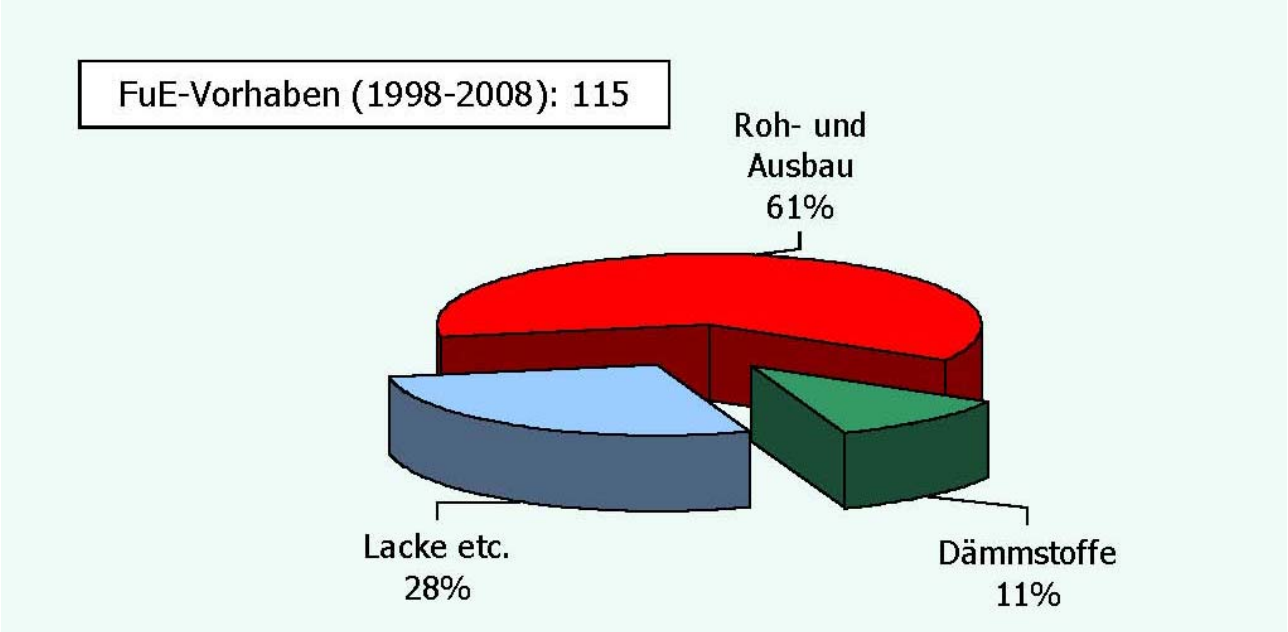
Zum Holz als Bau- und Werkstoff. Insgesamt betrug die Produktion im Jahre 2007 ca. 14 Mio. m³. gegenüber ca.12,3 Mio. m³ im Jahre 2003. Die Tendenz ist auch in diesem Bereich stetig steigend. In der Holzwerkstoffindustrie 2007 lag die Produktion von Spanplatten mit 8,1 Mio. m³ an erster Stelle, gefolgt von MDF mit 4,8 Mio. m³ und OSB mit 1,1 Mio. m³. Der Spanplattenanteil ist über die Jahre relativ konstant geblieben, bei MDF und OSB ist eine leichte Zunahme zu verzeichnen.

Im Jahre 2007 lag der Anteil des Holzhausbaus bei rund 14,7 Prozent vom Gesamtwohnungsbau. Es wird deutlich, dass Holz gegenüber den Alternativen (Stahl, Beton und Kalksandstein) sowohl was die notwendige Masse als auch den notwendigen Energiebedarf betrifft, deutlich günstiger abschneidet. Außerdem hat Holz, bespielweise gegenüber Stahlkonstruktionen, auch Vorteile bezüglich der Standfestigkeit im Brandfall.

Insgesamt hat die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, als Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

in den letzten 10 Jahren 16,9 Mio. € Fördermittel für Forschung und Entwicklung in diesem Bereich gezahlt.

Der Dämmstoff-Markt in Deutschland besteht zu 37 Prozent aus fossilen Rohstoffen (Polyurethanschäume und Polystyrol) und zu 59 Prozent aus mineralischen Rohstoffen (Glaswolle und Steinwolle). 4 Prozent des Gesamtmarktes bestehen aus Naturdämmstoffen. Die Naturdämmstoffe werden aus Holz, Flachs, Hanf und Schafwolle hergestellt.



Quelle: FNR

Abb. 3: Förderung von Forschung und Entwicklung Stand: Oktober 2008

In den letzten 10 Jahren wurden 3 Mio. € Fördermittel für Forschung und Entwicklung im Bereich „Naturdämmstoffe“ verausgabt. Die Mittel wurden beispielweise zur Entwicklung neuer und/oder verbesserter Dämmstoffe sowie für die Untersuchungen zur Dauerhaftigkeit von Dämmstoffen verwendet. Auch für den Bau eines Modellhauses zur Förderung des Einsatzes von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen und den Aufbau einer Bibliothek der Materialien im Kompetenzzentrum Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen sowie für die Öffentlichkeitsarbeit auf Baufach- und Verbrauchermessen wurden Mittel vom BMELV bereitgestellt.

Für den Bereich „Lacke, Farben und Klebstoffe“ sind in den letzten 10 Jahren rund 7,7 Mio. € durch das BMELV verausgabt worden. Dabei ging es insbesondere um Forschungsvorhaben zu Bindemitteln für Polymerdispersionen auf Basis nachwachsender Rohstoffe, stärkebasierte Tapetenkleister, Innenraum- und Fassadenfarben auf Basis nachwachsender Rohstoffe, Anti-Graffiti-Schutzanstrich auf Basis von Polysacchariden, UV-härtende Lacke auf Basis nachwachsender Rohstoffe und biogene Klebstoffe für holz- und celluloseartige Werkstoffe.

Zu den Schlussfolgerungen im Bereich Bauen und Wohnen aus nachwachsenden Rohstoffen: Hier sollen insbesondere 2 Punkte hervorgehoben werden.

Zum einen liegt der derzeitige Marktanteil von nachwachsenden Rohstoffen im Bereich Bauen und Wohnen mit ca. 5 – 20 Prozent weit unter dem möglichen Potenzial. Zum anderen ist die Qualität von Bauprodukten auf Basis nachwachsender Rohstoffe erwiesen, ihre Leistungsfähigkeit ist jedoch bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

Daraus ergibt sich folgender Handlungsbedarf:

- die Öffentlichkeitsarbeit muss in jeder Hinsicht fortgesetzt werden,
- Forschung und Entwicklung inklusive der Grundlagenforschung ist weiterhin notwendig
- die verschiedenen Ressorts der Bundesregierung müssen zukünftig enger zusammenarbeiten
- die politischen Rahmenbedingungen müssen stimmen.

Ich hoffe mit dieser knappen Darstellung die wesentlichen Aktivitäten der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe umrissen zu haben. Für weitere Fragen zum „Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen“ stehen die kompetenten Ansprechpartner der FNR zur Verfügung.

Baukultur und Nachhaltigkeit

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Prof. Manfred Hegger
HHS Planer und Architekten AG
Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Architektur,
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

1 Historische Entwicklung

In vielerlei Hinsicht war bis zu Beginn des Industriezeitalters Bauen fast selbstverständlich nachhaltig. Funktionsgerechte und dem lokalen Klima jeweils angepasste Bauweisen und Gebäudetypologien entwickelten sich über Generationen und wurden sukzessive optimiert. Man bezog lokale Klimaverhältnisse und das am Ort vorzufindende Energieangebot intelligent in die Gebäudekonditionierung ein. Bis auf wenige Ausnahmen beschränkte man sich auf die Verwendung örtlich vorzufindender Baustoffe. Beispiele wie das Megaron-Haus des Sokrates, das Tessiner-Haus und viele andere zeigen einen verantwortungsbewussten Umgang mit den Rahmenbedingungen des Bauens.

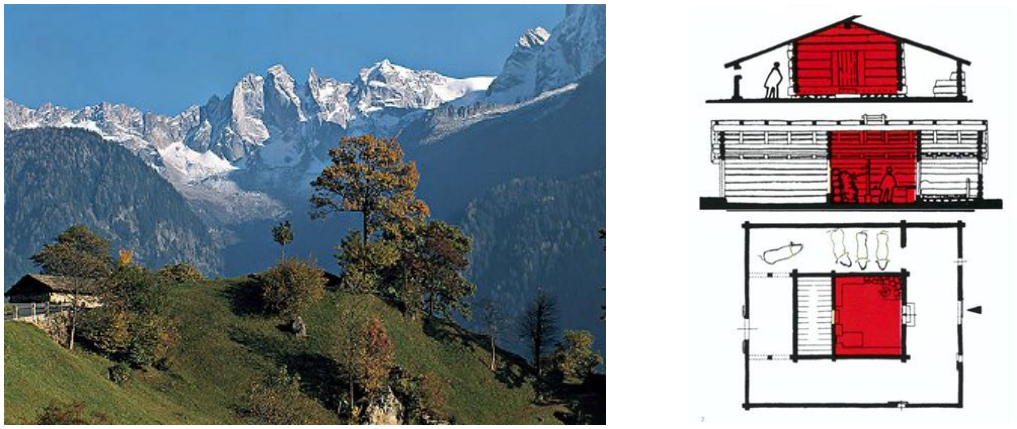


Abb. 1: Traditionelles Tessiner Haus und seine Umwelt

Doch gerade im Umgang mit Baustoffen ist dies ein idealisierendes Bild einer Vergangenheit. So litt man auch schon in der Antike unter Ressourcen-Knappheit bzw. dem Raubbau an Grundstoffen. Die exzessive Ernte des Baustoffes Holz in frühen Zivilisationen Griechenlands und Roms beispielsweise ist noch heute in den Landschaftsbildern dieser Länder deutlich ablesbar. So ist es kein Zufall, dass gerade der Baustoff Holz Grund für die Prägung des Begriffs „Nachhaltigkeit“ war, wie wir ihn heute verstehen. Der sächsische Oberberghauptmann Hans Caren von Carlowitz definierte im Jahre 1713 diesen Begriff aus der Erkenntnis heraus, dass dem Wald nicht mehr Holz entnommen werden darf als nachwächst.

2 Der Weg zum nachhaltigen Bauen

Wir wissen heute, dass das Gebot der Nachhaltigkeit nicht nur für den Grundstoff Holz Gültigkeit hat, sondern für alle Produkte und Dienstleistungen, die unser Leben bestimmen und angenehm machen. Entsprechend wird heute dieser Begriff auf die Gesamtentwicklung menschlichen Lebens auf unserem Planeten bezogen. Die Grundlagenkommission der Vereinten Nationen unter Frau Brundlandt definierte entsprechend, dass „Nachhaltigkeit eine Entwicklung ist, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen“.

Es ist nur naheliegend, dieses Leitbild auf Architektur und Bauen zu übertragen. Denn dieser Sektor spielt in der Erreichung von Nachhaltigkeit eine ganz entscheidende Rolle, betrachtet man seine Inanspruchnahme von Ressourcen einmal näher:

- In unserem Lande werden trotz rückläufiger Bevölkerungszahlen täglich noch mehr als 100 ha Freiflächen in Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt,
- viele Gebäude erweisen sich als kurzlebig, weil sie kaum anpassungsfähig oder nicht werthaltig sind,
- Bau und Bewirtschaftung von Gebäuden fordern in den entwickelten Ländern ca. 50 Prozent des gesamten Energieeinsatzes,
- der Bausektor produziert mehr als 50 Prozent aller anfallenden Abfälle und ist von einer Kreislaufwirtschaft noch weit entfernt,
- das Bauwesen verbraucht ca. 50 Prozent aller der Erde entnommenen Rohstoffe.

Bauen schafft Werte. Es soll im Ergebnis gut nutzbare, effiziente und ressourcenschonende Gebäude erzeugen, die langfristig ihren hohen Wert erhalten: für ihre Benutzer bezahlbar, behaglich und gesund, für ihre Eigentümer und Investoren wirtschaftlich und lange Zeit rentabel, für alle ein sozialer und kultureller Gewinn, eine Bereicherung des Lebens und - hoffentlich - der ästhetischen Erfahrung.

Hierbei liegt in der Materialwahl für das Bauen eine entscheidende Weichenstellung zum ressourcenbewussten und wirtschaftlichen Bau und Betrieb von Gebäuden. Mit unserem heutigen Wissen über Materialherkunft und Materialkreisläufe, Verarbeitungsweisen und Ökobilanzdaten können wir einen weitaus bewussteren Umgang mit Baustoffen pflegen. Wir können dem Ideal des Einsatzes von Materie, dem geschlossenen Stoffkreislauf, näher kommen, indem wir Materialien bewusster auswählen und es damit ermöglichen, aus Abfällen wieder Wertstoffe zu schaffen. Die Qualität des Recyclings ist ausschlaggebend für den ökologischen Wert, den Erhalt des Grundstoffs und der im Material gespeicherten Energie.

Mit der Ökobilanzierung steht eine umfassende Methodik zur Bewertung von Baustoffen aus Sicht ihrer Umweltwirkungen zur Verfügung. Die Kenndaten

geben für viele Wirkungskategorien Aufschluss über schädliche Stoffe. Ihre Kenntnis hilft, Ressourcen zu schonen und die Umwelt zu entlasten. Ihre Analyse zeigt, dass der Einsatz nachwachsender Rohstoffe in aller Regel günstige Rahmenbedingungen für umweltfreundliches und zugleich wirtschaftliches Bauen schafft.

3 Gebaute Beispiele

Akademie Mont-Cenis in Herne

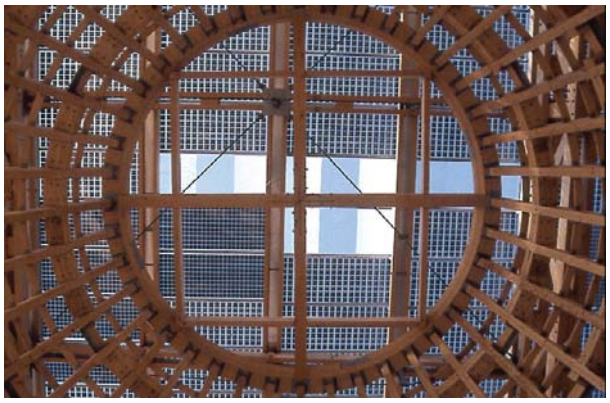
Dieses Gebäude repräsentiert einen neuen Gebäudetypus. Eine mikroklimatische Gebäudehülle beherbergt mehrere Einzelbauten, die insgesamt einen kleinen Stadtteil unter Glas bilden. Der Innen-Außenraum in der klimatischen Hülle ist unbeheizt und bildet ein eigenes Mikroklima, das mit den klimatischen Bedingungen im Mittelmeerraum vergleichbar ist.

Die ca. 200 000 m³ umfassende Klimahülle ist vollständig aus Holz konstruiert und einfachverglast. Das Dach trägt ein $1MW_{peak}$ erzeugendes photovoltaisches Kraftwerk.

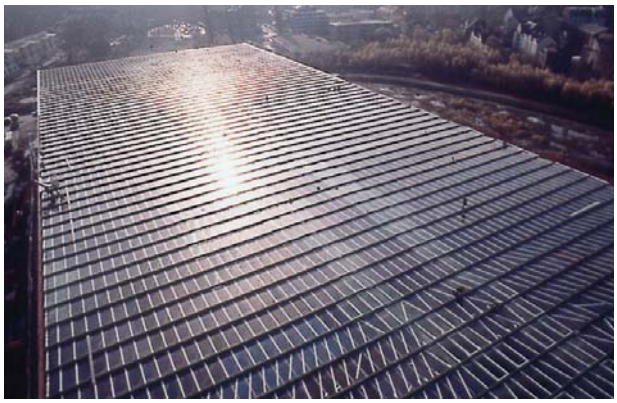
Abb. 2: Mont-Cenis, Herne, Jourda Architectes / HHS Planer+Architekten

Montage der Dachkonstruktion

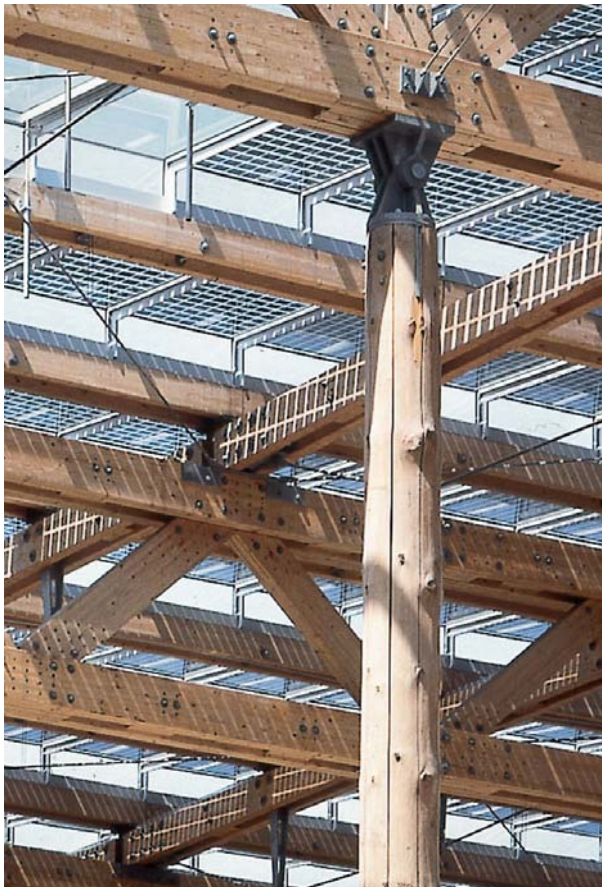
Rundholzstützen mit Gelenkformteilen

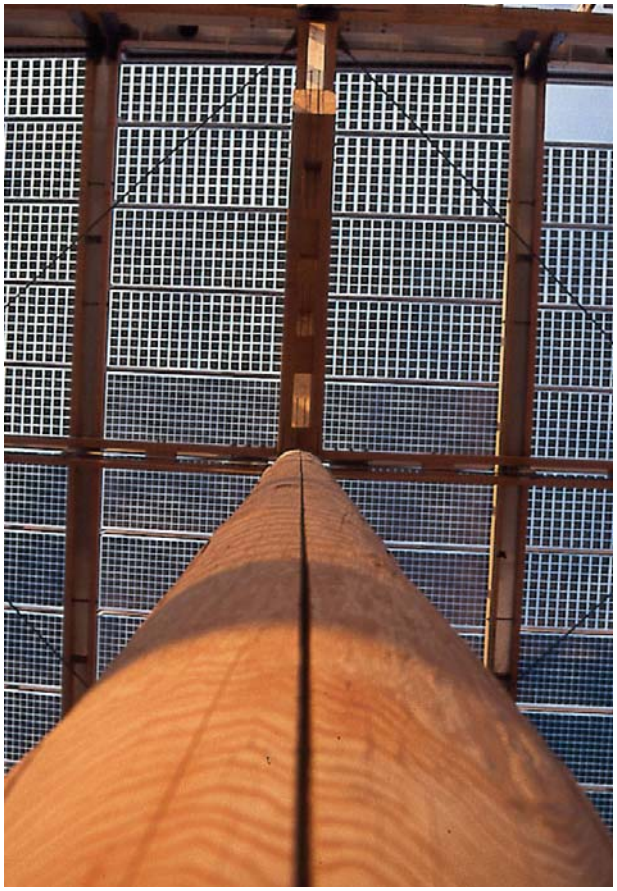


Ausschnitt der Dachkonstruktion



Photovoltaikflächen





Verbindung der massiven Rundholzstützen mit der Dachkonstruktion

Abb. 3: Konstruktive Lösungen des Holztragwerks

Auch die meisten Innenbauten des Gebäudes sind aus Holz konstruiert. Die Gesamt-CO_2-Bilanz des Hauses ist negativ, weil durch die umfangreiche Verwendung von Holz als Baustoff erhebliche Mengen von CO_2 im Tragwerk und der Verkleidung der Gebäude gebunden sind. Weiterhin werden durch den weitestgehenden Betrieb über erneuerbare Energien erhebliche Mengen an CO_2 eingespart. Es sind ausschließlich heimische Hölzer eingesetzt. Bei den das Dach tragenden Baumstützen handelt es sich um 130 Jahre alte Fichten aus dem benachbarten Sauerland.

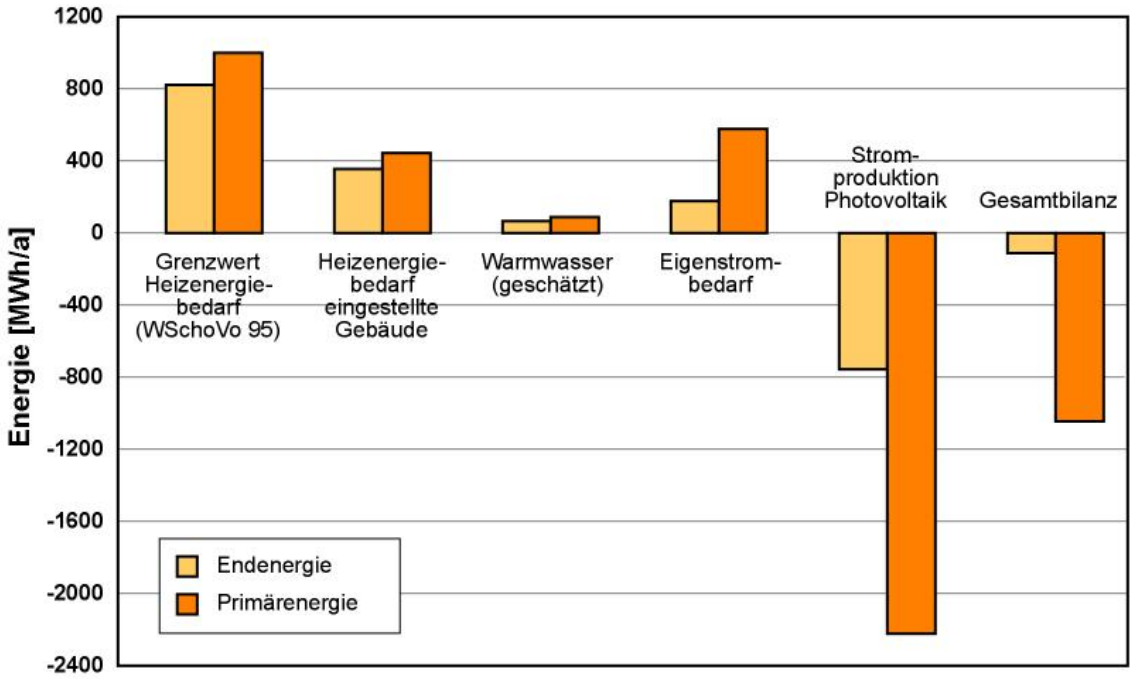


Abb. 4: Energiebilanz der Akademie Mont-Cenis, Herne

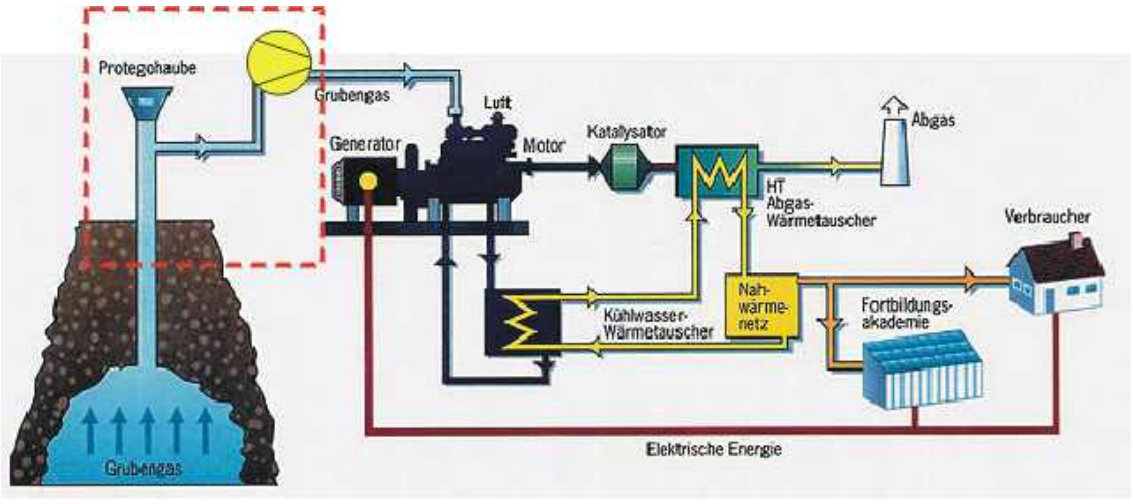


Abb. 5: Schema der Energieerzeugung

Solar Decathlon Prototype Home 2007

Ein ungleich kleineres Beispiel stellt der Wettbewerbsbeitrag zum Solar Decathlon in Washington 2007 dar, ein Prototyp für das Wohnen im Jahre 2015. Er ist vollständig aus Eichenholz konstruiert. Wiederum sind im Eichenholz der Konstruktion und der Oberflächen des Hauses große Mengen CO_2 eingespeichert, wiederum erzeugt die Gebäudehülle (Dach und Sonnenschutzlamellen)

Abb. 6: Das Solardecathlon, Washington 2007

über die regenerative Energiequelle Sonne die gesamte benötigte Energie für Heizung und Kühlung, Warmwasser, alle Geräte und sogar den Betrieb eines Elektroautos. Auch das Deck des angelagerten Freiraumes ist aus Holz konstruiert. Das modulare Prinzip des Hauses erlaubte den Transport von Europa in die USA und zurück sowie zu verschiedenen weiteren Standorten. (s. auch den Bericht auf S. 110)

4 Materialeigenschaften

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen ist in Deutschland und Mitteleuropa auf dem Vormarsch. Nicht nur die ökologischen und ökonomischen, sondern auch die technischen und die ästhetischen Qualitäten vieler Neubauten überzeugen bislang zögernde Bauherren. Neue Anwendungstechnologien erlauben vielgeschossige Bauten unter Verwendung von Holz. Die Dauerhaftigkeit des Materials auch unter widrigen klimatischen Bedingungen ist inzwischen anerkannt.

Über die Vorzüge nachwachsender Baustoffe ist weitaus mehr bekannt, seitdem Ökobilanzierungen und Produktdeklarationen vorliegen. Für die nachwachsenden Rohstoffe überzeugen nicht nur viele ökologische Kenndaten wie niedriges Treibhauspotential und niedriger Energiegehalt, sondern auch die bessere Recyclingfähigkeit bzw. Nachverwertung. Die in neuen Nachschlagewerken vorliegenden Ökobilanzierungsdaten überzeugen umweltbewusste, gleichermaßen aber auch kritische Bauherren und Architekten.

Das Spektrum nachwachsender Rohstoffe ist nicht auf Holz und Holzwerkstoffe beschränkt, die für sich genommen schon eine nahezu unüberschaubare Vielfalt von Farben, Formen, Texturen, Oberflächenqualitäten und Duft anbieten. Vielfältig ist auch die Auswahl von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen wie Baumwolle, Flachs, Schafwolle oder Zellulose. Produkte wie Boden-

Sisal-Papier Bodenbelag

Wellboard, Werkstoff aus Holzspänen

Holzwerkstoff aus Holzspänen, Mais und Naturharz

Lochplatte aus Naturfaser

Naturstoffkomposite aus Stroh und Elefantengras

gewellte Sperrholz Paneele

Verbundwerkstoff tierische und Kokosnussfasern

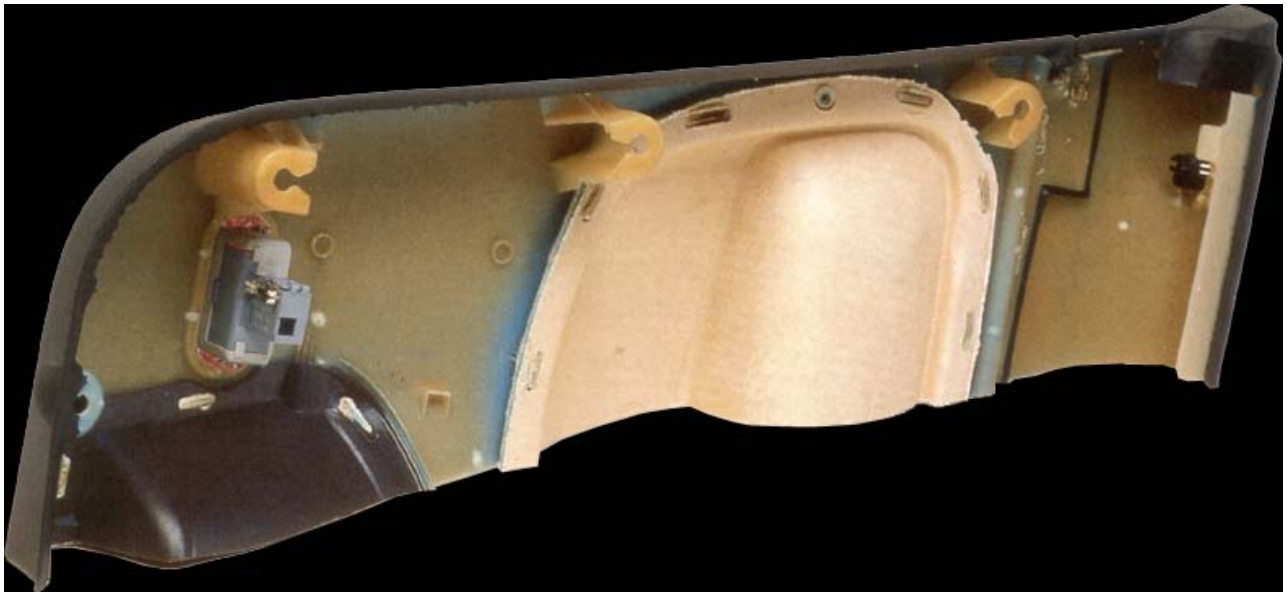
Verbundwerkstoff tierische und Kokosnussfasern

Formbare Kork-, Holz-, Latexplatte

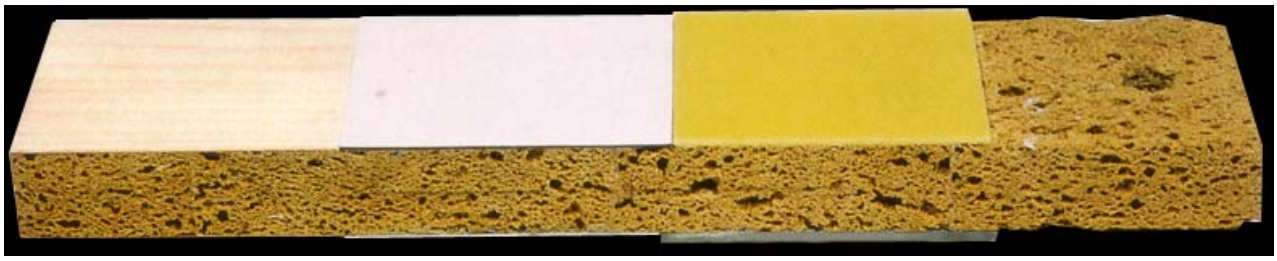
Abb. 7: Innovative Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

beläge aus Kokosnussfasern oder Kork, Linoleum und viele andere bieten vielfältige Möglichkeiten, um nur einige Beispiele zu nennen.

Der Trend zur breiteren Verwendung nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen setzt vielfältige Materialinnovationen frei. Um nur einige zu nennen: Holzschaum aus stärkegebundenen leichten Holzwerkstoffplatten, Wellboards aus biologisch abbaubaren Holzwerkstoffen, Naturstoffkomposite aus Stroh und



Commodity Verbundplatte



Holzschaum / SLP Stärkegebundene leichte Holzwerkstoffplatte

Abb. 8: Innovative Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Elefantengras oder Lochplatten aus Naturfasern sowie Commodity-Verbundmaterialien, wie sie schon seit längerer Zeit im Automobilbau eingesetzt werden. Formspanholz und formbare Holzlatexplatten sowie Bodenbeläge aus Sisal oder Papier sind weitere Beispiele aus einer großen Vielfalt von Material - Innovationen, die den Trend zur Verwendung nachwachsender Rohstoffe im Bauwesen verstärken.

Schlussbemerkung

Das Bauwesen vollzieht eine allmähliche, jedoch deutlich spürbare Entwicklung zu einer bewussteren Materialwahl. Steigendes Effizienzbewusstsein führt zur Entwicklung effizienterer Tragwerke, die zur Reduktion des Materialeinsatzes beitragen. Dabei wird dem Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland und Mitteleuropa besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die gestalterischen Qualitäten vieler Neubauten mit hohen Anteilen an nachwachsenden Baustoffen überzeugen auch bislang zögernde Bauherren. Neue Anwendungstechnologien erlauben zusätzliche Einsatzmöglichkeiten und erhöhen die Dauerhaftigkeit der Materialien auch unter widrigen klimatischen Bedingungen. Auf diese Weise kann das Bauwesen wesentlich dazu beitragen, die Ziele der CO_2-Reduktion der Bundesrepublik Deutschland und der EU zu erreichen.

Gemeinsame Erklärung

der Hessischen Landesregierung,
der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen,
der Ingenieurkammer Hessen

zum Schutz des Klimas und zum energieeffizienten Planen und Bauen

Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, in der Wirtschaft, Staat und Kommunen ebenso gefordert sind wie jeder einzelne Bürger. Die Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen und die Ingenieurkammer Hessen setzen sich dafür ein, dass eine nachhaltige Klimaschutzpolitik

- *in Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit ein entsprechendes Bewusstsein schaffen,*
- *breit angelegte Informationen bereit stellen,*
- *Handlungsmöglichkeiten aufzeigen und*
- *alle gesellschaftlichen Gruppen einbeziehen muss.*

Voraussetzung dafür ist es daher, dass Architekten, Bauingenieure, Fachingenieure und Stadtplaner sowie die Hessische Landesregierung in der Vernetzung der Akteure im Klimaschutz eine wichtige Aufgabe sehen. Wissen zu vermitteln ist dabei ebenso eine der überregionalen Kernaufgaben wie durch Modellprojekte, Forschung, Ausbildung, Förderung und vorbildliches Verhalten den Einzelnen zum Handeln zu motivieren.

1 Maßnahmen zur Nachhaltigkeit in der Stadt- und Siedlungsentwicklung

Die Hessische Landesregierung, die Architekten, die Stadtplaner und die Ingenieure im Bauwesen in Hessen stimmen darin überein, dass weitere Potenziale für mehr Energieeffizienz und Energieeinsparung sowohl in der Erstellung, dem Betrieb und Unterhalt von Gebäuden als auch in der Stadt- und Siedlungsentwicklung, im Verkehrs- und Infrastrukturbereich sowie bei Produktionsprozessen ausgeschöpft werden müssen. Gerade aufgrund der demografischen Wandlungsprozesse, der Migrationsentwicklungen und veränderter ökonomischer Strukturen kommt neben bestehenden Gebäuden der gesamten infrastrukturellen Stadt- und Siedlungsentwicklung große Bedeutung zu unter besonderer Berücksichtigung der gewachsenen innerörtlichen und innerstädtischen Strukturen. Die großen Herausforderungen sind somit nachhaltiger städtebaulicher Art, da hierin nicht nur Wohn-, Wirtschafts- und Kulturraum eingeschlossen sind, sondern ebenso die komplette Infrastruktur von den Energieversorgungssystemen über die Verkehrserschließung bis hin zum Unterhalt kommunaler Einrichtungen.

© Ingenieurkammer Hessen

Bei der Unterzeichnung der Erklärung am 29. Oktober 2008 in Darmstadt, von links:
Dr. Anna Runzheimer, Abteilungsleiterin Landwirtschaft im Hessischen Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz,
Dipl.-Ing. Harald Clausen, Vizepräsident der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen,
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Udo F. Meißner, Präsident der Ingenieurkammer Hessen

Modellprojekt

Die Bündnispartner streben modellhaft ein flächeneffizientes Beispiel an, bei dem sowohl die energetische Grundversorgung als auch die „Leitbildfragen" innerhalb der Kommune und im Verbund der Kommunen thematisiert werden. Die Ergebnisse sollen Architekten, Ingenieuren im Bauwesen, Stadtplanern und Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

2 Maßnahmen im Bereich Kulturelles Erbe

Sämtliche Bestandsimmobilien stellen einen hohen ökonomischen wie kulturellen Wert dar, den es zu schützen, aber auch weiterzuentwickeln gilt. Im Gebäudebestand liegt erhebliches Sanierungs- und Energieeinsparungspotenzial. Welche Einzelmaßnahmen in welcher Reihenfolge die effizienteste Nutzung nach sich ziehen, lässt sich regelmäßig erst dann beurteilen, wenn eine ganzheitliche und umfassende Betrachtung des in sich sehr komplexen Bestandes

vorgenommen wurde und die Einzelmaßnahmen entsprechend abgestimmt sind. Derartige Betrachtungen umfassen sinnvollerweise nicht allein Maßnahmen, mit denen Primärenergie eingespart, Wärmedämmeigenschaften verbessert oder CO_2-Emissionen reduziert werden, sondern ebenso mindestens auch solche Maßnahmen, die die Wasserver- und -entsorgung sowie die Be- und Entlüftung betreffen. Ein großer Teil des Gesamtenergieaufwands wird für den Betrieb und Unterhalt von Bestandsgebäuden genutzt. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1945 und 1978 entstanden sind und in Teilen unbestritten zum baukulturellen Gut der Nachkriegsgenerationen gehören, sind zumindest unter Aspekten der Energieeffizienz sanierungsbedürftig. Ihre Sanierung erfordert vielfach besondere Sensibilität. Die öffentliche Hand trägt aufgrund ihrer Vorbildrolle eine besondere Verantwortung.

Modellprojekt

Die Bündnispartner streben die umfassende Sanierung und Weiterentwicklung eines besonders wertvollen Gebäudes aus dem Bestand der öffentlichen Hand an. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen Grundlagen für die Ausbildung und weitere Sanierungsmaßnahmen im öffentlichen Bereich bilden.

3 Maßnahmen der Ganzheitlichkeit – ökologische Qualität von Gebäuden

Nachhaltiges und klimaschonendes Bauen basiert u. a. auf einer Intensivierung des effizienten Einsatzes lokal vorhandener Ressourcen. Die ganzheitliche Betrachtung und Bewertung der ökologisch-wirtschaftlichen Entstehungs- und Folgekosten von Gebäuden liefert wichtige Ergebnisse für einen effektiven Klimaschutz. Dies betrifft sowohl Aspekte der energetischen Grundversorgung, als auch des verantwortlichen Umgangs mit Flächen, Materialien und Bauweisen. Neben den ästhetischen, funktionalen und ökonomischen Gesichtspunkten werden die ökologischen Auswirkungen des Bauens oftmals unterschätzt.

Obschon sich bereits vielfältige Maßnahmen zur Reduzierung des Heizenergieverbrauchs von Gebäuden etablieren konnten, werden die Chancen, die eine intelligente Wahl der Bauart, vor allem aber der Materialität bieten, noch unzureichend genutzt.

Die entscheidenden Weichen für die positive Umweltbilanz eines Gebäudes werden in frühen Planungsphasen gestellt. Daher muss der gesamte Lebensweg (Beschaffung von Baumaterialien, Konstruktionsart und deren Erstellung, Betrieb, Sanierungszyklen und Reparaturen, Abriss, Recycling oder Entsorgung) zusammen mit dem energetischen Versorgungskonzept bereits in der Entwicklungsphase von Bauwerken Berücksichtigung finden. Dies setzt voraus, dass verlässliche Lebenszyklusdaten für die verfügbaren Materialien bereit gestellt werden. Mit diesen Daten können ökologisch günstige Bauweisen, klimaverträgliche Materialien sowie der konsequente Einsatz regenerativer Energieversorgungstechniken bewertet, gestärkt und konkurrenzfähig gemacht werden.

Modellprojekt

Die Bündnispartner streben an, modellhaft die ökologische Qualität von Bauweisen und Materialien zu erfassen und zu analysieren, um am Beispiel einer vorbildlichen Lösung den Zusammenhang zwischen ökologisch-wirtschaftlicher Nachhaltigkeit und Baukultur zu stärken und den Kommunen und Planern Fakten und Argumente zu liefern.

4 Maßnahmen für Forschung und Lehre

Sowohl eine Einbeziehung der genannten Modellprojekte in den Klima-Aktionsplan als auch eine damit verbundene regelmäßige Evaluation haben neben dem Vorbild und Initialcharakter auch Auswirkungen auf die Innovationsmöglichkeiten der Wirtschaft. Die Ergebnisse der Projekte sollen in Forschung und Lehre einfließen.

Modellprojekt

Die Bündnispartner werden sich für eine verstärkte Bewusstseinsbildung und Information einer breiten Öffentlichkeit einsetzen, zudem soll der berufliche Nachwuchs so ausgebildet werden, dass er den aktuellen und künftigen globalen Anforderungen des Klimaschutzes und der Anpassung an den Klimawandel kompetent und innovativ begegnen kann. Dazu wird ein Netzwerk mit hessischen Hochschulen gebildet.

Darmstadt, den 29.Oktober 2008

HESSEN

.....

Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen

.....

Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen (AKH)

IngKH INGENIEURKAMMER HESSEN KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

.....

Ingenieurkammer Hessen (IngKH)

Entwurf und Konstruktion

Trotz der kaum zu bestreitenden Notwendigkeit, aus ökonomischen wie ökologischen Gründen einen verantwortungsbewussten und insofern auch nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen des Planeten Erde zu „pflegen“, gilt das sogenannte Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen leider noch immer als eine Art Nischendisziplin: Von der großen Mehrheit der Bauherren, Architekten und Fachingenieure bis vor einigen Jahren zur Gänze ignoriert, verfügt es inzwischen wenigstens als Anspruch über einen gewissen Stellenwert – und bedarf infolgedessen einer ebenso fachkundigen wie öffentlichkeitswirksamen Vermittlung, um seinen Bekanntheitsgrad (erheblich) steigern zu können.

Was heute zumindest technisch schon möglich und/oder bereits realisiert worden ist, zeigen nun die unter „Entwurf und Konstruktion“ versammelten Beiträge, die ein breites Themenspektrum abdecken und zugleich anzudeuten vermögen, wo und warum in dieser Richtung weitergeforscht und -gearbeitet werden muss – nicht zuletzt unter ästhetischen Gesichtspunkten, einem Aspekt, der neben allen Material-, Planungs- und sonstigen Detaillierungsfragen hier künftig sicherlich an Gewicht gewinnen sollte.

Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn

Chefredakteur [Umrisse] Zeitschrift für Baukultur, Wiesbaden

Holz trifft Beton

Konstruktive Potenziale von Verbundbauweisen

Prof. Dr.-Ing. Leander Bathon, Dipl.-Ing.(TU) Dipl.-Ing.(FH) Oliver Bletz Fachhochschule Wiesbaden, Studienbereich Bauingenieurwesen

Die Anzahl an Bauwerken, bei denen Holz-Beton-Verbundkonstruktionen zum Einsatz gekommen sind, ist in den letzten Jahren rapide gestiegen. Anwendungsbeispiele finden sich vor allem im Hochbau, z.B. bei der Sanierung von Holzdecken sowie beim Neubau von Geschossdecken, Flachdächern, Massivdächern oder Wänden. Insbesondere aus bauphysikalischer Sicht ist die Holz-Beton-Verbundbauweise interessant - verbindet sie doch infolge des Hybridansatzes die Stärken der jeweiligen Baustoffe. Neben der Anwendung im Hochbau (Wohnungsbau, Kommunalbau, Gewerbebau) bietet sich seit einiger Zeit mit dem Brückenbau ein weiteres interessantes Anwendungsgebiet für die Holz-Beton-Verbundbauweise. Die aktuelle Entwicklung im Bereich der Holz-Beton-Verbundbauweise geht jedoch noch weiter. In einem an der FH Wiesbaden initiierten FuE-Vorhaben werden derzeit Energie erzeugende Holzbetonverbund-Tragelemente für den Dach- und Wandbereich entwickelt.

1 Multifunktionalität durch Verbundansatz

Die Gründe für die steigende Beliebtheit der Holz-Beton-Bauweise sind vielschichtig. Zum einen werden Holz-Beton-Verbundkonstruktionen seit den 1980er Jahren weltweit relativ intensiv erforscht und entsprechend vielfältige wissenschaftlich abgesicherte Forschungserkenntnisse liegen vor. Zum anderen stellt die Baupraxis in diversen Bereichen neue Anforderungen (z.B. infolge der Einführung neuer Regelwerke) und fordert auf diese Weise ein gewisses Tempo bei der Entwicklung und Anwendung innovativer Lösungsansätze ein. So werden z.B. künftig durch die Einführung der Holzbaunorm DIN 1052:2004 steifere Deckentragsysteme in Holzbauweise gefordert, damit diese heutige Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, insbesondere an den Schutz gegenüber Deckenschwingungen erfüllen. Auch Themen wie der winterliche / sommerliche Wärmeschutz oder der Schallschutz von Wand- und Dachkonstruktionen sowie die Winddichtigkeit von Gebäudehüllen sind bei der Planung stets in einer gesamtheitlichen Betrachtung zu berücksichtigen. Neben der grundsätzlichen Forderung nach bauphysikalisch ausgereiften Systemlösungen werden von Planern zudem auch zunehmend Konstruktionen gewünscht, die große Spannweiten überbrücken können, um eine gewisse Gestaltungsvielfalt bei der Raumeinteilung zu ermöglichen. Bei der Erfüllung der genannten Anforderungen steht der Holzbau dabei meist im Wettbewerb mit den Werkstoffen Stahl und Stahlbeton und muss sowohl von der Technik als auch von der Kostenseite her überzeugen. Der Werkstoff Holz alleine schafft dies heute nicht immer (z.B. bei

Tragsystemen mit großen Spannweiten, aber gedrungenen Querschnitten). Holz-Beton-Verbundkonstruktionen haben bei vielen ausgeführten Bauprojekten beweisen können, dass sie für die gestellten Anforderungspakete aus Bauphysik und Statik kostengünstige Lösungsansätze darstellen. Zum Teil beeindruckende Ingenieurbauwerke wurden von innovativ denkenden Planern unter Verwendung der Holz-Beton-Verbundbauweise erstellt. Akzeptanz und der Bekanntheitsgrad der Holz-Beton-Verbundbauweise stiegen mit jedem erfolgreich ausgeführten Objekt - der Sprung vom Entwicklungsstadium zur etablierten Bauweise wurde herbeigeführt.

2 Technische Prinzipien beim Holz-Beton-Verbund

Bei der Holz-Beton-Verbundbauweise wird ein Holzquerschnitt mit einer flächigen Betonschicht zu einem Verbundquerschnitt verbunden. Holzseitig liegt dabei eine ausgesprochene Materialvielfalt vor. In Abhängigkeit der Planungsvorgaben können Querschnitte aus KVH, Vollholz, Duobalken, Triobalken, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Brettstapel oder Furnierschichtholz eingesetzt werden. Als Verbindungsmittel werden z.B. verwendet:

- aus dem Holzbau bekannte Verbindungsmittel wie Schrauben, Bolzen, Nagelplatten oder eingeklebte Gewindestangen,
- Spezialbauteile aus Stahl wie auf Stahlplatten aufgeschweißte Kopfbolzendübel (System Tecnaria), massive Flacheisen (Flachstahlschlösser) oder eingeklebte Streckmetalle (HBV-Schubverbinder),
- Kerven, Einschnitte oder Versätze im Holzquerschnitt.

Die Systemkennwerte für die Schubtragfähigkeit und den Verschiebungsmodul von Verbindungssystemen (als Basis für statische Berechnungen) müssen im Vorfeld durch Versuche ermittelt werden. Bei Verbindungssystemen mit vorliegender allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung sind diese im Rahmen von Zulassungsversuchen bereits ermittelt worden und in den Zulassungen hinterlegt. Weiterhin werden in den bauaufsichtlichen Zulassungen die Anwendbarkeiten der einzelnen Verbindungssysteme geregelt (z.B. Bauteile, Holzarten, Betongüten, etc). Tab. 1 nennt die 8 bauaufsichtlich zugelassenen Verbindungssysteme im Holz-Beton-Verbundbau.

Sofern keine Kerven oder Versätze als Verbindungsmittel eingesetzt werden, wird betonseitig der aus dem Holz herausragende Teil der eingesetzten Verbindungsmittel im gegossenen Frischbeton verankert. Ein Beton, der in der Regel mindestens der Druckfestigkeitsklasse C20/25 entsprechen muss, darf eingesetzt werden. Eine risseverteilende Mattenbewehrung sowie ggf. zusätzliche Bewehrungsquerschnitte (zur Aufnahme von Zugspannungen) werden in der Betonplatte angeordnet. Die Dicke des Betonquerschnitts beträgt in Abhängigkeit der äußeren Randbedingungen (Lasten, Stützweite, Schallschutzanforderungen, Deckensteifigkeit, Schwingungsverhalten) in der Regel zwischen 6 cm und 20 cm. Zwischen Holz und Beton wird zum Schutz des Holzes in der Regel ein Feuchtigkeitsschutz (z.B. Folie, Pappe, Imprägnierung, Papier) angeordnet.

Zulassungsnummer	Verbindungssystem	Anwendung
Z-9.1-331	EW-Holz-Beton-Verbundelement (VM: Nägel)	Decke
Z-9.1-342	SFS Verbundschraube	Decke
Z-9.1-445	Timco II Verbundschraube	Decke
Z-9.1-473	Brettstapel-Beton-Verbunddecke mit Flachstahlschlössern	Decke
Z-9.1-474	Dennert Holz-Beton-Verbundelement (VM: Nagelplatte)	Dach
Z-9.1-557	HBV-System mit eingeklebtem HBV-Schubverbinder (VM: Streckmetall)	Decke, Wand, Dach
Z-9.1-603	TCC Schrauben	Decke
Z-9.1-648	Würth ASSY VG plus Schraube	Decke

Tab. 1: Bauaufsichtlich zugelassene Verbindungssysteme im Holz-Beton-Verbundbau

Auf eine ausreichende Überlappung und Verbindung (z.B. Kleben, Schweißen) der einzelnen Bahnen ist zu achten.

Aus statischer Sicht bewirkt der Verbund der beiden Teilquerschnitte Holz und Beton eine Aufteilung der äußeren Beanspruchungen auf beide Querschnitte. Bei biegebeanspruchten Bauteilen übernehmen in der Regel die Holzquerschnitte die auftretenden Zugspannungen, während der Beton in der Druckzone angeordnet ist. Die zwischen den Teilquerschnitten angeordneten Verbindungsmittel stellen zum einen die Verbindung der Teilquerschnitte her, zum anderen übertragen sie die auftretenden Schubkräfte zwischen Holz und Beton.

3 Anwendung bei Geschossdecken: Sanierung von Holzbalkendecken

Bei bestehenden Holzdecken (z.B. Holzbalkendecken, Dippelbaumdecken) liegen häufig Schadensfälle im Bereich der Balkenköpfe in Außenwänden, bei durch Feuchtigkeit betroffenen Deckenbereichen oder bei Querschnittsschwächungen infolge von Aussparungen, Pilz- oder Insektenbefall vor. Weiterhin stellen aus heutiger Sicht zu große Durchbiegungen, zu hohe Schwingungsanfälligkeiten, zu geringe Schallschutzeigenschaften oder fehlende Wärmespeicherkapazität (empfundene) Mängel bei Holzdecken dar. In den letzten Jahren wurden für die Sanierung von geschädigten Holzdecken innovative Verfahren und Systeme entwickelt, die inzwischen konkurrenzfähige Alternativen für die gängigen Standardverfahren darstellen. Eines dieser Verfahren ist der Holz-Beton-Verbund. Dabei wird auf das bestehende Holztragwerk eine Betonschicht aufgebracht und über speziell eingebrachte Verbindungsmittel der Verbund zwischen diesen beiden Werkstoffen hergestellt. Durch die Herstellung des

Verbundes zwischen den Werkstoffen Holz und Beton wirkt der Beton nicht nur als das Tragwerk beanspruchende Auflast – wie es z.B. bei Sanierungen in Trockenbauweise üblich ist – sondern bewirkt eine Erhöhung der Tragfähig- und Gebrauchstauglichkeit der Decke, die im wesentlichen vom Wirkungsgrad des eingesetzten Verbindungsmittels abhängig ist. Vergleichsberechnungen zeigen, dass bei einer Holz-Beton-Verbunddecke trotz des höheren Deckeneigengewichts (durch die Einbringung der Betonschicht) im Vergleich zur ursprünglichen Holzdecke eine bis zu 400 Prozent erhöhte Tragfähigkeit vorliegt. Gleichzeitig wird die Steifigkeit der Deckenkonstruktion erhöht, was zu geringeren Deckendurchbiegungen und reduzierter Schwingungsanfälligkeit führt. Durch die Einbringung zusätzlicher Masse in die Deckenkonstruktion wird zudem der Schallschutz erhöht. Die durch die Betonplatte kreierte Deckenscheibe sorgt für eine zusätzliche Aussteifung des Gebäudes. Der Beton erhöht zudem die Wärmespeicherkapazität der Decke.

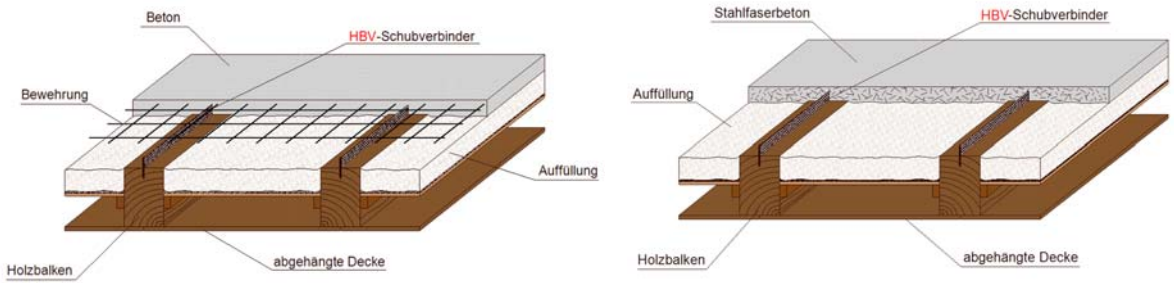


Abb.1: Sanierung von Holzbalkendecken mit eingebrachter und schubfest verbundener Betonschicht

4 Anwendung beim Neubau von Geschossdecken

Im Bereich des Deckenneubaus haben Holz-Beton-Verbunddecken die Palette an Deckenvarianten in Holzbauweise erweitert. Holz-Beton-Verbunddecken vereinigen grundsätzlich die positiven Eigenschaften der massiven Stahlbetondecken mit den Vorteilen von reinen Holzdecken. Folgende Eigenschaften und Charakteristika besitzen Holz-Beton-Verbunddecken im Allgemeinen:

- wirtschaftlichere Systemansätze im Vergleich zu Deckensystemen aus Stahlbeton oder reinen Holzdecken bei vergleichbarem Ausführungsniveau (Deckenansicht in Sichtqualität)
- Ausführungsvarianten mit sehr hohem Vorfertigungsgrad der Deckenelemente möglich
- kürzere Bauzeiten, da Rohbau der Decke = Ausbau der Decke
- freie Raumgestaltung durch freie Deckenspannweiten bis 15 m und mehr
- Vielseitigkeit bei statischen Systemansätzen (Einfeldsysteme, Mehrfeldsysteme, Kragarmsysteme)
- Deckenansichten mit natürlicher Ästhetik und Gestaltungsvielfalt des Rohstoffs Holz

Foto: Lignotrend

Foto: Bathon

Foto: Lignotrend

Foto: Bletz

Foto: Bathon

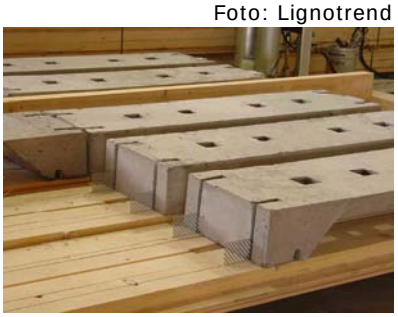


Foto: Lignotrend

Foto: Bathon

Foto: Bathon

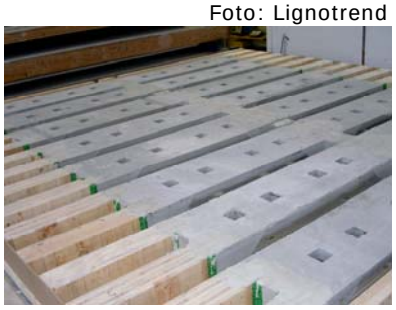


Foto: Lignotrend

Variante 1:
Vorgefertigte Holzelemente in Verbindung mit auf der Baustelle aufgebrachtem Ortbeton

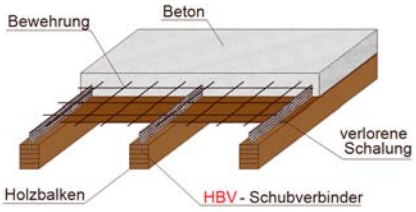
Variante 2:
Vorgefertigte Holzelemente in Verbindung mit im Werk aufgebrachter Betonschicht

Variante 3:
Vorgefertigte Holzelemente in Verbindung mit vorgefertigten Stahlbetonelementen

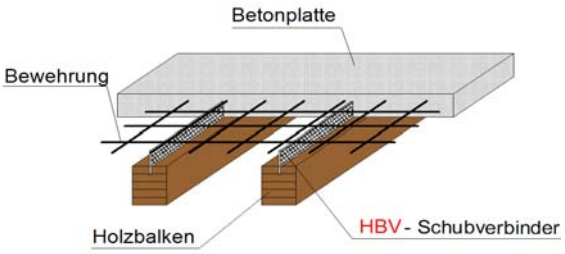
Abb. 2: Ausführungsvarianten bei Holz-Beton-Verbunddecken im Neubau

- hervorragende Bauphysik der Decke in Bezug auf Schwingungsverhalten, Brandschutz, Rauchdichtigkeit, Wärmespeicherkapazität, Luftschall- und Trittschallschutz
- hohe Systemsteifigkeit und -festigkeit durch integrierten Beton, aussteifende Wirkung durch Betonplatte (Scheibenwirkung)
- hohe Biegesteifigkeit mit nur geringen Deckenverformungen
- geringeres Eigengewicht der Holz-Beton-Verbundecke im Vergleich zu massiven Stahlbetondecken
- optimales Ausnutzen der spezifischen Werkstoffeigenschaften (Holz: Zugkräfte, Beton: Druckkräfte)
- Sicherheit im Bruchzustand durch starre und duktile Verbindung zwischen Holz und Beton

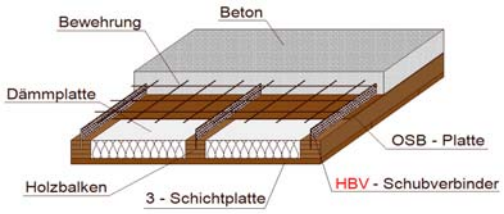
Drei grundsätzliche Ausführungsvarianten für Neubaudecken in Holz-Beton-Verbundbauweise sind denkbar (in Bezug auf den Vorfertigungsgrad, s. Abb. 2).



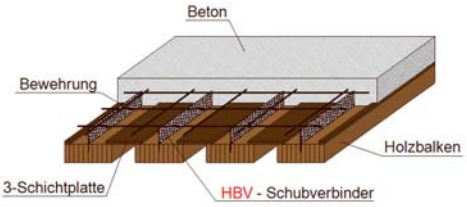
Balkendecke mit sichtbarer Holzverschalung zwischen Deckenbalken



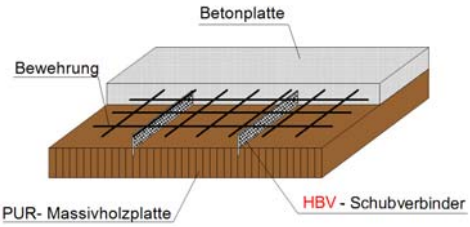
Rippendecke als Rohbaudecke unterseitig mit abgehängter Unterdecke zu schließen



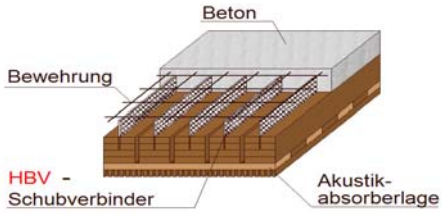
Kastendecke mit statisch wirksamem Zugband an der Unterseite für große Spannweiten



Vario-Decke mit flach liegenden Deckenbalken und aufgelöster Deckenansicht



Plattendecke aus massiven Brettschichtholz-, Brettsperrholz- oder Brettstapelelementen



Akustikdecke mit auf der Deckenunterseite integrierten Akustikelementen

Abb. 3: Deckenvarianten bei Holz-Beton-Verbunddecken im Neubau

Für die Ausführungsvarianten 1 und 2 stehen mehrere Deckentypen zur Auswahl, die sich im Deckenaufbau, in der Deckenansicht sowie in den statischen und bauphysikalischen Eigenschaften unterscheiden (s. Abb. 3); Ausführungsvariante 3 existiert nur in Verbindung mit speziellen Holzelementen der Firma Lignotrend.

5 Anwendung beim Neubau von Wänden und Dächern

Die Beanspruchungen, die auf Wände und Dächer als umschließende Bauteile eines Bauwerks einwirken, sind vielfältig. Neben statischen und konstruktiven Anforderungen infolge der zu überbrückenden Spannweite und des gewählten Tragwerks werden an diese Bauteile insbesondere funktionelle und bauphysikalische Anforderungen gestellt. Die funktionellen Anforderungen bestehen im Wesentlichen im Schutz des Bauwerks vor äußeren und inneren Einwirkungen.

Zu den äußeren Einwirkungen zählen dabei Niederschläge, Abgase, Staub, Wind, Lärm, Flugfeuer, Wärme oder Kälte. Eine geforderte Mindestneigung bei Dächern dient in diesem Zusammenhang dazu, auftretendes Wasser möglichst

Foto: Holzbau Gröber

HBV-Wand mit innen liegender Betonscheibe und außen angeordneten Holzrippen

Foto: Bathon

HBV-Massivdach als Bauteil mit hohem sommerlichen und winterlichem Wärmeschutz

Foto: Lignotrend

HBV-Flachdach mit unterseitig integrierter Akustiklage für hohe Akustikanforderungen

Abb. 4: Wände und Dächer in Holz-Beton-Verbundbauweise

schnell abzuführen sowie Wasseransammlungen und Staubanhäufungen zu vermeiden. Von der Innenseite auftretende Beanspruchungen stellen insbesondere Lufttemperatur, Wasserdampf, Luftdruck oder Raumschall dar.

Die Eigenschaften, die Wände und Dächer entsprechend aufweisen müssen, um diesen Beanspruchungen entgegenzuwirken, lassen sich unter den Schlagwörtern Regensperre, Wind- und Luftdichtigkeit, Wärme-, Kälte- und Schallschutz, Wärmespeicherkapazität und Raumakustik zusammenfassen.

Wand- und Dachkonstruktionen in Holz-Beton-Verbundbauweise sind in der Regel voll- oder teilvorgefertigt und können auf der Baustelle schnell und leicht verlegt werden. Im Fall der Vollvorfertigung von Dachelementen bedarf es zur Ausbildung von Dachscheiben einer Kopplung der einzelnen Dachelemente. Im Fall der Teilvorfertigung von Dachelementen, bei der nur die Holzelemente vorproduziert werden und die Ortbetonschicht auf der Baustelle aufgebracht wird, übernimmt die gegossene Betonplatte bereits die Funktion der Dachscheibe. Folgende statische, konstruktive und bauphysikalische Aspekte liegen bei Wänden und Dächern in Holz-Beton-Verbundbauweise vor:

- Für Wände in Holz-Beton-Verbundbauweise mit der innenliegenden Betonscheibe und den außen angeordneten Holzrippen können grundsätzlich die im Holzbau bewährten Dämmsysteme (Dämmstoffplatten, Einblasdämmstoffe) verwendet werden.
- Durch die Möglichkeit der direkten Auflagerung von HBV-Dächern auf Stahlbeton- oder Mauerwerkswänden über oberseitige Betonplatte lässt sich auf einfache Art und Weise die geforderte Wind- und Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sicherstellen.
- Durch Verwendung von Stahlbeton als Teil der Tragstruktur wird die Masse der Konstruktion erhöht und somit der Luftschallschutz verbessert.
- Die schwere Stahlbetonplatte besitzt ein großes Wärmespeichervermögen. Sie wirkt sich regulierend auf den Wärmehaushalt in angrenzenden Räumen aus (sommerlicher Wärmeschutz und winterlicher Kälteschutz).

- Herkömmliche aus dem Massivbau und dem Holzbau bewährte Dachaufbauten und Abdichtungssysteme für Dächer stellen einen ausreichenden Wärme- und Regenschutz her.
- Spezielle Dachaufbauten mit unterseitig angeordneten Akustikelementen bewirken eine gute Raumakustik.

6 Anwendung im Brückenbau

Bei Brückenkonstruktionen werden die gestalterischen Vorzüge des Holzbaus mit den aus dem Holz-Beton-Verbundbau resultierenden Vorteilen bezüglich der Tragfähigkeit, der Gebrauchstauglichkeit und des Holzschutzkonzeptes kombiniert. Bei Holz-Beton-Verbundbrücken werden von der Betonplatte im Allgemeinen mehrere Funktionen gleichzeitig übernommen. Die oben liegende Betonplatte wird als Fahrbahn genutzt. Durch die Einbindung in das Verbundtragwerk – über die schubsteife Verbindung mit dem Holz – wird sie zum Lastabtrag herangezogen. Eine Querlastverteilung ist innerhalb der Betonplatte leicht herstellbar. Durch die seitliche Auskragung schützt die Betonplatte die Holzkonstruktion vor direkter Bewitterung. Die eingesetzten Holzquerschnitte übernehmen ihrerseits im Wesentlichen Funktionen hinsichtlich der Tragfähigkeit, der Ästhetik und der Natürlichkeit. Durch die Anordnung in der Zugzone übernimmt der Holzquerschnitt hierbei einen wesentlichen Anteil der auftretenden Zugspannungen, wobei Bewehrungszulagen in der Betonplatte reduziert werden können. Als Ganzes verringern sich durch den Hybridansatz auftretende Verformungen, die Schwingungsanfälligkeit sowie die Konstruktionshöhe der Brücke.

Foto: Bathon

Foto: Bathon

Unidobrücke in Purkersdorf bei Wien / Österreich
Typ: BS-Fischbauchträger mit oberseitiger Ortbetonfahrbahn

Baujahr: 2007
Länge: 17,60 m
Breite: 3,92 m

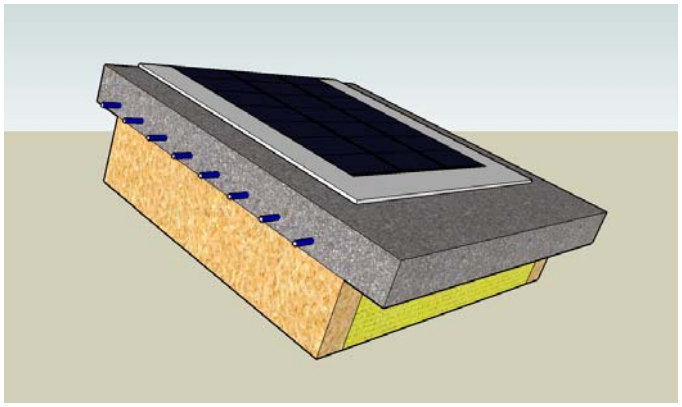
Abb. 5: Holz-Beton-Verbundbrücke bei Wien

Für Holz-Beton-Verbundbrücken liegen aus der jüngeren Vergangenheit einige zum Teil imposante Anwendungsbeispiele vor, wobei die Spannweiten der Brücken bis zu 40 m aufweisen. Die Mehrzahl dieser Brücken wurde in den deutschen Nachbarländern, in Skandinavien sowie in Übersee erbaut. An der Fachhochschule Wiesbaden werden in einem seit 2006 laufendem Forschungsvorhaben ‚eingeklebte Streckmetalle' als Verbindungsmittel untersucht. Schwerpunkte der Untersuchungen lagen in der Entwicklung, Konstruktion und Bemessung der Auflagerung von Holz-Beton-Verbundbrücken über die Betonplatte sowie in der Untersuchung des Ermüdungsverhaltens des Verbindungsmittels unter Variation der Materialeigenschaften. Die positiven Forschungsergebnisse konnten inzwischen in zwei ersten Pilotprojekten umgesetzt werden. Da-

bei wurde bei der Fuß- und Radwegbrücke im luxemburgischen Kayl erstmals die Auflagerung über die Betonplatte umgesetzt. Mit der Unidobrücke wurde weiterhin die erste Holz-Beton-Verbund-Straßenverkehrsbrücke erbaut, die eingeklebte Streckmetalle als Verbindungsmittel nutzt.

7 Ausblick: Energie erzeugende Holz-Beton-Verbundelemente

Aktuelle Entwicklungen im Bereich der Holz-Beton-Verbundbauweise nehmen die Thematik der Energiegewinnung auf. In einem an der FH Wiesbaden initiierten FuE-Vorhaben werden derzeit Energie erzeugende Holzbetonverbund-Tragelemente für den Dach- und Wandbereich entwickelt. Hierbei werden herkömmliche Holz-Beton-Verbund-Rippenelemente mit außen liegender Betonschicht und zwischen den Holzrippen liegender Wärmedämmung zusätzlich mit einem in der Betonschicht angeordneten mediumführenden Leitungssystem versehen. Auf der Betonplatte kann außen zusätzlich eine Photovoltaikbahn verlegt werden.



HBV-Dach mit integrierter Wärme- und Stromerzeugung

Foto: Bathon

HBV-Solar-Carport – Energiequelle fürs Haus?

Abb. 6: HBV-Konstruktionen mit integrierter Wärme- und Stromerzeugung

Folgende Vorteile ergeben sich aus einem solchen Dach- oder Wandaufbau im Sommer:

- Stromerzeugung durch Photovoltaikelemente infolge Sonneneinstrahlung
- Wärmegewinnung infolge Aufheizen des Betons inklusive des darin geführten Mediums mit anschließender Wärmeumwandlung über Wärmetauscher; denkbare Warmwassernutung: Leitungswasser, Pool,...
- Möglichkeit zur Gebäudekühlung über Absorberkühlanlage
- Erhöhung der Funktionalität des Photovoltaikanlage (infolge Abzug der Wärme aus der Betonschicht)

Folgende Vorteile ergeben sich aus einem solchen Dach- oder Wandaufbau im Winter:

- Abwärme aus täglicher Gebäudenutzung (z.B. Abwasser, Spülwasser) kann genutzt und durch das Leitungssystem geführt werden und so die Gebäudehülle erwärmen (aktive Wärmedämmung)

- Erwärmtes Dach verhindert die Ablagerung von Schnee, wodurch die Photovoltaikanlage auch im Winter funktionsfähig bleibt.

8 Fazit

Die seit den 1980er Jahren an verschiedenen europäischen Forschungseinrichtungen intensiv erforschte Holz-Beton-Verbundbauweise hat den Sprung zur etablierten Bauweise geschafft. Die Vorteile, die durch Holz-Beton-Verbundkonstruktionen erzielt werden können, sind vielfältig; sie betreffen die Bereiche Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit in gleichem Maße wie die Aspekte der Bauphysik (Schallschutz, Schwingungsverhalten, Brandschutz). Die Bauweise wird erfolgreich bei Decken-, Wand-, und Dachelementen im Hochbau sowie im Brückenbau eingesetzt. Aktuelle Entwicklungen nehmen zudem die an Bedeutung gewinnende Thematik der Energiegewinnung auf. In einem an der FH Wiesbaden laufenden FuE-Vorhaben werden Energie erzeugende Holz-Beton-Verbundkonstruktionen entwickelt und untersucht. Erste Analysen zeigen ein sehr hohes Anwendungspotenzial.

fertighauscity5+
Urbaner Holzbau individuell maßgefertigt

Ein Forschungsvorhaben mit Verbundpartnern an der TU Braunschweig

Dipl. Ing. Matthias Schrimpf

IfuH - Institut für urbanen Holzbau, Darmstadt

1 Zurück in die Stadt

Wohnen in der Stadt hat viele Vorteile. Wer seinen Wohnraum individuell planen und gestalten möchte, steht vor einem großen Problem: In den verdichteten Stadtwohnlagen haben Nutzer meist nur geringen Einfluss auf die Konzeption ihres zukünftigen Wohnraumes. Dagegen kann beim freistehenden Einfamilienhaus der Bauherr seinen Wohnraum individuell gestalten. Die Konsequenz: Bauwillige Haushalte, darunter viele überzeugte Städter, wandern in die Vorstadtbereiche ab. Es mangelt an geeigneten Konzepten für urbanes Wohnen, die Einzelbauherren unter einem Dach versammeln und dabei die Vorteile der Einfamilienhäuser in das Mehrfamilienhaus übertragen.

Gleichzeitig ist auch die Gesellschaft im Wandel: Die klassische Kleinfamilie ist schon lange nicht mehr der Hauptakteur. Das gilt vor allem für den urbanen Bereich. Neue alternative soziale Konstellationen von den Dinkys bis zur Senioren Wohngemeinschaft schätzen das städtische Umfeld. Diese Gruppen haben in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen und sind auf der Suche nach individuell anpassbarem Wohnraum (s. Abb. 1).

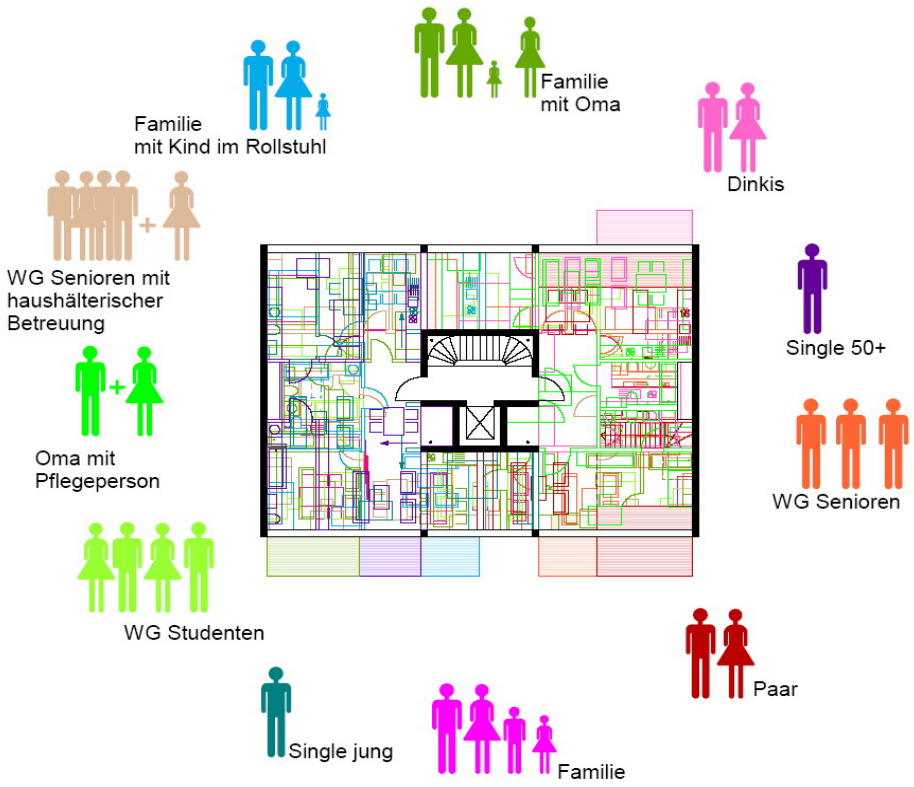


Abb. 1 Vielfältige urbane Nutzergruppen erfordern anpassbaren Wohnraum

2 Individuelle Vorfertigung mit Nutzerbeteiligung

Das Forschungsteam um „fertighauscity5+“ entwickelte ein Modell, das weite Gestaltungsspielräume bei bis zu 5-geschossigen städtischen Bautypen ermöglicht. „Individuell konfigurierte Vor-Fertigung mit Nutzerbeteiligung“ lautete das zentrale Stichwort. Für die Entwicklung war es notwendig, unterschiedlichste Disziplinen unter einem Dach zu versammeln. Von der Bauherrenberatung, Projektsteuerung und Architektur über Brandschutz, Gebäudetechnik und Holzbau haben sich verschiedene Fachleute an der TU Braunschweig zusammengeschlossen, um gemeinsam ein ganzheitliches Konzept von der Zielgruppenanalyse bis hin zur technischen Umsetzung zu erarbeiten.

Die industrielle Vorfertigung im Wohnungsbau konzentriert sich gegenwärtig fast ausschließlich auf Einfamilienhäuser im suburbanen Bereich. Diese Häuser sind zum überwiegenden Teil in Holzbauweisen konstruiert. Dabei können die hochflexiblen Produktionsverfahren im Holzbau auch Typologien jenseits des freistehenden Einfamilienhauses bedienen (s. Abb. 2). Mehrgeschossige Wohnhäuser aus Holz zu bauen, ist schon seit Generationen möglich. In vielen europäischen Ländern ist das fester Bestandteil der Bautradition. Durch die aktuellen Klimadebatten wurde Holz als CO^2-neutraler Baustoff nun auch in Deutschland wieder entdeckt. In Verbindung mit der aktuellen Gesetzgebung ist endlich der Weg für diese nachhaltige Bauweise freigeräumt. Die novellierten Länderbauordnungen erlauben mittlerweile in der Gebäudeklasse 4 bis zu fünfgeschossige Holzkonstruktionen. Für den urbanen Wohnungsbau in Holzbauweise sind somit die grundlegenden Voraussetzungen geschaffen und Holz kann erstmals in großem Stil in der Innenstadt verwendet werden.

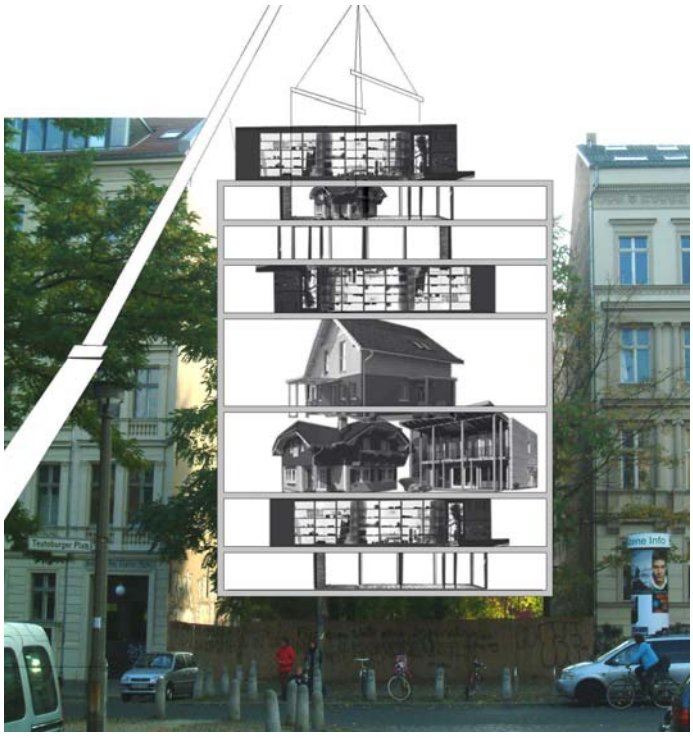


Abb. 2: Vision - das gestapelte urbane Einfamilienhaus

3 Ergebnis – Stadthäuser in Holzbauweise

Als Ergebnis sind Varianten mehrgeschossiger Stadthäuser in Holzbauweise entstanden, die in ein architektonisches Gesamtkonzept münden. Diese wurden so angelegt, dass unterschiedlichste Nutzergruppen schon im Planungsstadium möglichst großen Einfluss auf die Gestalt ihres späteren Wohnraumes haben. Auf Grundlage von drei sozioökonomischen Zielgruppen, für die das Modell *„fertighaus**city5+**“* besonders attraktiv ist, entwickelte das Forscherteam

einen anpassbaren Prototyp. Dieser Prototyp steht in Verbindung mit einer abgestimmten Handlungsanleitung für die Projektierung, die Planern wie Bauherren als Leitfaden dienen soll. Dabei wurden die Planungsabläufe systematisiert und somit die Entscheidungsprozesse der Bauherren vereinfacht. Zudem erlauben die hochtechnologisch entwickelten Produktionsverfahren der einzelnen Bauteile individuelle Grundriss- und Fassadenplanungen. Die Bauelemente können vorfabriziert, präzise und schnell auf der Baustelle eingesetzt werden. Vom freistehenden Punkthaus, über die Baulückenschließung bis hin zum Zeilenbau ist„fertighauscity5+“ ein 5-geschossiges Fertighaus, das wie ein Maßanzug an die zukünftigen Bewohner angepasst ist.

4 Verbundpartner und Arbeitsschwerpunkte

Typologie und Architektur

TU Braunschweig IIKE, Institut für Baukonstruktionen und Industriebau

Das IIKE entwickelte in der Arbeit flexible Grundrisse, die auf eine maßgeschneiderte Vorfertigung im 5-geschossigen Holzbau abgestimmt sind (s. Abb. 3). Es wurde gezeigt, welche Holzbausysteme dafür geeignet sind. Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen flossen in die Entwicklung eines Prototyps. Die Innovation der Forschungsarbeit liegt in der Bereitstellung einer Baustruktur, die unter Einbeziehung der individuellen Wünsche der Nutzer im

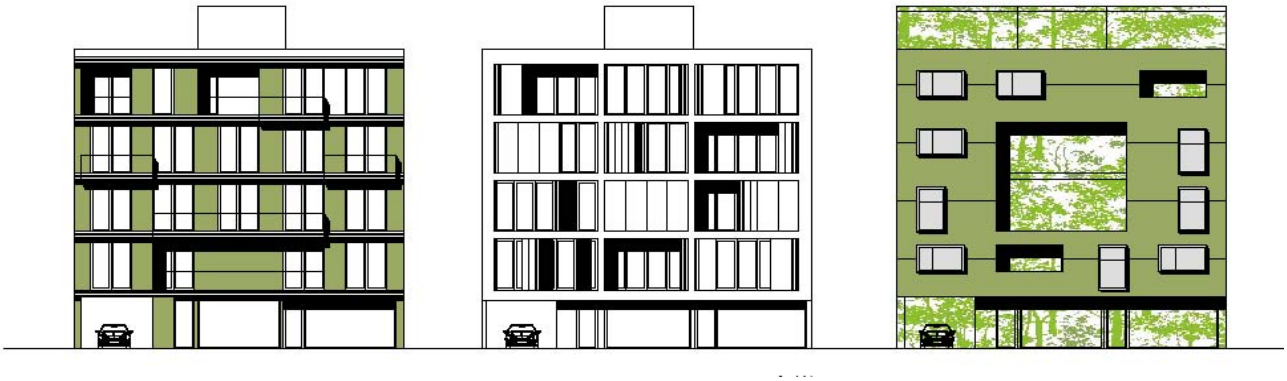


Abb. 3: Flexible Fassaden vor flexiblen Grundrissen

Rahmen einer industriellen Fertigung die Entwicklung eines innerstädtischen Wohnhauses ermöglicht. Das Wohnhaus wurde ortsunabhängig konzipiert und kann sowohl als Baulückenschließung als auch als freistehendes Punkthaus oder Zeilenbau eingesetzt werden. Durch die freie Gestaltungsmöglichkeit können neben freien Grundrissen auch unterschiedliche Fassadenmodelle angeboten werden. „*fertighau**scity5+**“* offeriert den für diese Forschungsarbeit ausgewählten Zielgruppen ein individuell abgestimmtes Maß an Mitbestimmung

Abb. 4: Studienmodell - Holzbau mit massivem Kern
BWK BauWohnberatung Karlsruhe

und Partizipation. Der Außenraum ist für die Entwicklung von Fertighäusern für die Innenstadt bedeutend. Genau hier ist ein Grund zu suchen, warum bis heute viele Stadtbewohner ihr Eigenheim in der Vorstadt errichten wollen. Ergebnis ist ein ausgewogenes Angebot an privaten und gemeinschaftlichen Flächen.

Partizipation

BauWohnberatung

Im Rahmen des Projektes bearbeitete die BauWohnberatung Karlsruhe zwei Aufgabenschwerpunkte: Zum einen vertrat sie im Laufe des Entwicklungsprozesses des Prototyps „virtuell“ die Rolle der künftigen Bewohner. Zum anderen definierte die BauWohnberatung auf der Grundlage etablierter Modelle spezifische, sozioökonomisch klar umrissene Zielgruppen, für die das Produkt „fertighauscity5+“ besonders attraktiv ist. Für drei herausgegriffene Zielgruppen entwickelte die BauWohnberatung eine individuelle Planungs-, Umsetzungs- und Partizipationsmatrix, die Planer wie Bauherren bei der Klärung des Projektprofils nachhaltig unterstützt (s. Abb. 4).

Ziel war hierbei einerseits die Beschleunigung des gesamten „Baugruppenprozesses“, andererseits die Optimierung der planerischen, gestalterischen und konstruktiven Qualitäten. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit geprüft, gängige softwarebasierte Planungskonfiguratoren in einen partizipationsorientierten Planungsprozess zu integrieren. Im Ergebnis erlaubt dieses Verfahren ein individuelles Wohnungsangebot auf der Basis standardisierter Abläufe und greift damit erfolgreich den ökonomischen Megatrend der „Mass Customisation“ auf.

Gebäudetechnik und Energiedesign

TU Braunschweig IGS, Institut für Gebäude und Solartechnik

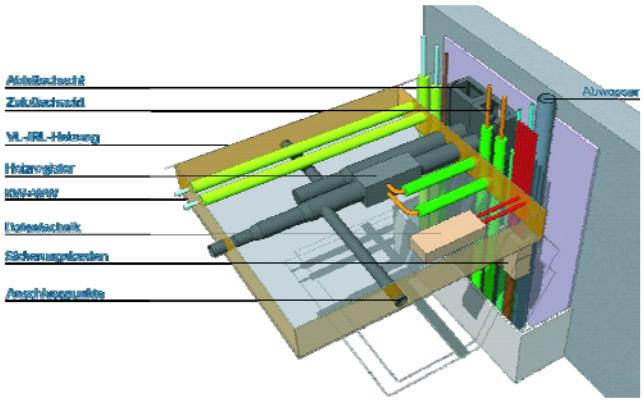


Abb. 5: Hochflexibler Medienunterzug – Übergabepunkt

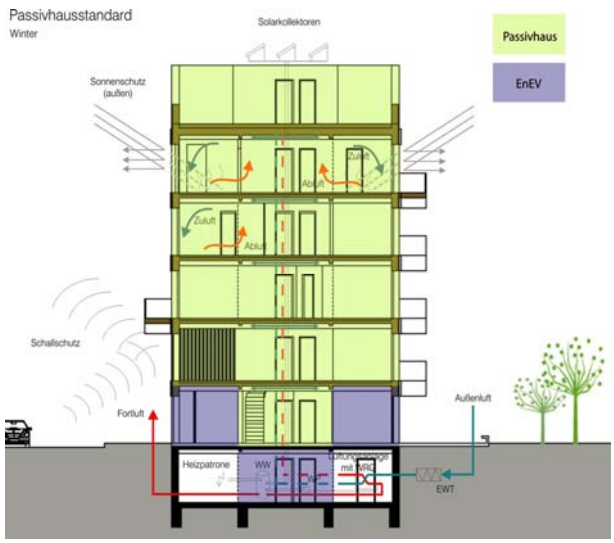


Abb. 6: Funktionsdiagramm für das mehrgeschossiges Passivhaus

Im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung lagen die Schwerpunkte des Instituts für Gebäude- und Solartechnik auf der Entwicklung einfacher, modularer Bauteile, die ein hohes Maß an Vorfertigung ermöglichen und zugleich eine hohe Flexibilität in der Raumgestaltung bzw. Nutzung bieten. Das Konzept sieht eine zentrale vertikale Erschließung des Gebäudes in einem vorgefertigten Schacht vor. Mittels einer definierten Medienübergabe erfolgt der Anschluss der einzelnen Etagen an den zentralen Schacht. Zur Erhöhung der Flexibilität werden die Medien von hier aus in einem horizontalen Medien-Unterzug weiterverteilt(s. Abb. 5). Ähnlich wie auf einer Platine können so die unterschiedlichsten Raumkonfigurationen im Vorfeld berücksichtigt und im Werk vorkonfektioniert werden.

Für das Forschungsprojekt wurde das energetische Niveau des Passivhausstandards als Minimalanforderung gesehen (s. Abb. 6). Dieser Standard ist marktüblich und ohne großen finanziellen Mehraufwand zu realisieren. Das Konzept macht die Einbindung einer Zuluft-/ Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung notwendig. Hierzu wurden Varianten der Schachtanordnung, Luftführung und Anlagenkonfiguration untersucht. Die Varianten wurden unter der Prämisse der Wirtschaftlichkeit, der energetischen Effizienz entlang des Lebenszyklusses der Gebäude und eines möglichst hohen Vorfertigungsgrades aller Anlagenteile sowie der Anlagentechnik entwickelt. Im Zuge der Fassadenentwicklung sind Untersuchungen zur passiven Solarenergienutzung vorgenommen worden. Hierzu war der optimale Fensterflächenanteil in Abhängigkeit von der Orientierung und der Verglasungsqualität zu bestimmen. Die Auswirkung der Einbindung von Loggien wurde untersucht, ebenso das Verhältnis zwischen Lichteintrag und Tageslichtautonomie.

Brandschutz, Tragwerk

TU Braunschweig iBMB, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz
Firma O.Lux Holzbau, Roth

Das Tragwerk eines Gebäudes beeinflusst stark die Qualität und das Erscheinungsbild. Mittlerweile sind die Möglichkeiten im Holzbau sehr vielfältig, und jede Bauweise hat ihre eigenen Vorzüge. Daher ist es wichtig, sich auf die

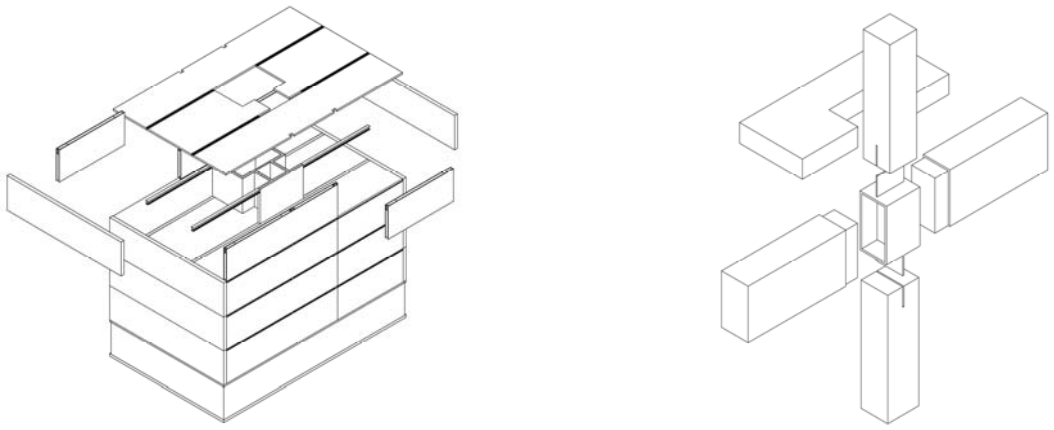


Abb. 7: Mischkonstruktion aus Holztafel- und Skelettbau

Anforderungen an das geplante Objekt zu konzentrieren, gleichzeitig aber eine wirtschaftliche Konstruktion zu entwickeln. Bei der Entwicklung des Tragwerkes für „*fertighaus**city5+**“* führten die unterschiedlichen Anforderungen zu einer Vermischung der Bauweisen. Das iBMB und die Fa. O.Lux haben hier die Randbedingungen für die technische Umsetzung der Entwürfe im Projekt Fertighauscity 5+ geschaffen. Die konzeptionelle Ausarbeitung des Tragwerksentwurfs als Skelettbau erlaubt die Umsetzung der wesentlichen Anforderungen, die einem charakteristischen Holzbau entsprechen.

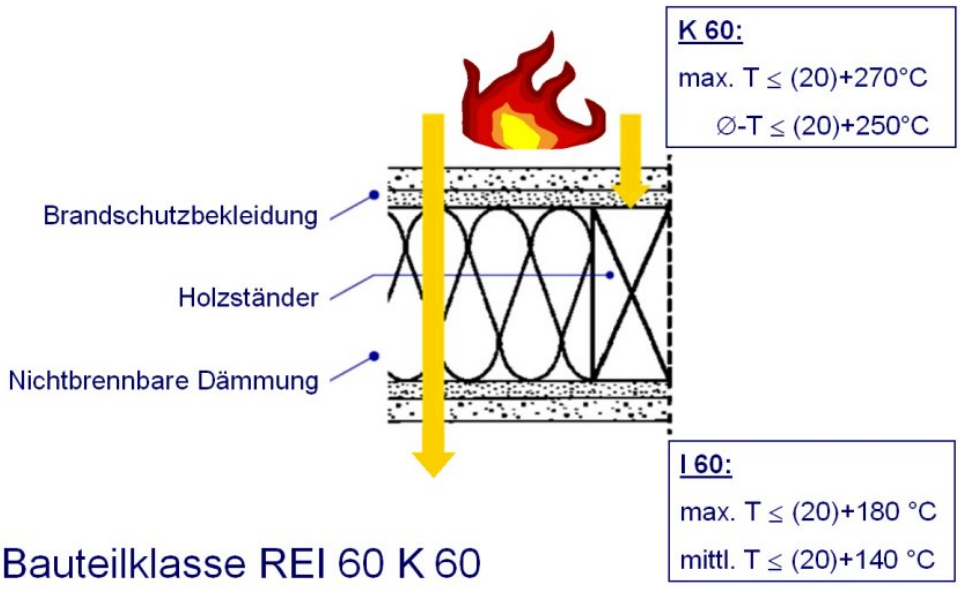


Abb. 8: Gekapselte Holzkonstruktion – Bauteilklasse REI 60 K 60

Abb. 9: Mock up – Gekapselte Holzkonstruktion mit Brettstapeldecke

Das iBMB analysierte bundesweit die bauaufsichtlichen Anforderungen unter denen mehrgeschossige Wohngebäude mit einer Höhe zwischen 7 bis 13 m in ihrer tragenden Struktur aus Holz errichtet werden dürfen. Die wesentlichen konstruktiven Voraussetzungen sind die Kapselung des Holztragwerkes mit einer nichtbrennbaren brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung und die Verwendung nichtbrennbarer Dämmstoffe mit einem Schmelzpunkt > 1000 °C. Die anschließende Darstellung bereits realisierter mehrgeschossiger Gebäude in Deutschland zeigt zum einen die Anwendbarkeit der Muster-Holzbaurichtlinie und gibt zum anderen Hinweise aus der Praxis, in welchen Punkten von der Muster-Holzbaurichtlinie abgewichen wird. So bestehen Wünsche hinsichtlich einer reduzierten Brandschutzbekleidung, der Anwendung brennbarer Dämmstoffe und der Anwendung ungekapselter, massiver Holzbauteile in Teilbereichen.

Im Rahmen des Forschungsvorhaben „*fertighau**scity5+**“* wurden unterschiedliche Brandschutzbekleidungen mit unterschiedlichen Verbindungsmitteln in Brandversuchen untersucht. Die Brandschutzbekleidungen wurden außerdem hinsichtlich ihrer aussteifenden Wirkung bewertet. Die Ergebnisse zeigen die Möglichkeiten und Grenzen einer Optimierung der Brandschutzbekleidung und bilden einen guten Einstieg für gezielte Weiterentwicklungen. Der Einsatz einer brennbaren Dämmung (z.B. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen) in der Holztafelkonstruktion oder die Anwendung ungekapselter Massivholzelemente sind Bestandteil aktuell laufender und abgeschlossener Forschungsvorhaben am iBMB. Des Weiteren wurde der Gebäudeentwurf brandschutztechnisch begleitet. Ziel war es, die Brandschutzanforderungen der MBO umzusetzen, so dass als Ergebnis ein genehmigungsfähiges Gebäude entsteht, für das keine Zustimmung im Einzelfall erforderlich ist.

Konstruktion und Produktionsprozess

Firma O.Lux Holzbau, Roth

Die Firma O.Lux stellt in anschaulicher Weise die Produktionsabläufe von der Planung, Herstellung, Transport bis zum Aufbau dar und entwickelt eine projektbezogene Detailplanung und Logistik für „*fertighaus**city5+**“.*

Förderung

Das Projekt wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

5 Ausblick

Um die Praxistauglichkeit von „*fertighaus**city5*** im Hinblick auf die Zielgruppenmodelle und die jeweils darauf bezogenen Partizipations- und Vermarktungsansätze zu gewährleisten, werden klar definierte Schnittsellen und Planungsparameter benötigt. Diese Schnittstellen sind bei jeder Zielgruppe individuell zu überprüfen und anzupassen. Ebenso ist für jede Praxisanwendung ein projektspezifischer Ablaufplan zu entwickeln, der in Form einer Checkliste den Nutzern das Bauvorhaben von den ersten Planungsschritten bis zum Einzug erklärt und die Verantwortlichkeiten, Kosten und Termin anschaulich darstellt. Der momentan höhere Aufwand in Planung und Realisierung gegenüber konventionellen Bauten soll langfristig durch flexible Fertigungstechnologien mit integrierten Koordinationswerkzeugen kompensiert werden.

Das Holzhaus ist rein äußerlich nicht als solches erkennbar, da alle statisch relevanten Bauteile durch nichtbrennbare Materialien geschützt werden. Für die Identifikation vieler Nutzer mit ihrem Holzhaus wäre es wünschenswert hier die Möglichkeit zu erforschen, inwieweit sichtbare Holzbauteile im Innenraum an den tragenden Bauteilen und an den Fassaden anwendbar sein könnten. Fassaden in der Gebäudeklasse 4 sind nach Musterbauordnung nur mit schwer entflammbaren Materialien, also nicht mit Holz gestaltbar. Holz erreicht die Schwerentflammbarkeit durch Zugabe von Flammschutzmitteln, die derzeit noch nicht witterungsbeständig und im Außenbereich einsetzbar sind. Weiterhin laufen derzeit Forschungsvorhaben, die an der Verhinderung des Flammübersprungs zwischen den Geschossen arbeiten. Hier soll erreicht werden, dass auch normalentflammbare Baustoffe, also auch unbehandeltes Holz, für die Fassadengestaltung eingesetzt werden kann.

Mit der aktuell vorliegenden Muster-Holzbaurichtlinie sind die Möglichkeiten des Holzbaus aus brandschutztechnischer Sicht noch nicht ausgeschöpft. Einige konstruktive Vorgaben sind konservativ getroffen worden. Hier besteht die Möglichkeit, unter Einhaltung bestimmter Voraussetzungen, die baulichen Vorgaben weiter zu lockern.

Abb. 10: Fassadenstudie in einer Baulücke – fertighauscity5+

6 Spin-off - Von der Hochschule zum IfuH

Das Institut für urbanen Holzbau (IfuH) ist 2008 als Spin-off aus der Forschungsinitiative „fertighauscity5+“ hervorgegangen, die die Grundlagen für den seriellen Holzbau von mehrgeschossigen Wohnhäusern in der Innenstadt gelegt hat. Das IfuH ist eine Plattform für die Entwicklung von Bauprojekten in Holzbauweise in der Innenstadt.

Um die Forschungsergebnisse in der Praxis zu überprüfen, haben wir uns als nächsten Schritt zum Ziel gesetzt, diesen Prototyp in einer innerstädtischen Lage zu realisieren. Das Projekt soll durch ein Monitoring Programm begleitet und schließlich publiziert werden. Die Erkenntnisse sollen helfen, die Konzeption und Konstruktion weiter zu verbessern.

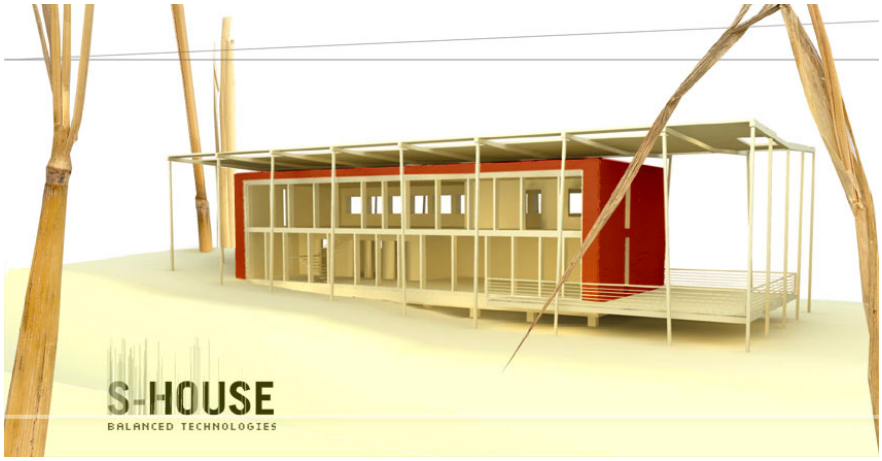
Bildnachweis
Abb. 1-4 Institut für Baukonstruktion und Industriebau (IIKE), TU Braunschweig; Abb. 5 und 6 Institut für Gebäude und Solartechnik (IGS), TU Braunschweig; Abb. 7 Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB), TU Braunschweig / Fa. O.Lux & Co, Roth; Abb. 8 Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB), TU Braunschweig; Abb. 9 Fa. O.Lux & Co, Roth; Abb. 10 Institut für Baukonstruktion und Industriebau (IIKE), TU Braunschweig

Das S-House: Planen und Bauen für die Zukunft

Innovative Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel eines Büro- und Ausstellungsgebäudes in Böheimkirchen / Niederösterreich

Mag. Georg Scheicher

Architekten Scheicher ZT GmbH, Adnet bei Hallein, Österreich



Der Baubereich ist ein Wirtschaftssektor mit besonders großen Massenflüssen und einem sehr hohen Energieverbrauch, der bei der Herstellung, dem Transport und dem Rückbau von Bauteilen und Konstruktionen entsteht. Zudem fallen enorme Mengen an problematischen Baurestmassen an, die zu hohen Umweltbelastungen führen bzw. für steigende Entsorgungskosten verantwortlich sind.

Nachhaltige Baukonzepte folgen dem Kreislaufgedanken, d.h. der gesamte Lebenszyklus aller eingesetzten Materialien und Konstruktionen sowie die in allen Lebensphasen notwendigen Energieströme müssen in der Planung und bei der Umsetzung berücksichtigt werden. Es zeigt sich heute, dass neben der effizienten Nutzung von solarer Energie, ein verstärkter Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen im Bauwesen zu zukunftsweisenden, ressourcenschonenden Lösungen führen kann.

Für den Baubereich gibt es heute bereits ein breites Angebot von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen. Dabei können großteils heimische Ressourcen genutzt werden, was zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung beiträgt. Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen gewährleisten den einfachen Rückbau bzw. eine optimale Wieder- bzw. Weiterverwendbarkeit der Materialien nach der Nutzung des Gebäudes.

Im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ und dem EU-LIFE Environment Programm wurde von der Gruppe Angepasste Technologie an der TU Wien (GrAT) gemeinsam mit den Architekten Scheicher mit dem „S-HOUSE“ ein integriertes Gesamtkonzept entwickelt, das alle angesprochenen Aspekte des nachhaltigen Bauens verbindet.

Das Projekt

Mit dem S-HOUSE ist ein innovatives Bauprojekt entstanden, das sowohl den hohen Energiestandard der Passivhausbauweise erfüllt, als auch den konsequenten Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen demonstriert. Zudem wurde von den Architekten Scheicher eine Vielzahl von konsequenten Lösungen entwickelt, die die problemlose Recyclierbarkeit aller eingesetzten Bauteile nach Ablauf der Lebensdauer ermöglichen.

Neben Holz kam vor allem der Baustoff Stroh zum Einsatz, dessen bauphysikalische Eigenschaften, hohe Wärmedämmwirkung und Brandverhalten in umfangreichen Vorstudien geprüft wurden. Für die gesamte Entwicklung des Projekts waren die enge Zusammenarbeit von Forschung und Praxis und das Einbeziehen zahlreicher Partner und Experten von zentraler Bedeutung. Für die bauliche Umsetzung wurden in vielen Detailbereichen neue technische Lösungen entwickelt. Eine der Zielsetzungen des Projekts ist es auch, diese Konstruktionen in der Folge weiter zur Serienreife zu entwickeln.

Das S-HOUSE fungiert als Büro- und Ausstellungsgebäude und Drehscheibe für die Verbreitung von Informationen über nachhaltiges Bauen. Der Verbreitung der Erkenntnisse und Erfahrungen kommt im Rahmen des Projekts eine wichtige Bedeutung zu. Bereits in der Errichtungsphase wurden die Ergebnisse des Planungsprozesses – auch international – zur Diskussion gestellt.

Das Projekt wurde im Rahmen der EXPO 2005 in Japan präsentiert und mit dem „Global 100 Eco-Tech Award“ als eines der weltweit besten Projekten im Bereich Ressourceneffizienz und Klimaschutz ausgezeichnet. Weiters war es Preisträger beim Energy Globe Award Vienna, dem anerkannten globalen Umwelt- und Nachhaltigkeitspreis und gewann den R.I.O. Award der Aachener Stiftung. Die Architekten Scheicher erhielten für Ihre Planung den Österreichischen Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit 2006 verliehen.

Forschung und Entwicklung und deren Umsetzung im Gebäudekonzept

Die Planung und Realisierung des Büro- und Demonstrationsgebäudes S-HOUSE baut auf den Ergebnissen aus Forschungsarbeiten auf, die im Rahmen

von „Haus der Zukunft“ von der Gruppe Angepasste Technologie (GrAT) an der TU Wien in Kooperation mit verschiedenen PartnerInnen durchgeführt wurden. In den Grundlagenstudien wurden die technischen, rechtlich/politischen und organisatorischen Möglichkeiten für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen im Bauwesen untersucht und konkrete Konstruktionslösungen entwickelt.

So wurden z.B. im Rahmen des Projekts **„Wandsysteme aus nachwachsenden Rohstoffen“** (GrAT in Zusammenarbeit mit IBO/Österreichisches Institut für Baubiologie- und Ökologie, Wien 2001) sämtliche technischen Grundlagen für ein Holzständerwandsystem mit Strohdämmung erarbeitet und der Baustoff Stroh sowie der von den Architekten Scheicher entwickelte Wandaufbau bezüglich ihres Brandverhaltens und ihrer Wärmeleitfähigkeit geprüft und zertifiziert.

Die Untersuchungen zeigten, dass Stroh ausgezeichnete bauphysikalische Eigenschaften aufweist und der getestete Wandaufbau durch seine gute Wärmedämmung Passivhausstandard erreicht.

Mit der Planung und baulichen Umsetzung des S-HOUSES wird demonstriert, dass sich moderne Architektur und Formensprache mit den Grundsätzen des solaren Bauens und dem Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen verbinden lässt.

Die für das S-HOUSE entwickelten konstruktiven Lösungen erfüllen alle für den Passivhausstandard notwendigen Anforderungen bezüglich Wärmebrückenfreiheit und Luftdichtheit. Alle Bauelemente und Konstruktionen bieten durch den Einsatz ungiftiger Baumaterialien und einer baubiologisch einwandfreien Ausführung hohe Sicherheit und hohen Benutzerkomfort. Generell wurden im gesamten Gebäude keine metallischen Komponenten und fossilen Kunststoffe verwendet. Für die statische Konstruktion wurde ausschließlich Holz eingesetzt.

Die Fassade wurde gemäß der Ergebnisse aus den Grundlagenstudien als eine Konstruktion aus Holzplatten und gepressten, wärmebrückenfrei montierten Strohballen gefertigt. Diese Strohdämmung wurde mit einer Lehmputzschicht und einer Holzschalung versehen. Die Luftdichtheit wird durch die Holzplattenkonstruktion gewährleistet. Die Südfassade wurde großflächig verglast. Zur Realisierung einer passivhaustauglichen Gebäudehülle wurden auch entsprechende strohballengedämmte Boden- und Deckenelemente entwickelt. Somit ist das gesamte Gebäude mit Stroh „eingepackt“ und erhält dadurch eine optimale Wärmedämmung.

Das Haus steht auf einer unterlüfteten Gebäudeplatte, die nur von Punktfundamenten getragen wird. Dadurch konnte nicht nur der Verbrauch an mineralischen Ressourcen gegenüber herkömmlichen Fundamenten um ein Vielfaches reduziert werden; durch diese Konstruktion kann sich zudem keine kalte und feuchte Luft im Bereich der Bodenplatte ansammeln. Damit wird der Dämmwert der Bodenkonstruktion optimiert. Das Dach wurde als Membrandach ausgeführt. Es besteht aus einer „fliegenden“ Holzkonstruktion, die über der strohgedämmten Holzdecke angebracht wurde und mit einer Kautschukmembran gedeckt sowie begrünt wird.

Im S-HOUSE werden diese innovativen Konstruktionen und Bauprodukte nicht nur präsentiert, sondern deren technische Funktion auch laufend überprüft. Es wurde ein umfangreiches Messkonzept entwickelt, das die Messung und Dokumentation der wichtigsten bauphysikalischen und raumklimatischen Parameter vorsieht. Damit werden die im Labor ermittelten Werte für die Gebäudekonstruktion in der Praxis verifiziert.

An der Nordseite der Fassade wurden Test-Wandelemente in die Stroh/Holz-Konstruktion eingebaut, wo weitere Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz kommen. Dieser Teil der Fassade wurde mit Messsensoren ausgestattet, so dass ein Vergleich dieser Wandelemente mit dem restlichen Gebäude durchgeführt werden kann. Dabei wurden Dämmstoffe aus Kork (Dämmkork / Qualitätsbaustoffe Bucher), Hanf (Thermo Hanf) und Flachs (Heraflax / Heraklith Dämmsysteme) eingebaut. Sämtliche Messergebnisse werden laufend ausgewertet und sind im Rahmen der Ausstellung sowie über Internet abrufbar.

Das S-House: „Faktor 10-Haus“ mit Innovativen Detail-Lösungen

Mit dem S-HOUSE wird das Faktor 10- Konzept im Baubereich umgesetzt und den Kriterien des nachhaltigen Bauens entsprochen. Durch den Einsatz von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen und der Passivhaustechnologie konnte der Ressourcenverbrauch bei der Gebäudeerrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Bauten nach heutigem Stand der Technik um den Faktor 10 minimiert werden. Der Vergleich einer Strohwandkonstruktion mit einem konventionellen Wandaufbau hat gezeigt, dass die Strohwand in allen Berechnungskriterien um den Faktor 10 besser abschneidet, das heißt, dass bei der Herstellung der herkömmlichen Beton-Wandkonstruktion das 10fache an natürlichen Ressourcen verbraucht wird. Der Ressourcenverbrauch, der beim Betrieb des Gebäudes entsteht, konnte durch die eingesetzten innovativen Lösungen bis zum Faktor 20 minimiert werden. Diese Berechnungen wurden in Kooperation mit dem Österreichischen Institut für Baubiologie- und Ökologie (IBO) durchgeführt.

Bei der baulichen Umsetzung des S-HOUSES wurden viele Innovationen und Speziallösungen realisiert, um den Anforderungen des nachhaltigen Bauens gerecht zu werden. Wichtige Zielsetzung war die Ressourcenschonung und Minimierung von Baurestmassen bei der Errichtung des Hauses und die Rückbau-

barkeit aller Bauteile, um Umweltbelastungen auch nach der Nutzungsdauer des Gebäudes zu vermeiden. Durch die spezielle Konstruktion des Gebäudes (s.o. Punktfundamente / unterlüftete Gebäudeplatte) und den Verzicht auf ein Kellergeschoß, konnte schon die Vorbereitung des Bauplatzes ohne wesentliche Bauabfälle bewerkstelligt werden. Die Hohlräume für die Punktfundamente wurden nach dem Ausheben mit Folien ausgekleidet, um ein späteres Entfernen der Fundamente zu erleichtern. Jedes einzelne Punktfundament ist für die einfache spätere Entfernung und Entsorgung vorbereitet.

Besonders innovativ war die Lehmputzgewinnung für die Außenanwendung. Der bei der Herstellung der Punktfundamente und eines Installationsschachts anfallende Aushub wurde gelagert, um später weiterverwendet werden zu können. Nachdem das lehmige Erdmaterial von der Humusschicht getrennt wurde und damit frei von organischen Substanzen war, konnte es in der Folge zu Lehmputz für die Strohballenwände verarbeitet werden. Dieses „direkte Materialrecycling“ demonstriert eine wichtige Alternative zum konventionellen Bauen, wo in der Regel sehr große Mengen an Bodenaushub und Baurestmassen anfallen.

Durch die Nutzung der vor Ort bzw. in der Region verfügbaren Rohstoffe (Lehm, Stroh) werden Umweltbelastungen, die durch Herstellung und Transport von Baustoffen entstehen, minimiert. Mit dem Lehmverputz direkt auf Stroh wird eine Alternative zu den sonst üblichen Folien (meist Verbundstoffe aus fossilen Kunststoffen) gezeigt. Diese Art des Verputzens wird bisher nicht am Markt angeboten, es handelt sich dabei um eine der Neuentwicklungen für das S-HOUSE.

Treeplast – Strohschraube

Die Entwicklung eines Konstruktionselements, das die Herstellung wärmebrückenfreier Wandaufbauten mit Strohdämmung ermöglicht, war eine wichtige Zielsetzung im Rahmen des Projekts. Mit der speziell für das S-HOUSE entwickelten TREEPLAST-Schraube wird eine direkte Befestigungsmöglichkeit im Strohballen geschaffen. Damit können sowohl Außenfassaden wärmebrückenfrei montiert, als auch im Innenbereich nachträgliche Befestigungsmöglichkeiten in der Strohwand realisiert werden. Zielsetzung des Schraubendesigns war es, mit minimiertem Materialverbrauch eine maximale mechanische Festigkeit zu erreichen. Folgende technische Kriterien sollten bei dieser Neuentwicklung erfüllt werden:

- Gute Aufnahme der Zugkräfte in axialer Richtung
- Rasche und einfache Montierbarkeit
- Gute Aufnahme von vertikalen Kräften
- Geringe Verformung durch Biegemoment
- Einfache Befestigung von Holzlatten
- mm-genaue Befestigungsmöglichkeit weiterer Elemente an der Schraube

Die Schraube wurde im Rahmen der Entwicklung nach bionischen Kriterien optimiert. Bionik als Wissenschaftsdisziplin beschäftigt sich mit der Anwendung biologischer Prinzipien in der Technik. In der Natur vorkommende Konstruktions-, Verfahrens- und Entwicklungsprinzipien können in vielen Gebieten und speziell im Baubereich angewandt werden.

TREEPLAST vereinigt als Biokunststoff die Vorteile von nachwachsenden Rohstoffen mit denen der modernen Kunststoffverarbeitung, wie dem Spritzguss. Die unterschiedlichsten biogenen Materialien können in diesem Verfahren zu Serienprodukten verarbeitet werden und sind wie Holz weiterverarbeitbar. Die Verwendung dieses Biokunststoffs erlaubt einen problemlosen Rückbau und die Rückführung in den biologischen Kreislauf.

Haustechnik

Durch die optimale Dämmung des Gebäudes und die eingesetzten Passivhaustechnologien erreicht das S-HOUSE einen sehr niedrigen Energieverbrauch (6 kWh/m^2a), der deutlich unter dem im Passivhaus geforderten Standard (Energie-verbrauch 15 kWh/m^2a) liegt.

Die Wärme wird über die großflächig verglaste Südfassade eingetragen und über ein mechanisches Be-und Entlüftungssystem im Haus verteilt. Die Luft wird über speziell entwickelte Zirbenholz-Kanäle in alle Gebäudebereiche transportiert. Im Erdgeschoß fungiert ein Steinboden als Wärmespeicher. Diese Steinplatten sind der einzige mineralische Baustoff, der im S-HOUSE zur Anwendung kommt. Diese Steinplatten sind mit einem Naturklebstoff verklebt, so dass auch hier die Wiederverwendbarkeit gewährleistet ist.

Ein Erdkollektor sorgt für den Temperaturausgleich: im Winter verhindert er die Vereisung des Lüftungsgerätes und im Sommer dient er zur Kühlung. Durch eine zentral angeordnete („Backbone“) Versorgungsleitung, welche von Architekten Scheicher entwickelt wurde, werden sehr kurze Leitungswege im Zwischendeckenbereich für die elektrische Stromversorgung und die Beleuchtung erzielt. Für den effizienten Betrieb des Beleuchtungssystems sorgt eine tageslichtgesteuerte Regelung.

Biomasse – Speicherofen

Für die Abdeckung der Heizlastspitzen wurde ein Biomasse-Speicherofen in das Wärme- und Luftverteilsystem integriert. Dieser Ofen ist ein Prototyp; es handelt sich dabei um einen neu entwickelten Biomassespeicherofen im kleinen Leistungsbereich (2,5 bis 5 KW), der im Zuge dieses Projekts zur Passivhaus-

tauglichkeit weiterentwickelt wurde (Robert Wimmer / GrAT). Der Ofen funktioniert nach dem Kachelofen-Prinzip, das heißt, die Wärme kann gespeichert und über das Lüftungssystem verteilt zeitversetzt abgegeben werden. Mit einer einfachen Steuer- und Regelungstechnik können die komplexen Zusammenhänge zwischen Außentemperatur, Sonneneinstrahlung, internen Lasten (Betrieb der Geräte) und Abbrandverhalten des Ofens geregelt werden.

Wichtige Zielsetzung dieser Neuentwicklung war es auch, den Nutzerbedürfnissen in Bezug auf Behaglichkeit gerecht zu werden. Benutzerumfragen zeigen, dass als Defizit der bisher in Passivhäusern eingesetzten Zusatzheizungen oft das fehlende Sichtfeuer und der fehlende „warme“ Kern im Wohnraum genannt werden. Dieser neue Biomasse-Speicherofen mit großem Sichtfenster ermöglicht die direkte Wahrnehmung der Wärmequelle auch im Passivhaus.

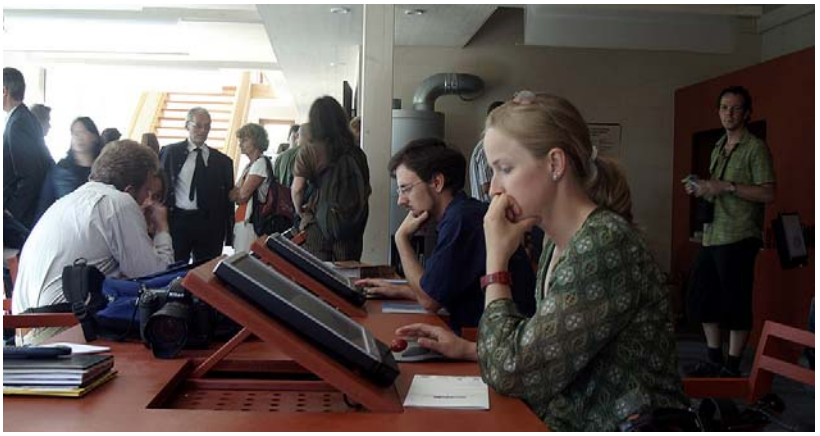
Innenausstattung

Die gesamte Innenausstattung wurde nach den Kriterien nachhaltiger Entwicklung ressourceneffizient geplant und ausgeführt. So wurde von Architekten Scheicher ein versetzbares Wandsystem entwickelt, das zum einen die Nutzungsflexibilität erhöht und zum anderen zur Gänze aus nachwachsenden Rohstoffen gefertigt ist (Strohpoly-Strohplatten). Die Möbel wurden ebenso aus diesem Material monomateriell mithilfe von CNC-gefrästen Holzverbindungen gefertigt. Als Oberfläche kamen lösungsmittelfreie Naturpigmentfarben von AURO zum Einsatz.

Das S-House: Informations- und Ausstellungszentrum

Das S-HOUSE fungiert als Zentrum für nachnachwachsende Rohstoffe und nachhaltige Technologien im Baubereich. Am Gebäude selbst wird die Funktionalität von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen demonstriert. In Form einer Dauerausstellung werden die für das S-HOUSE entwickelten Komponenten und Konstruktionen präsentiert. Außerdem werden Grundlageninformationen zum Thema „Nachhaltiges Bauen“ anschaulich dargestellt und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von biogenen Baustoffen vermittelt. So können traditionelles Wissen und neueste Entwicklungen auf diesem Gebiet einer breiten Öffentlichkeit

zugänglich gemacht werden. Neben der Dauerausstellung sind auch fachbezogene Veranstaltungen wie Symposien und Weiterbildungsveranstaltungen mit universitärer und praktischer Ausrichtung geplant.



Das S-HOUSE dient als Informationsdrehscheibe, wo aktuelle Erkenntnisse aus Forschung und Praxis gesammelt, aufbereitet und weitergegeben werden. Ein wichtiges Informationsangebot ist der Infoknoten www.nawaro.com, der ebenfalls im Rahmen von „Haus der Zukunft“ erstellt wurde. Mehr als 400 der wichtigsten Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen wurden hier bereits zusammengestellt, nach verschiedenen Baustoffgruppen geordnet und hinsichtlich ihrer technischen und ökologischen Eigenschaften charakterisiert. Der Infoknoten dient der Vernetzung von HerstellerInnen, Bauträgern, Behörden, ArchitektInnen und KonsumentInnen und soll den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und ökologischen Materialien in der Bauwirtschaft fördern.

Projektteam	Projektmanagement: Dr. Robert Wimmer Projektteam: DI Hannes Hohensinner, Dr. Manfred Drack
Architektur:	Mag. Georg Scheicher Architekten Scheicher ZT GmbH Adnet bei Hallein, Österreich
Bauträger	GrAT – Gruppe Angepasste Technologie, Technische Universität Wien, Österreich
Finanzierungspartner	EU-LIFE Umwelt Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), Land Niederösterreich, Österreich
Kontakt	Mag. Georg Scheicher Architekten Scheicher ZT GmbH 5421 Adnet 241, Österreich architekten@scheicher.at www.scheicher.at www.s-house.at

Bildnachweis: Copyright der Abbildungen beim Verfasser

Strohballen als Baumaterial

Nachweis des Feuchteschutzes

Dr.-Ing. Frank Otto

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V., Kassel

Schon seit dem 19. Jahrhundert werden Häuser unter Verwendung von Strohballen gebaut. In den vergangen Jahren hat das Interesse an Häusern aus Stroh zugenommen und eine Reihe von Gebäuden wurden errichtet. Da es sich bei Stroh um einen biologisch abbaubaren Baustoff handelt, kann sich bei hohen Materialfeuchten Schimmelpilzbildung einstellen. Um die Gebrauchstauglichkeit von Bauteilen aus Strohballen für den Einbau in Wände und Decken nachzuweisen, werden umfangreiche hygrothermische und biohygrothermische Simulationsrechnungen mit den Programmen WUFI-Pro 4.1 [Künzel 1994],[Künzel 2007] und WUFI-Bio 2.0 [Sedlbauer] durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Wand- und Dachkonstruktionen ohne ausreichenden Schlagregenschutz Schimmelpilzwachstum mit hoher Intensität aufweisen und somit bestandsgefährdet sind. Ist hingegen ein wirksamer Schlagregenschutz vorhanden, teilweise in Kombination mit einer zusätzlichen Dämmstoffschicht auf der Außenseite, kann für einige Bauteile ein ausreichender Feuchteschutz nachgewiesen werden.

Einleitung

Die ersten Häuser aus Strohballen wurden aus Mangel an Holz Ende des 19. Jahrhunderts gebaut. Anfänglich wurden in Nebraska (USA) die Ballen zum Aufbau der Wände wie Ziegelsteine über einander gestapelt, woraus sich dann später die Ständerbauweise entwickelt hat [Gruber].

Bei Stroh handelt es sich um ein biologisch abbaubares Material, das bei hohen Materialfeuchten einen guten Nährboden für Schimmelpilze darstellt. Bei unzureichendem Feuchteschutz kann sich deshalb innerhalb von Konstruktionen Schimmelpilzwachstum einstellen und das Stroh kann langfristig zersetzt werden. Zur Bewertung des Feuchteschutzes von praxisrelevanten Konstruktionen werden deshalb hygrothermische und biohygrothermische Simulationen [Strohballenbau 2008] durchgeführt.

Um das hygrothermische Verhalten der Außenbauteile aufzuzeigen, werden für einen Jahreszyklus gemittelte und ausgewählte lokale Wassergehalte und Temperaturverläufe im Randbereich der Strohballendämmung bestimmt. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Beurteilung des Gefährdungspotenzials für das Wachstum von Schimmelpilzkulturen nach Sedlbauer [2001].

Untersuchungsmethodik

Das hygrothermische Verhalten von Strohballen wird an ausgewählten Wand-, Dach- und Deckenkonstruktionen untersucht.
Bei der Bewertung fließen folgende Einflussgrößen mit ein:

- feuchteabhängige Materialeigenschaften,
- detaillierter Aufbau der Bauteile,
- kritische Klimadaten für die äußeren Randbedingungen,
- typische Wohnraumnutzung,
- Wärme- und Stoffübergang an der Bauteiloberfläche,
- Einbaufeuchte und Einbautemperaturen.

Zunächst erfolgt die Ermittlung des Jahresverlaufs der relativen Feuchte und der Temperatur in der Strohdämmung in 5 cm Tiefe von der Außenseite. Danach wird für die Bewertung des Schimmelpilzwachstums der Feuchtegehalt in einer Modellspore mit dem Programm WUFI-Bio 2.0 berechnet und mit den kritischen Grenzwerten für das Auskeimen von Schimmelpilzsporen [Sedlbauer 2001]verglichen.

Die Bewertung der Konstruktionen erfolgt im eingeschwungenen Zustand, um die Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen. An ausgewählten Konstruktionen wird der Austrocknungsprozess der Baufeuchte nach Fertigstellung des Bauwerks zusätzlich untersucht.

Da das verwendete Bewertungsmodell [Sedlbauer 2001] für eine Abschätzung von Schimmelpilzbildung an Innenoberflächen entwickelt wurde, kann sich eine Konstruktion mit nachgewiesenem, geringem Schimmelpilzwachstum in der Praxis dennoch als tauglich erweisen. Aus diesem Grund wird ein geringes Schimmelpilzwachstum, bei den untersuchten Bauteilen bis 150 mm in einem Jahr, als „gegebenenfalls geeignet“ festgelegt. Schimmelpilzwachstum über 150 mm im Laufe eines Jahres wird als nicht geeignet eingestuft.

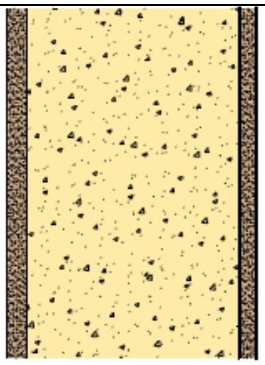
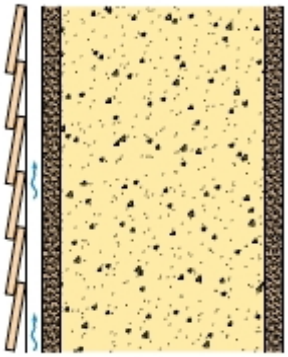
Grundlagen der Untersuchung

Untersucht wird eine mit dem Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. abgestimmte Auswahl von Wand-, Decken und Dachkonstruktionen [Strohballenbau 2008]. Die Dachkonstruktionen unterteilen sich in geneigte Dächer mit Eindeckung und Flachdächer mit Dachbegrünung. Die Wandkonstruktionen sind teilweise mit einem Wetterschutz in Form einer hinterlüfteten Vorsatzschale versehen. In Abbildung 1 sind beispielhaft zwei betrachtete Wandkonstruktionen dargestellt.

Die erforderlichen Materialkenngrößen werden, soweit möglich, aus der Programmdatenbank entnommen. Fehlende Daten werden auf der Grundlagepublizierter Untersuchungsergebnisse abgeleitet.

Bei hygrothermischen Simulationsrechnungen resultiert das Bauteilverhalten aus dem instationären Verlauf des Außen- und Innenklimas. Für den Nachweis

des Feuchteschutzes stellt das Fraunhofer Institut für Bauphysik den Klimadatensatz “ibp 1991” [Künzel 1999] mit Extremwetterdaten zur Verfügung. In Bezug auf das Innenklima wird von einer für Wohnräume normalen Feuchtelast [Künzel 1997] ausgegangen. Diese beinhaltet einen sinusförmigen Verlauf der Raumlufttemperatur zwischen 22°C im Juni und 20°C im Dezember sowie einer relativen Luftfeuchte zwischen 60 Prozent im August und 40 Prozent im Februar [Künzel 1997].

Bauteilskizze	Aufbau
	3 cm Lehmputz 36 cm Strohballen 3 cm Lehmputz
	Vorsatzschale 3 cm Lattung mit Luftraum 3 cm Lehmputz 36 cm Strohballen 3 cm Lehmputz

Grafik: Scharmer

Abb. 1: Beispiele für die untersuchten Wandkonstruktionen

Untersuchungsergebnisse

In Wandkonstruktionen ohne ausreichenden Wetterschutz kommt es zu intensivem Schimmelpilzwachstum in der Strohballendämmung. Besonders ausgeprägt ist das Wachstum bei Konstruktionen, die einen frei bewitterten Außenputz auf Stroh aufweisen. Konstruktionen mit außenseitigem, wasserabweisendem Lehmputz weisen ebenfalls unzulässig hohe Schimmelpilzwachstumsraten auf. Werden auf die Außenseite der Strohballen zusätzlich Dämmstoffplatten aufgebracht (z.B. Holzfaserplatte), verringert sich durch die höheren Temperaturen und geringeren Materialfeuchten am Referenzpunkt im Stroh das Schimmelpilzwachstum deutlich. Die Schimmelpilzrate ist aus heutiger Sicht vertretbar. Wandkonstruktionen ohne ausreichenden Schlagregenschutz sind deshalb aufgrund ihres mangelhaften Feuchteschutzes somit ungeeignet. Bei Konstruktionen mit außenseitigem Wetterschutz kommt es hingegen zu deutlich geringeren lokalen und gemittelten Wassergehalten in den Strohballen. Aus diesem Grunde kommt es im Randbereich der Konstruktion nur zu geringerem Schimmelpilzwachstum. Die Schimmelpilzrate ist aus heutiger Sicht vertretbar. Die Konstruktionen haben einen ausreichenden Feuchteschutz.

Außenwände aus 85 cm dicken Großballen mit einem wirksamen Wetterschutz, beispielsweise eine Holzschalung, verfügen aufgrund der niedrigeren Temperaturen im äußeren Randbereich des Strohs im Vergleich zu Konstruktionen mit 36 cm dicken Strohballen über ein höheres Schimmelpilzwachstum. Das Wachstum insgesamt ist jedoch nur schwach ausgeprägt, so dass sich die Bauteile in der Praxis durchaus als geeignet erweisen könnten.

Diffusionsoffene Dachkonstruktionen mit einer äußeren Überdämmung weisen im Jahreszyklus kaum Schimmelpilzwachstum auf. Aufgrund der geringen Wachstumsrate ist zu erwarten, dass die Konstruktionen für die Praxis geeignet sind. In situ-Messungen sind jedoch notwendig, um die Eignung der Konstruktion sicherzustellen. Durch den Einbau einer raumseitigen Dampfbremse kann Schimmelpilzwachstum im Stroh ausgeschlossen werden.

Die Flachdachkonstruktionen mit Dachbegrünung haben nur wenig oder kein Schimmelpilzwachstum zu verzeichnen. Diese Konstruktionen können sich im praktischen Einsatz ebenfalls als zulässige Konstruktionen bewehren. Durch eine zusätzlich Dämmstofflage oder eine Holzwerkstoffplatte oberhalb der Strohballen kann Schimmelpilzbildung in der Konstruktion zusätzlich minimiert werden.

Der Einbau feuchter Strohballen ist bei allen Konstruktionen äußerst kritisch. In kurzer Zeit stellt sich intensives Schimmelpilzwachstum ein. Daher muss bei der Errichtung von Bauwerken darauf geachtet werden, dass in der Bauphase nicht zu viel Wasser in die Konstruktion eingebracht wird.

Eine ausführliche Beschreibung aller Untersuchungsergebnisse findet sich in [Strohballenbau 2008].

Literatur

[Gruber] Gruber, H. und Gruber, A.: Bauen mit Stroh, Ökobuch Verlag (2003).

[Künzel 1994] Künzel, H. M.: Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten, Dissertation Universität Stuttgart (1994).

[Künzel 1997] Künzel, H. M.: Raumluftverhältnisse in Wohnräumen, IBP-Mitteilung (1997).

[Künzel 1999] Künzel, H. M. und Schmidt, Th.: Auswahl und Aufbereitung von meteorologischen Datensätzen für Feuchtetransportberechnungen, Tagungsband 10. Bauklimatisches Symposium, Dresden (1999).

[Künzel 2007] Künzel, H. M.; Schmidt, T.; Holm, A.: WUFI-Pro: Programm zur instationären Berechnung des eindimensionalen Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen. Holzkirchen (2007).

[Sedlbauer 2001] Sedelbauer, K.: Vorhersage von Schimmelpilzbildung auf und in Bauteilen. Dissertation Universität Stuttgart (2001).

[Strohballenbau 2008] Danielewicz, I.; Minke, G.; Klatecki, M.; Krick, B.; Otto, F. und Scharmer, D.; Grundlagen zur bauaufsichtlichen Anerkennung der Strohballenbauweise- Weiterentwicklung der lasttragenden Konstruktionsart und Optimierung der bauphysikalischen Performance. Forschungsbericht des Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V., Poppau (2008).

Wohnungsbau mit nachwachsenden Rohstoffen
Beispiele aus der Wohnungswirtschaft

Dipl.-Ing. Architekt Sascha Lankes

Referent für Planung und Technik, VdW südwest, Frankfurt am Main

Der Verband der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V., VdW südwest mit Sitz in Frankfurt a. M., ist ein selbstständiger Regionalverband des GdW, Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, Berlin, Dachverband von 14 Regionalverbänden. Im VdW südwest sind über 200 Unternehmen der Wohnungswirtschaft angeschlossen mit über 400.000 Wohnungen im Gesamtbestand; in diesen Wohnungen leben über 1.000.000 Menschen. Der Verband unterstützt die Mitgliedsunternehmen als Interessenvertreter und Dienstleister bei der Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen. Der Verband ist auch eine Plattform für den Austausch zu innovativen Lösungen.

Im Folgenden werden drei Bauprojekte mit nachwachsenden Rohstoffen aus der Wohnungswirtschaft vorgestellt, von den Anfängen in den 90´er Jahren bis hin zu einem aktuellen, innovativen Projekt aus Frankfurt am Main.

Projekt 1: „Im Holzhaus zur Miete“ 23 Reihen- und Doppelhäuser in elementierter Holzrahmenbauweise

Ein Projekt der WohnStadt, Kassel und der Stadt Rotenburg im ökologischen Baugebiet „Hinter dem alten Feld“

Bauherr WohnStadt, Stadtentwicklungs- und Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH, Wolfsschlucht 18, 34117 Kassel

Architekt WohnStadt, Kassel, Mitarbeiter: Klaus Löber, Antje Siebert, Hertfried Christ, Bernhard Schäfer

Standort

Das Baugebiet liegt östlich der Altstadt Rotenburgs an einem zur Fulda geneigten Südwesthang. Die direkte Umgebung wird im Südwesten durch eine Einfamilienhausbebauung und im Nordwesten durch die Bundesschule der Betriebskrankenkassen geAbet. Im Osten bildet die neue Siedlung den Ortsrand. Infrastruktur im näheren Umfeld ist der Kindergarten, alle übrigen Einrichtungen liegen im Bereich der City, ca. 20 Minuten zu Fuß. Das Gebiet hat durch seine Nähe zur unbebauten Landschaft einen hohen Naherholungswert.

Städtebau / Erschließung:

Die städtebauliche Struktur des Baugebietes wird durch die ökologischen Zielsetzungen der Bauleitplanung bestimmt. Leitbild war, Emissionsreduzierung durch Energieeinsparung. Höhere Dichte und eindeutige Südorientierung der Zeilen ist die bestimmende Struktur. Das Projekt bildet durch die straßenbegleitenden Zeilen unterschiedlicher Größe, durch gleiche gestalterische Mittel und durch die gleiche Maßstäblichkeit einen wichtigen Teil der Bebauung. Der ruhende Verkehr wird durch einen offenen, eingangsnahen zugeordneten Stellplatz und einen zweiten wohnungsnahen gemeinschaftlichen Stellplatz pro Reihenhaus untergebracht.

Planung / Entwurf:

Im Rahmen des 1. Förderweges, des öffentlich geförderten Wohnungsbaues wurden insgesamt 23 Wohneinheiten erstellt.

Leitbild:

- Familiengerechte Wohnungen mit hoher sozialer Brauchbarkeit in ökologischer, wirtschaftlicher und kostengünstiger Bauweise.
- Das Wohnungsangebot umfasst sechs 4-Personenwohnungen in Doppelhausform und 17 4-Persohnenwohnungen in Reihenhausform als 3er- und 6er-Zeilen.
- Wohnungsgröße ca. 100 m². Die Nebenräume entstanden durch die Hanglage im Untergeschoss.
- Die Anpassung an die Hanglage wurde durch einen geschosshohen Versatz im Grundriss erreicht. Dies führt zu einem Raumangebot im Untergeschoss von 2 Kinderzimmern einschließlich Kinderbad.
- Im Erdgeschoss befinden sich der Eingang mit Windfang, WC oder Abstellraum, Wohnen, Kochen, Essen und ein Balkon mit Freiraumanbindung durch eine Wendeltreppe.

- Das Obergeschoss mit Schlafraum und Bad wird zur Elternebene.
- Alle Erdgeschossgrundrisse wurden als „Durchwohn-Grundriss" entwickelt.

Kennzahlen

Geschosszahl	2 Vollgeschosse und 1 Untergeschoss
Dachform	Pultdach
Stellplätze	2/WE
Wohnfläche lt. II. BV	2.418,13 m²
Grundstücksfläche	5.987 m²
GFZ	0,47
Umbauter Raum lt. II. BV	11.105 m³
Anzahl Wohneinheiten	23
Anzahl Stellplätze	46
Hausbreite Achsmaß	5,625 m
Fertigstellung	Sommer 1996

Bautechnik / technische Ausrüstung:

Die Untergeschosse sind bedingt durch die Lange am Hang im Erdreich und bestehen aus massiven Mauerwerksschotten mit einer Betondecke (Speichermasse).

Alle weiteren Geschosse und die südliche Außenwand des Untergeschosses sind in elementierter Holzrahmenkonstruktion hergestellt. Das Primärtragwerk (Schotten) wird im Bereich der Holzrahmenbauelemente durch die ausgesteiften Giebel- und Haustrennwände gebildet. Zwischendecken spannen sich parallel zur Außenwand.

Die Außenwand ist zweischichtig und besteht aus vertikalen, zweigeschossigen, vorgefertigten Elementen. Die Dampfsperre liegt geschützt zwischen der

1. und 2. Schale. Alle in die Außenwand einbindenden Bauteile enden vor der Dampfsperre.

Die nicht tragenden Innenwände sind als Gipskartonständerwand ausgeführt worden.

Die Balkone, die Wendeltreppen und die Eingangsüberdachungen wurden aus Stahl konstruiert und thermisch vom Gebäude getrennt.

Schallschutz
Alle Haustrennwände sind zweischalig. Die Sanitärinstallation ist als schallentkoppelte Vorwandinstallation ausgeführt worden. Trittschallschutz durch schwimmenden Zementestrich, erreichte Werte Ln'w = 22 – 34 dB < 48/53.

Brandschutz
Um normale Gebäudeabstandsflächen zu erreichen wurde die Giebelwand verputzt.

Ökologie

Wohnumfeld

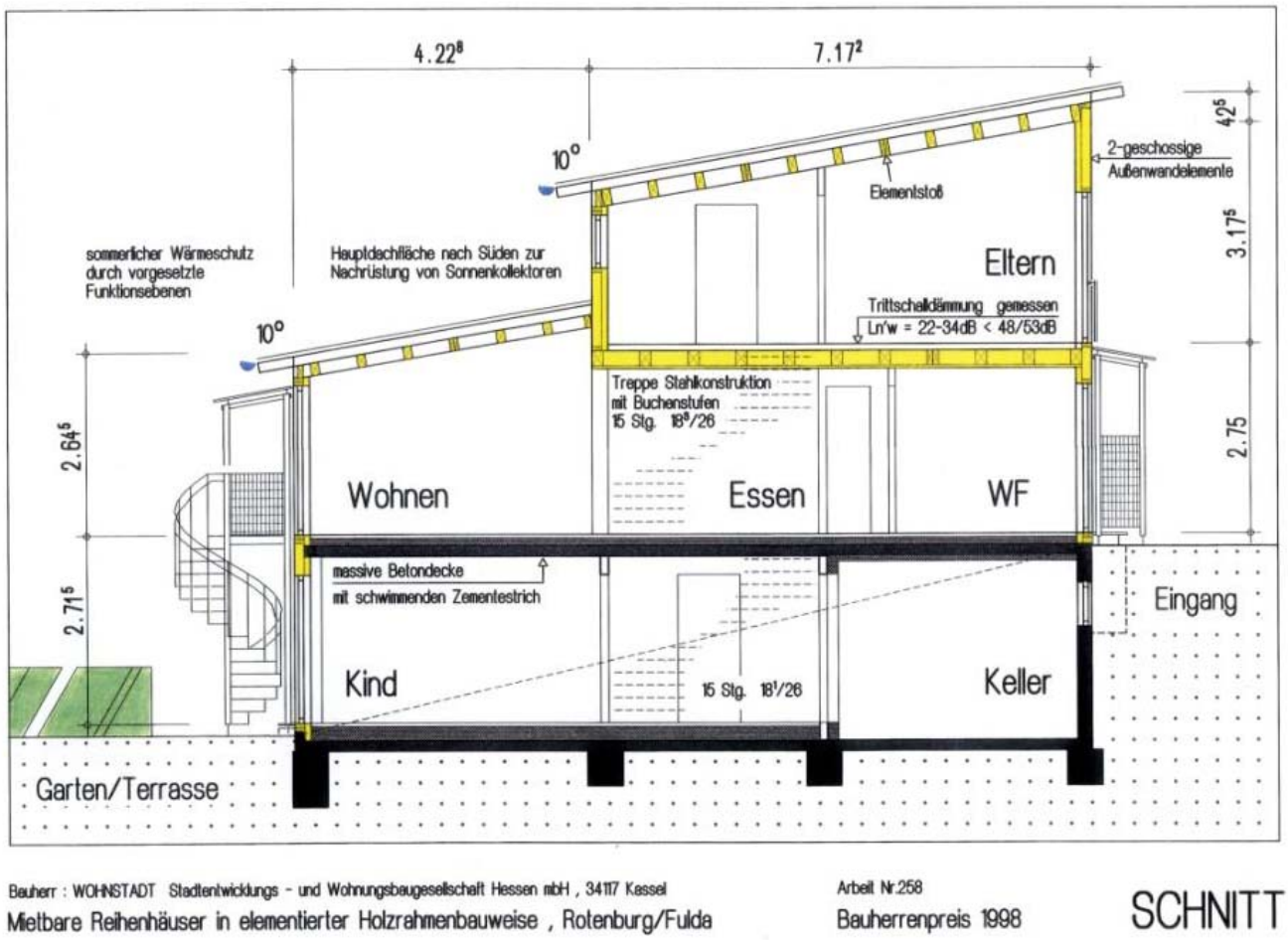
- Starke Durchgrünung der gesamten Siedlungsstruktur
- Gärten als aneignungsfähige Freiflächen für die Mieter
- Reduzierung der Versiegelung durch Verwendung wassergebundener Oberflächen bei Wegen und Stellplätzen

Gebäude

- Holzrahmenbau und Verwendung von heimischem Holz als regenerativer ressourcenschonender Baustoff
- Niedrigenergiehausstandard < 50 kWh/m² a
- Kontrollierte Lüftung durch feuchtegeregeltes Lüftungssystem
- Sommerlicher Wärmeschutz durch Verschattung mittels äußeren Funktionselementen wie Balkon, Außentreppe und Dachüberstände
- Luftdichtheitskonzept m-50 Wert gemessen 1,1 – 1,1 h-1
- Holzschutz, ohne Chemie, GK 0
- Regenwassernutzung zur Toilettenspülung
- Günstige Exposition der Gebäude nach Südwesten
- Hauptdachfläche nach Süden zur Nachrüstung von Sonnenkollektoren

Haustechnik

- Heizung und Warmwasserbereitung durch Anschluss an ein Nahwärmeleitungssystem der EAM. Wärmeerzeuger ist ein BHKW in der nahegelegenen Bundessschule der Berufskrankenkassen.



Projektabwicklung / Verfahren

Ziel: Ökologisches, kostengünstiges Bauen mit heimischen Handwerkern und Verkürzung des Bauprozesses durch Vorfertigung.

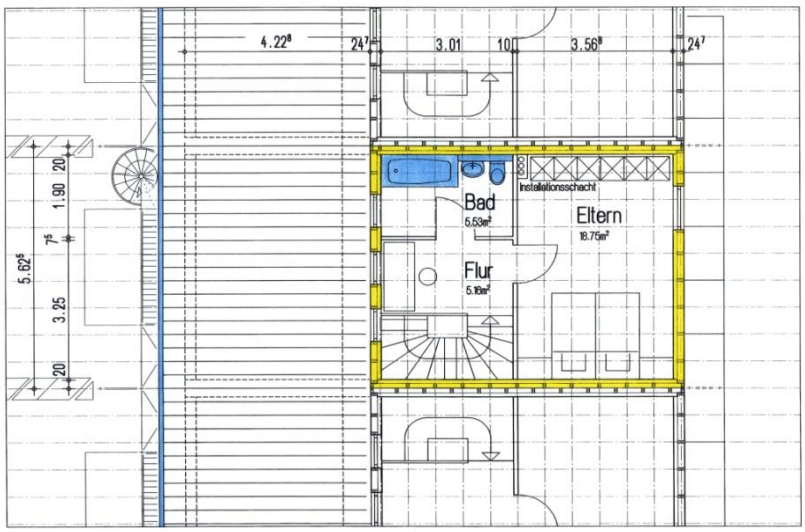
- Beauftragung eines im Holzbau erfahrenen Ingenieurs für die Konstruktionsentwicklung
- Entwicklung einer Konstruktion mit Details in elementierter Holzrahmenbauweide mit weitgehend vorgefertigten Wand-, Decken- und Dachelementen, die auch von mittelständischen Unternehmen der Region realisiert werden können
- Informationsgespräche und Workshops zur Abstimmung der Konstruktion mit Vertretern der Innungen und des Verbandes der Hessischen Zimmermeister e. V.
- Entwicklung eines Qualitätsanforderungsprofils, d. h. Vorgaben für den technischen Standard zum winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz, Luftdichtheit, Schallschutz, Holzschutz, Art und Qualität der Baumaterialien und des Vorfertigungsgrades, als Leitziel für alle Beteiligten und zur Definition der Qualität im Leistungsverzeichnis

- Detaillierte Ausführungsplanung mit Werkplänen, Elementplänen und Details als genaue Grundlage der Ausschreibung und für eine einfachere Angebotsbearbeitung
- Öffentliche Ausschreibung und Vergabe an Holzbaufirmen der Region
- Abstimmung der Konstruktion auf die Produktionsrandbedingungen der beauftragten Unternehmen
- Qualitätskontrollen festgelegt im LV, während der Vorfertigung, der Montage und nach Fertigstellung durch geeignete Prüfmethoden, wie Materialprüfungen, Holzfeuchte, Luftdichtheit – Blower Door Test, Schallschutzmessungen, erreichte Werte der Haustrennwände von R'w = 67 – 71 dB > 57 dB
- Der Wärmeschutz wird über Verbrauchswerte geprüft

Ziele / Qualitätsanforderungsprofil

Leitbild: Familiengerechte Wohnungen mit hoher sozialer Brauchbarkeit in moderner, wirtschaftlicher und kostengünstiger Bauweise.

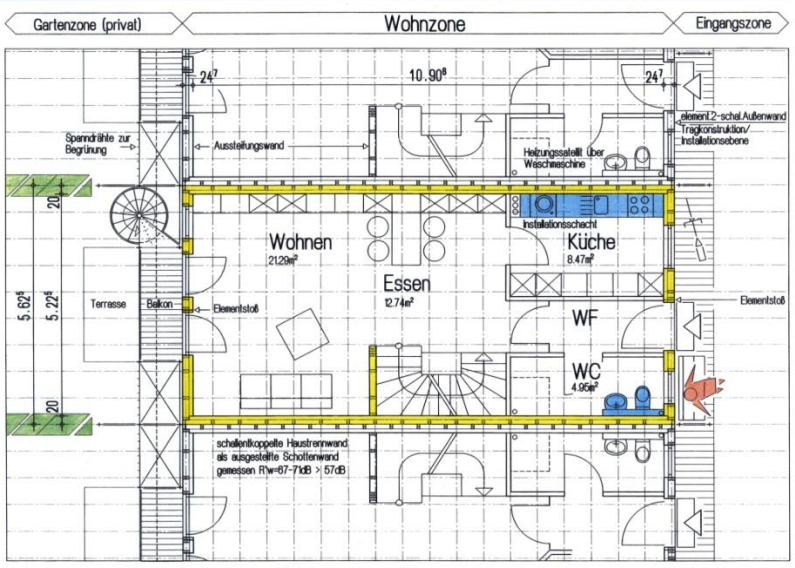
- Die Konstruktion sollte durch jedes mittelständische Unternehmen der Branche herstellbar und somit anbietbar werden!
- Die Konstruktion sollte einen hohen Vorfertigungsgrad ermöglichen!
- Abstimmungsmöglichkeit der Konstruktion auf die Produktrandbedingungen des beauftragten Unternehmens!



Bauherr : WOHNSTADT Stadtentwicklungs - und Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH , 34117 Kassel
Mietbare Reihenhäuser in elementierter Holzrahmenbauweise , Rotenburg/Fulda

Arbeit Nr.258
Bauherrenpreis 1998

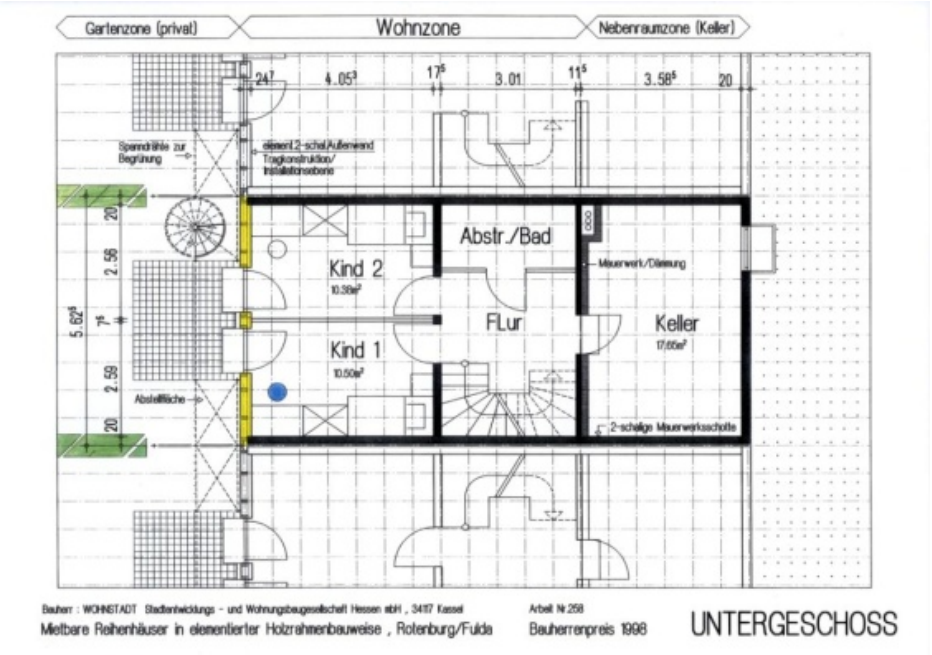
DACHGESCHOSS



Bauherr : WOHNSTADT Stadtentwicklungs - und Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH , 34117 Kassel
Mietbare Reihenhäuser in elementierter Holzrahmenbauweise , Rotenburg/Fulda

Arbeit Nr.258
Bauherrenpreis 1998

ERDGESCHOSS



Bauherr : WOHNSTADT Stadtentwicklungs - und Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH , 34117 Kassel
Mietbare Reihenhäuser in elementierter Holzrahmenbauweise , Rotenburg/Fulda

Arbeit Nr.258
Bauherrenpreis 1998

UNTERGESCHOSS

Projekt 2: Niedrigenergiebauweise mit Holzfertigelementen ohne Keller in Idstein-Wörsdorf, Erlespfad 20

Ein Projekt der kwb im Rheingau-Taunus-Kreis. Erster Geschosswohnungsbau in Holzbauweise in Hessen.

Bauherr	kwb / Kommunale Wohnungsbau GmbH Rheingau Taunus, Martin-Luther-Str. 13, 65307 Bad Schwalbach
Architekt	Bürogemeinschaft Hoffmann und Roser, Bauingenieur und Architekt, Frankfurt am Main (1998 – 2000)
Statik	Dieterich Beratende Ingenieure Hauptstr. 160, 55120 Mainz
Planung und Haustechnik	EDZ / Energie-Dienstleistleistungs-Zentrum Rheingau-Taunus GmbH Rheinstraße 4, 65385 Rüdesheim
Generalunternehmer	ALHO Holzbau GmbH Schlechtingen 16, 51597 Morsbach, Sieg

Kennzahlen

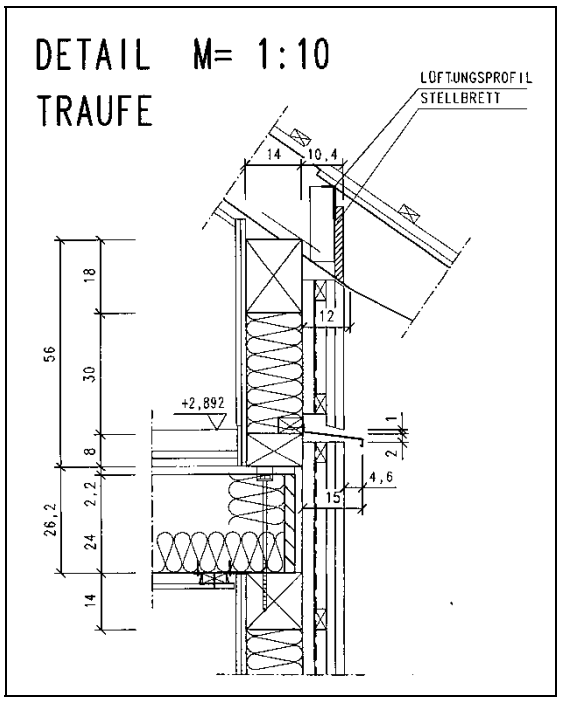
Bauweise	Niedrigenergiebauweise mit Holzfertigelementen ohne Keller
Wohnfläche	600 m²
Umbauter Raum	2.500 m²
Anzahl Wohneinheiten	8 Wohneinheiten
Kosten	rd. 2,3 Mio. DM
Öffentliche Förderung	5 WE, 1. Förderweg – Miete DM 8,95/m² Wohnfläche 3 WE, vereinbarte Förderung – Miete DM 11,-/m² Wohnfläche
Finanzierung	Beteiligung Stadt Idstein 100.000 DM; Schaffung von neuem Wohnraum in Verbindung mit Privatisierung – KWB zahlt „Ablösungsbeträge" an die Stadt Idstein für die Aufgabe von Belegungsrechten; Stadt setzt diese Mittel für Neubauten ein.

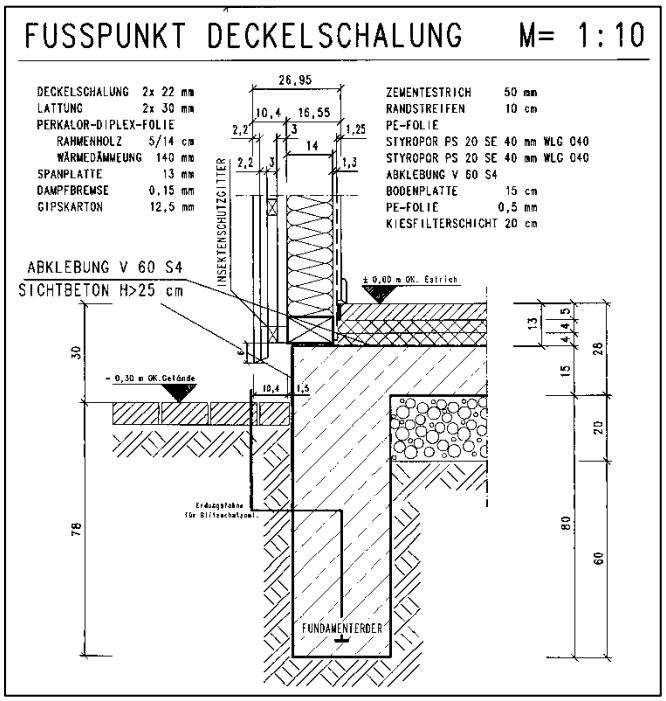
Projektinformationen

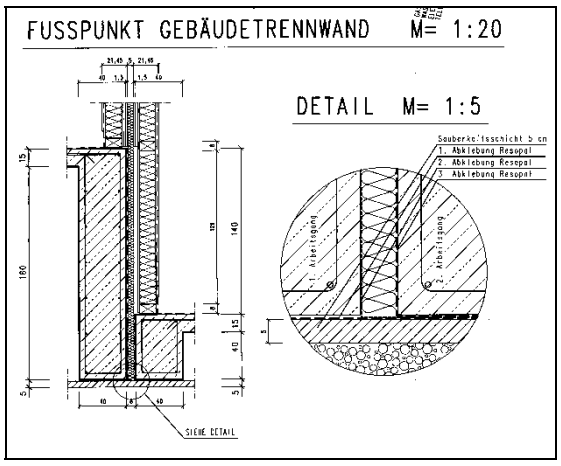
- Projekt ist Nachverdichtung und damit ein Beispiel für flächensparendes Bauen
- durch Projekt wird eine innerstädtische Baulücke geschlossen
- Projekt ist 1. Beispiel der KWB im Rheingau-Taunus-Kreis für eine Holzbauweise, hier insbesondere ein Holztafelbau mit einer Holzdeckelschalung außen
- das Gebäude ist ein Niedrigenergiegebäude und damit werden die zukünftigen Mieter im Bereich der Heizkosten eine deutliche Ersparnis zu verzeichnen haben

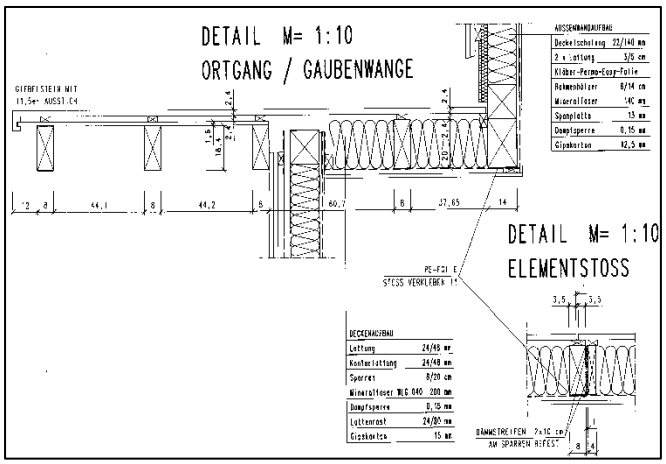
- der CO_2-Ausstoß, der normalerweise bei der Beheizung von Gebäuden anfällt, wird deutlich reduziert
- die Heizungsanlage im Gebäude wird von der EDZ betrieben; mit den Mietern werden Wärmelieferverträge abgeschlossen
- der Architektur des Gebäudes nimmt mit ihrer Formensprache das Thema „Bauen im ländlichen Raum" auf und knüpft mit der gewählten Holzbauweise an die Fachwerktradition des Gebietes um Idstein an.

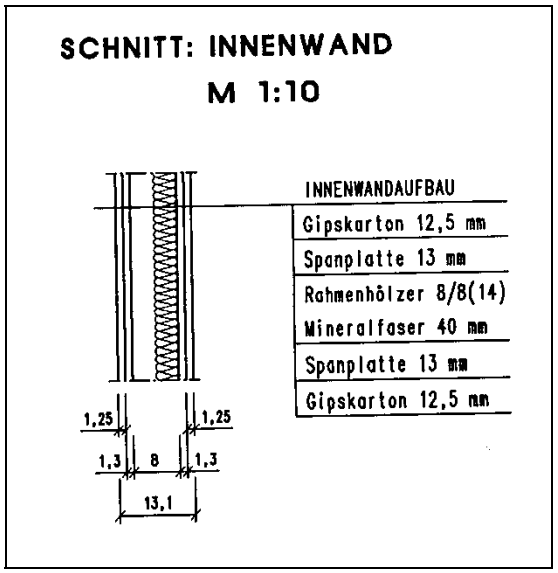
Beispiele Detailzeichnungen

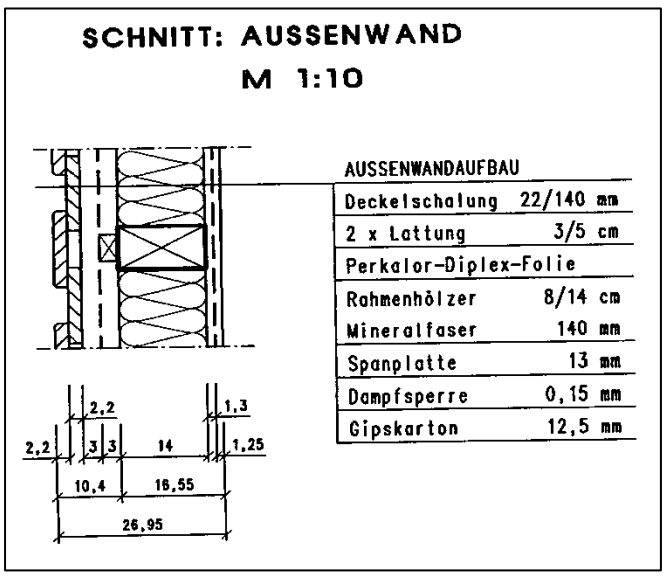












Projekt 3: Energetische Sanierung in Frankfurt am Main, Rotlintstraße 116 - 128

Ein Projekt der ABG Frankfurt Holding GmbH.

In zwei bis drei Jahren werden die drei 50er-Jahre-Wohnblocks der ABG Frankfurt Holding in der Rotlintstraße 116–128 umgebaut sein. Die 56 Wohnungen werden dann zu einer festen „Warmmiete" angeboten; dies ist möglich, weil die Kosten für Heizung und warmes Wasser so gering sein werden, dass sie nicht extra berechnet werden.

Zwar ist die angewandte Passivbauweise nicht neu. Dafür entsteht die Fassade erstmals aus bis zu zwölf Meter hohen Holz-Fertigteilen. Das spart Zeit und ist billiger. Das Land unterstützt das Pilotprojekt mit 167000 Euro.

Für eine über 100 Quadratmeter große Maisonette-Wohnung reichen acht Euro pro Monat zum Heizen und zur Warmwassererzeugung aus. Der Energieverbrauch beim Heizen soll von 200 auf 20 Kilowattstunden pro Quadratmeter

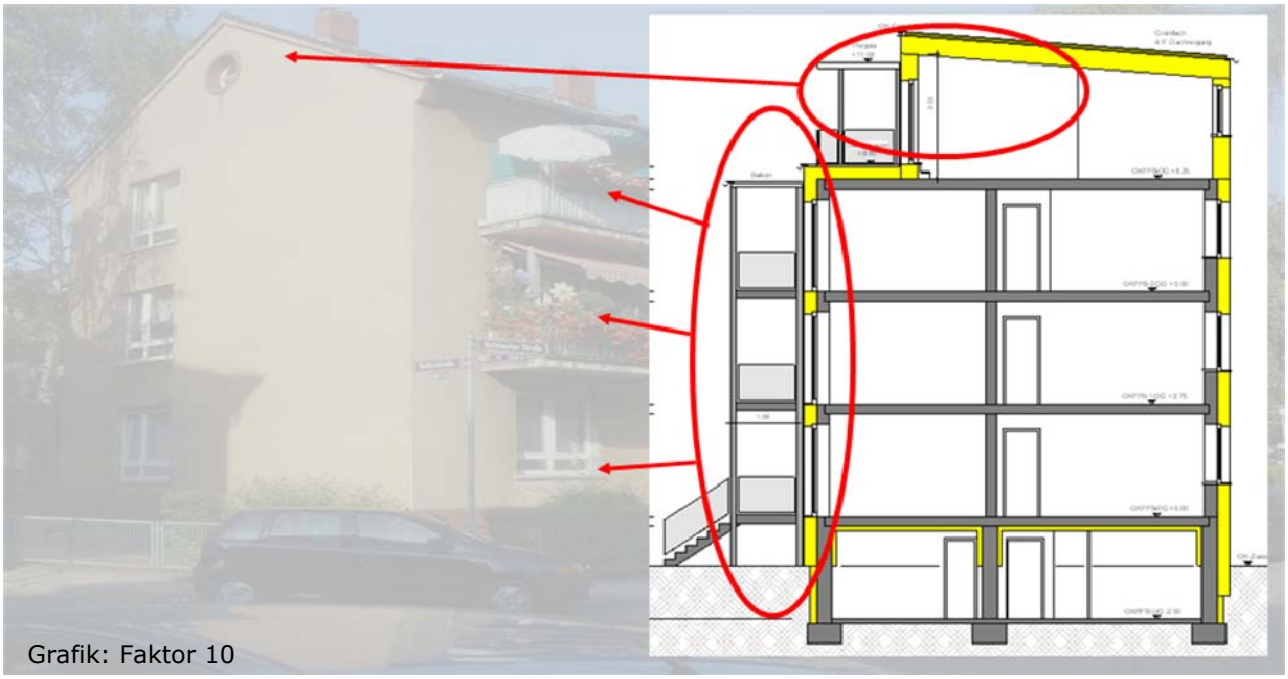


Foto: Faktor 10

sinken. Die neuen Fassadenelemente entwarf das Darmstädter Architekturbüro „Faktor 10".

Bis zu zweieinhalb Meter und so hoch wie das Haus sind die vorgefertigten Holzelemente, die einfach vor die alte Fassade gesetzt werden. Der entstehende Hohlraum wird dann zur Wärmeisolierung mit Zellulose gefüllt. Die Fertigelemente werden von Handwerkern aus der Region gefertigt. Um das neue Fachwissen möglichst breit zu streuen, will man drei Zimmermannbetriebe die Fassade für je ein Haus fertigen lassen.

Die Sanierung kostet 5,4 Millionen Euro. Statt des heutigen Satteldachs entsteht ein Staffelgeschoss. Sind die Wohnungen heute 49 bis 70 Quadratmeter groß, werden sie künftig 60 bis 110 Quadratmeter messen.

Der Umbau zum Passivhaus ist nicht die einzige Neuerung in der Rotlintstraße. Zum ersten Mal wird ein kleines Blockheizkraftwerk eingesetzt, das mit Raps befeuert wird. Mit der Abwärme der Heizung wird Strom erzeugt, der ins städtische Stromnetz eingespeist wird. Das Geld, das mit dem Strom erwirtschaftet wird, reicht, um den Raps zu kaufen.

Zusätzlichen Strom liefern Solaranlagen auf dem Dach. Jede Wohnung erhält einen zentralen Ausschalter, um nachts alle Stand-By-Elektrogeräte abzuschalten und Strom zu sparen. In jedes Badezimmer kommt wie schon in der Tevesstraße ein Trockenschrank. Hier wird mit der Abwärme der Lüftungsanlage

die Wäsche getrocknet. „Die Erstausstattung erfolgt komplett mit Energiesparlampen.

Die ABG hat insgesamt 50000 Wohnungen. Mit jenen in der Rotlintstraße steigt die Zahl der Passivhaus-Wohnungen auf 800. Die meisten Passivhäuser sind Neubauten. In der Tevesstraße im Gallus hat die ABG aber auch 56 vorhandene Wohnungen auf diesen Standard umgebaut. Die dort gewonnen Erfahrungen sind in der Planung der Rotlintstraße umgesetzt worden. Nach Angaben des Bauherrn ist der Umbau zu einem Passivhaus teurer als eine klassische Sanierung.

(Zu technischen Aspekten des Projekts Rotlintstraße s. den folgenden Beitrag von Dr.-Ing. Heinz Pape)

Bildnachweis:
Soweit nicht eigens vermerkt liegt das Copyright der Abbildungen bei den Bauherren.

Passivhaustaugliche Sanierung von Bestandsgebäuden mit Fassadenelementen in Holzbauweise

Dr.-Ing. Heinz Pape,

bauart Konstruktions GmbH & Co. KG, Lauterbach

Im Jahre 2004 prognostizierte die Wohnungswirtschaft einen kontinuierlich wachsenden Wohnungsbedarf bis ins Jahr 2010. Dabei wurde davon ausgegangen, dass der Wohnungsmarkt wieder die Marke von 300.000 Wohneinheiten erreichen wird. In Anbetracht der aktuellen weltweiten Finanzlage und dem angespannten Immobilienmarkt bleibt abzuwarten, ob diese Prognose überhaupt annähernd erfüllt wird.

Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass der Wohnraumbedarf in den Ballungszentren kontinuierlich steigen wird.

Während es noch vor wenigen Jahren die Bürger in die „Speckgürtel" der Städte zog, um dort bei relativ geringen Grundstückspreisen den Traum vom Eigenheim zu realisieren, ist aktuell eine Trendwende zu verzeichnen. Gestiegene Kosten für die Mobilität, der demographische Wandel und nicht zuletzt der Wunsch auch im Alter zentral in einem bekannten Umfeld zu leben, haben dazu geführt, dass es die Menschen wieder in die Städte zieht.

Der Bedarf an innerstädtischen Wohnungen steigt ständig. Dabei spielen hohe Qualitätsanforderungen und auch die Energieeffizienz der Wohnungen eine entscheidende Rolle. Diese Anforderungen können zum einen erfüllt werden, indem im städtebaulichen Kontext Baulücken und nicht mehr genutzte innerstädtische Industrieflächen mit energieoptimierten Geschosswohnungsbauten bebaut werden, zum anderen durch eine systematische Aufstockung von Bestandsgebäuden in Verbindung mit einer energetischen Gesamtsanierung.

Die Baumaßnahmen im Bestand haben für die gesamte Bauwirtschaft eine große Bedeutung und machen mehr als die Hälfte des gesamten Bauvolumens aus.

1 Energieoptimierte Gebäude

Energie durch effiziente Nutzungen einzusparen und fossile Energie durch erneuerbare zu substituieren, sind die beiden Kernelemente der EU-Doppelstrategie, mit der die Bundesregierung die Ziele ihres am 23.8.2007 auf Schloss Meseberg beschlossenen „Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms" erreichen will.

Die Ziele bis 2020 lauten:

- Verbrauch von fossiler Energie um 20 Prozent senken,
- Anteil erneuerbarer Energien auf 20 Prozent steigern,
- CO_2-Emissionen um 40 Prozent mindern.

Die politischen Ziele Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit standen als Fixpunkte für die Ausrichtung der energiepolitischen Leitlinien fest. Die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare ist jedoch nur begrenzt möglich. Deshalb muss, wenn nachhaltig Energie eingespart werden soll, der Verbrauch in erster Linie im Wege von Effizienzsteigerungen reduziert werden.

Die Wohnungsbauwirtschaft kann einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, indem energieeffiziente Gebäude, wie z. B. Passivhäuser, realisiert werden.

Die ersten Passivhäuser wurden vor ca. 15 Jahren errichtet. Zunächst als Einfamilien- und Reihenhäuser. Seit ca. 8 Jahren werden Passivhäuser auch im mehrgeschossigen Wohnungsbau realisiert. Das Passivhaus in allen Facetten kann als Stand der Technik bezeichnet werden. Es bestehen ausreichende Erfahrungen. Das Passivhaus ist keine „High-Tech-Maschine", sondern lediglich ein Haus mit besonderer Anforderung an die Planung und eigentlich „normalen" Anforderungen an die Bauausführung. Wesentlich ist eine luftdichte Gebäudehülle und eine weitestgehend wärmebrückenfreie Konstruktion. Alles Merkmale, die im Holzhausbau schon seit vielen Jahren Standard sind.

Trotzdem bestehen bei vielen Entscheidern der Wohnungswirtschaft immer noch gegen das Passivhaus und gegen Lösungen aus Holz im besonderen unbegründete Vorbehalte.

Anders ist dies jedoch bei der ABG Frankfurt Holding. Die ABG Frankfurt Holding verfügt über ca. 50.000 Mietwohnungen in Frankfurt am Main. Bei ihr steht das Thema Energieeffizienz schon lange auf der Tagesordnung. Als erstes Wohnungsbauunternehmen in Deutschland wurden mehrere Passivhäuser im Geschosswohnungsbau in Mischbauweise mit bis zu 160 Wohneinheiten realisiert. Aber nicht nur der Neubau erfolgt unter dem Aspekt der Energieeffizienz, auch das Nachverdichten und die energetische Ertüchtigung der Altbauwohnungen werden bewusst angegangen.

2 Energetische Sanierung – üblicher Standard

Die zurzeit häufigste Form der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden erfolgt durch das Aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) auf der Fassade. In der Regel werden synthetische oder auch mineralische WDVS mit einer Dämmstoffdicke von bis zu 16 cm eingesetzt. Die Systeme werden gemäß den bauaufsichtlichen Regeln geklebt oder gedübelt. Das abschließende Putzsystem wird häufig für gestalterische Verbesserungen genutzt.

Im Zuge der Fassadenerneuerung werden auch die bestehenden Fenster ausgetauscht, wenn diese im Bereich der geplanten Nutzungsdauer von ca. 20 – 25 Jahre sind.

Eine energetische Ertüchtigung von Bestandsgebäuden bis hin zum Passivhaus oder auch eines KfW Energiesparhauses 40 ist eher selten. Aber gerade bei den Bestandsgebäuden ist es nachweislich technisch möglich und auch wirtschaftlich sinnvoll, durch eine energetische Sanierung den bestehenden Heizwärmebedarf von 200 - 250 KWh/m²a um den Faktor 10 auf 15 bis 25 kWh/m²a zu reduzieren.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, werden Dämmstoffdicken von ca. 30 cm erforderlich. Bereits realisierte Vorhaben zeigen jedoch, dass durch die hohe Energieeffizienz dieser Gebäude auch die durchgeführten Maßnahmen langfristig wirtschaftlich sind. Es zeigt sich aber auch, dass mit zunehmender Dämmstoffdicke die Anforderungen an die Bauausführung des Wärmedämmverbundsystems steigen, diese aber nicht in allen Fällen realisiert werden. Eine mögliche Alternative sind vorelementierte Fassadenelemente in Holzbauweise.

3 Neue Wege der energetischen Sanierung am Beispiel der Rotlintstraße Frankfurt

Die Wohnblocks der Rotlintstraße 116 – 128 in Frankfurt wurde in den 1950er Jahren errichtet und sollen nun in den Passivstandard ertüchtigt werden. Bauherr ist ABG Frankfurt Holding. Neben der energetischen Sanierung werden auch alle Gebäude um ein Staffelgeschoss erweitert. Die Planung wird durch die Architekten von Faktor10, Darmstadt, durchgeführt.

Abb. 1: Städtebauliche Situation Rotlintstraße Frankfurt a. M.

Abb. 2: Ansicht Haus 116 und 118

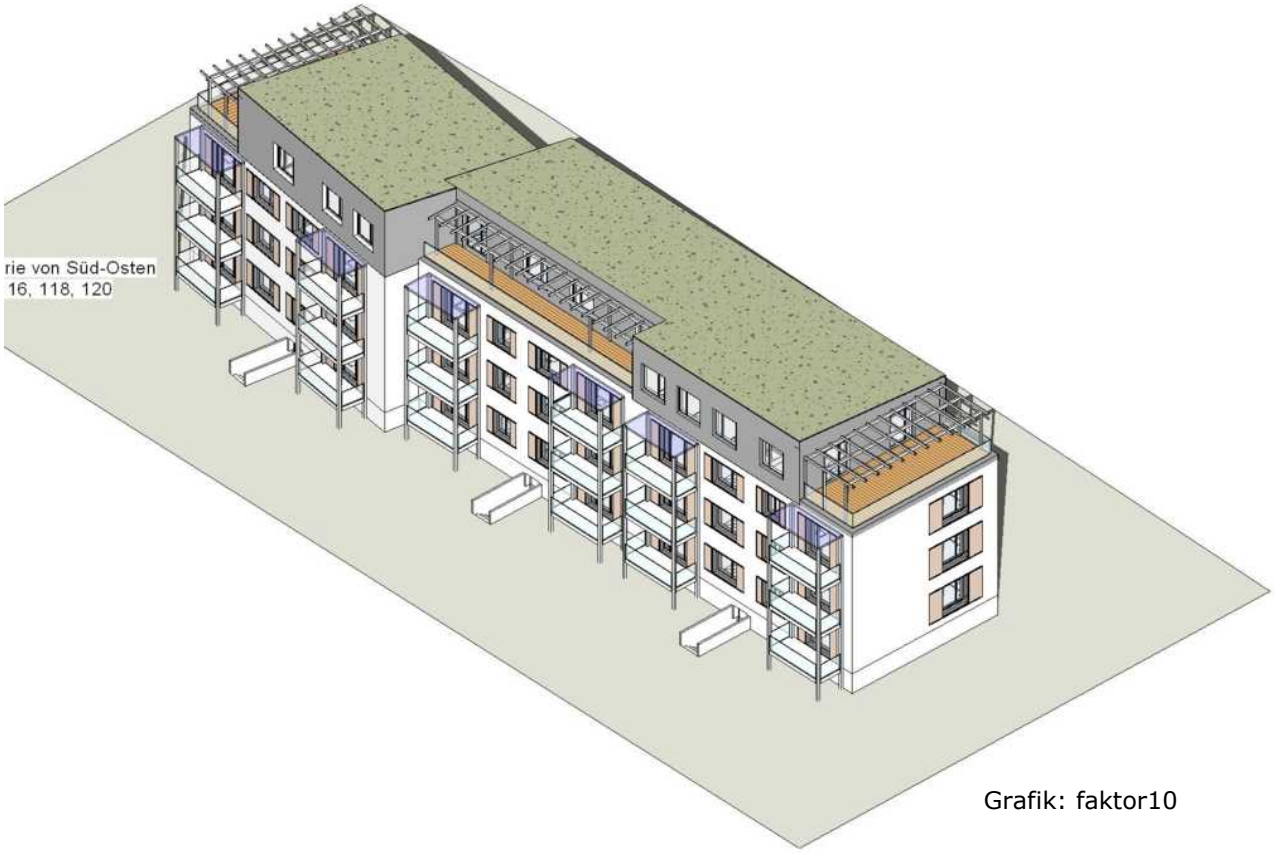


Abb. 3: Entwurf Haus 116 – 120, Architekturbüro faktor10, Darmstadt

Die Aufstockung erfolgt in Holzbauweise. Die Besonderheit bei diesem Projekt ist, dass die Ertüchtigung der massiven Gebäudehülle durch vorelementierte Holz-Fertigteile realisiert werden soll. Dabei werden vorwiegend biogene Bau- und Rohstoffe eingesetzt.

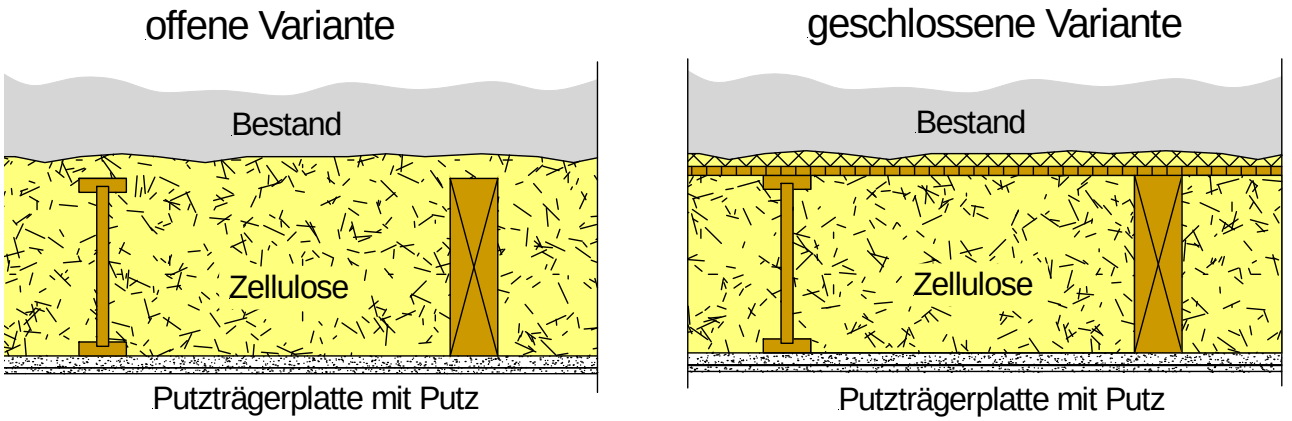
Das Projekt wird vom Land Hessen gefördert. Es wird in drei Bauabschnitten umgesetzt. Dieses Vorgehen trägt wesentlich dazu bei, die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen aus einem realisierten Bauabschnitt unmittelbar beim nächsten Bauabschnitt zu berücksichtigen.

4 Systemvarianten und Vorelementierung

Im Folgenden werden die Entwurfsüberlegungen und Konstruktionsüberlegungen diskutiert, die notwendig sind, um einen hohen Vorfertigungsgrad und damit verbunden einen schnellen Bauablauf zu erreichen.

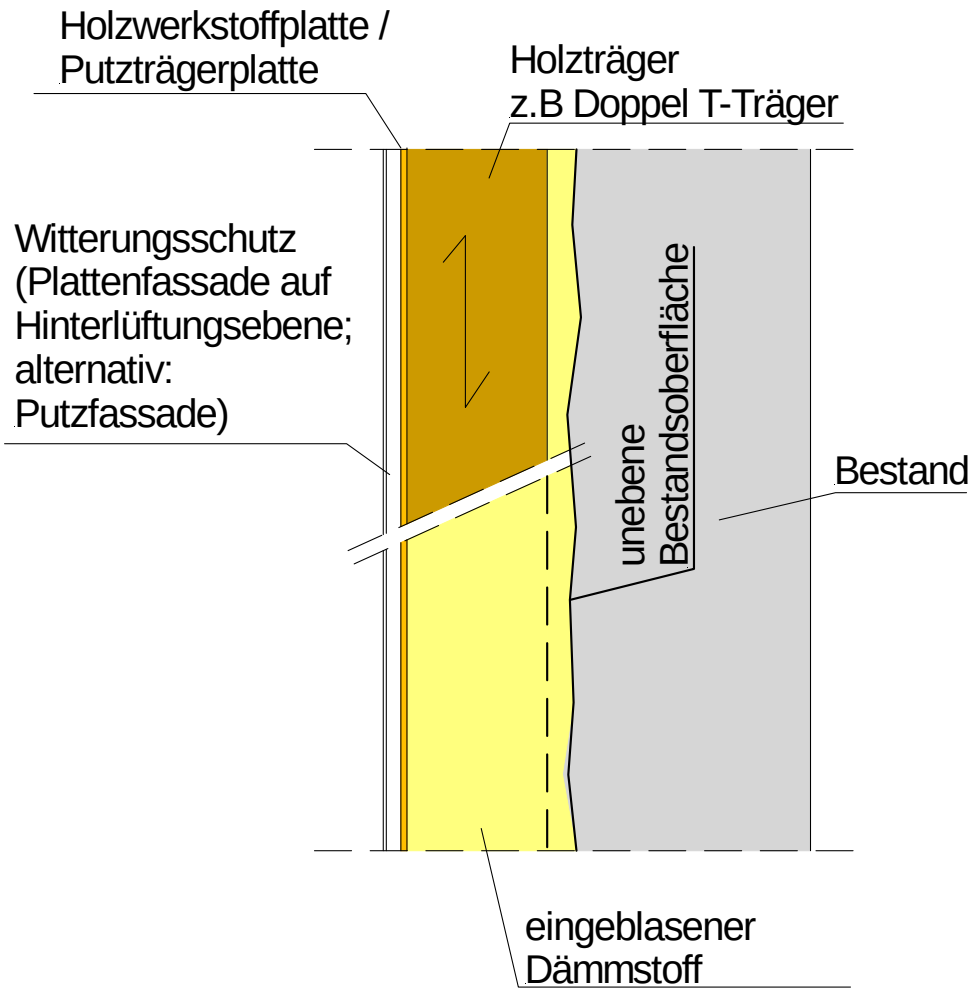
Grundsätzlich sind zwei verschieden Varianten einer Fassadenausbildung möglich. Zum einen können zum Bestand hin „offene" Elemente gebaut werden. Die Dämmung aus Zellulose wird dann vollständig auf der Baustelle eingebracht. Durch dieses Vorgehen ist gewährleistet, dass kein unkontrollierter Hohlraum zwischen der Bestandswand und dem neuen Fassadenelement entsteht (s. Abb. 4.1). Bei der geschlossenen Variante wird die Dämmung bereits werkseitig eingebracht. Auf der Seite zum Bestand hin wird eine weiche Mine-

ralfaserdämmung angeordnet, die sich im Zuge der Montage gegen den Bestand anschmiegt, sodass auch hier Hohlräume nicht entstehen können (s. Abb. 4.2). Es sind aber auch weitere Alternative wie z. B. das Einbringen eines Dämmgranulats in den Hohlraum möglich.



©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

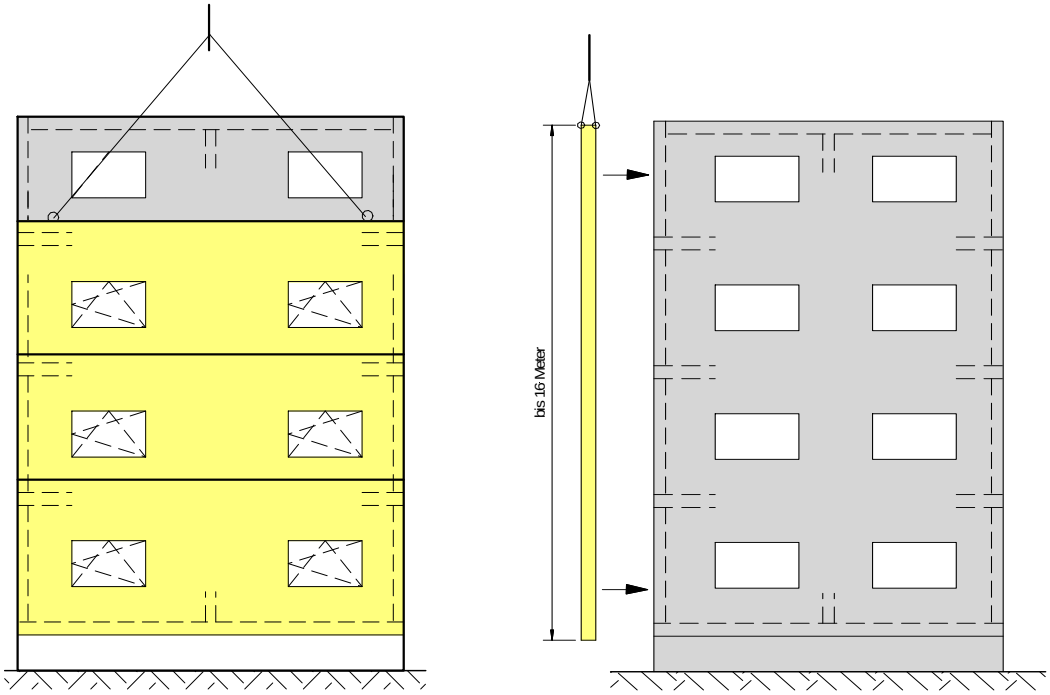
Abb. 4.1 und 4.2: Systemvarianten – offen und geschlossen



©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 5: Dämmen der Elemente durch Einblasen von Zellulose

In Abhängigkeit der verschiedenen Entwurfsüberlegungen kann eine Elementierung sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen (s. Abb. 6). Die Wahl der Variante ist sowohl von den örtlichen Gegebenheiten als auch von den Randbedingungen im Herstellwerk abhängig.

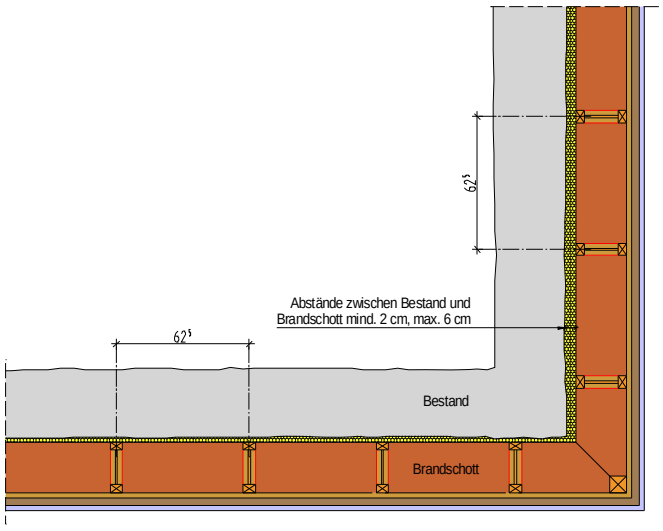


©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 6: Varianten der Elementierung – horizontal, vertikal

Vermessung

Der hohe Grad der Vorelementierung erfordert ein genaues Aufmaß der Bestandsfassade. Neben einem verlässlichen Aufmaß der Bauteilkanten und Öffnungen sind auch die Unebenheiten der Bestandsflächen von Interesse. Nur bei einer genauen Kenntnis ist es möglich, eine „zweite Haut" mit vorelementierten Elementen um den Bestand zu bauen, ohne dass im Bereich der Elementstöße und Eckausbildungen Versätze und Knicke auftreten (s. Abb. 7).



©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 7: Horizontalschnitt über Gebäudeecke

Ein Ziel des Pilotvorhabens ist es, die Anforderungen der Maßgenauigkeit an die Vorelementierung wirtschaftlich zu realisieren und die Messergebnisse unmittelbar für die Ausführungsplanung zu verwenden. Bisherige Erkenntnisse aus den Untersuchungen belegen, dass bei einer Kombination aus den Vermessungsverfahren der Tachymetrie, des Laserscanning und ein auf die Fenster- und Türleibungen begrenztes händisches Aufmaß eine ausreichende Genauigkeit für die Elementierung erreicht wird. In den Abb. 8.1 – 8.3 sind Ergebnisse der Vermessung bis hin zur abschließenden Werkstattzeichnung dargestellt.

Abb. 8.1: Photogrammetrie der Fassade

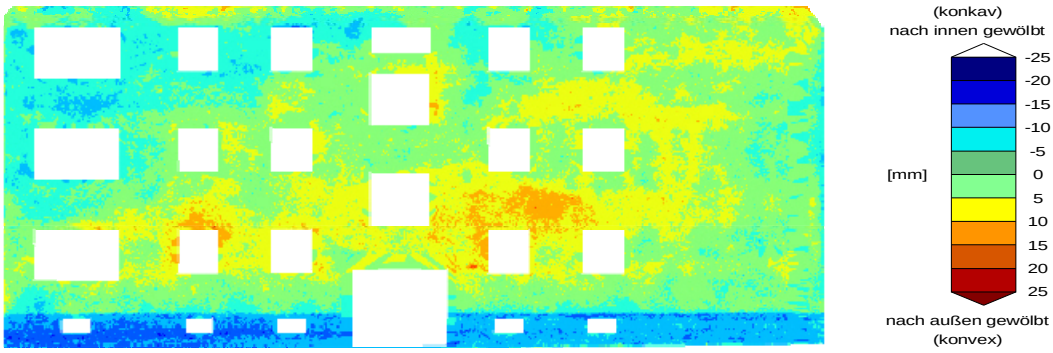


Abb. 8.2: Ebenheitsplan der Fassade – Ergebnisse des Laserscanning

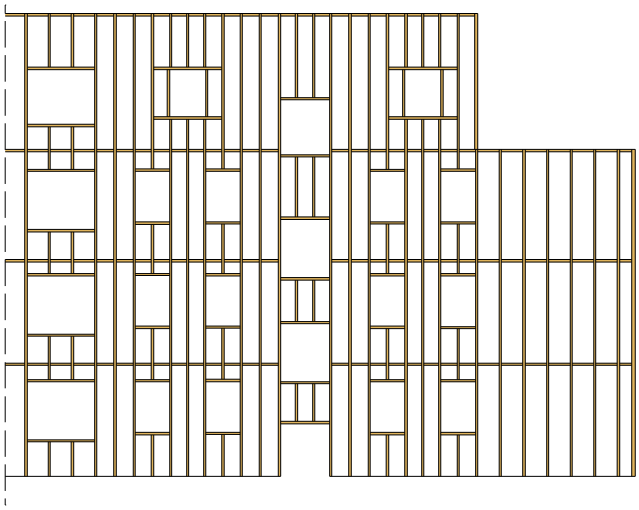


Abb. 8.3 Grundlage für die Werkstattplanung der Holzelemente

Statik

Neben der Elementierung ist auch der vertikale Lastabtrag (Eigengewicht) und der horizontale Lastabtrag (Windsog) sorgfältig zu planen. Insbesondere die Wahl der Lastabtragung ist abhängig von der Qualität aber auch von der Konstruktion der vorhandenen Bausubstanz. Es ist sowohl ein Lastabtrag am Wandfuß oder am Wandkopf möglich. Aber auch ein kontinuierlicher Lastabtrag ist zu untersuchen.

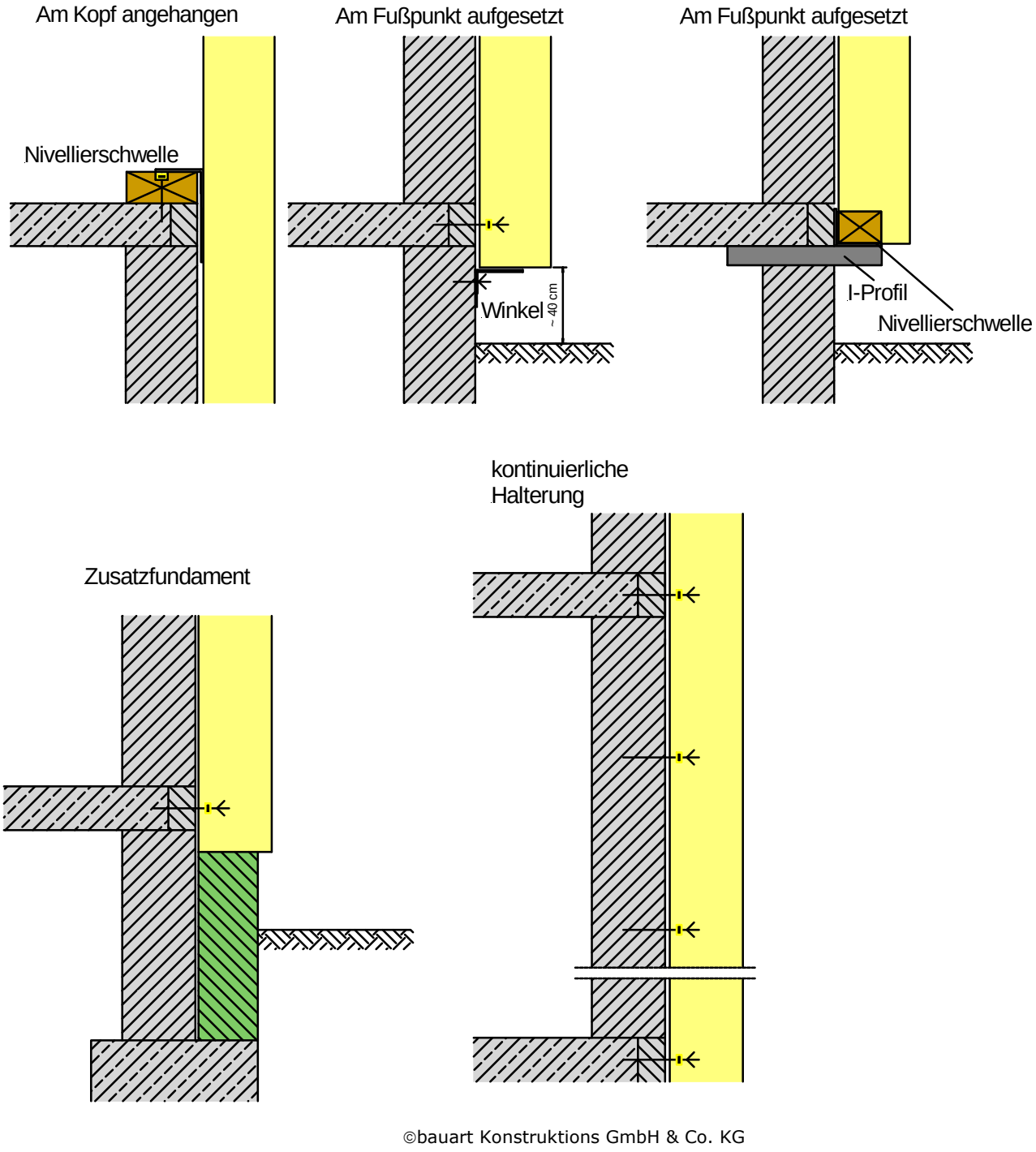
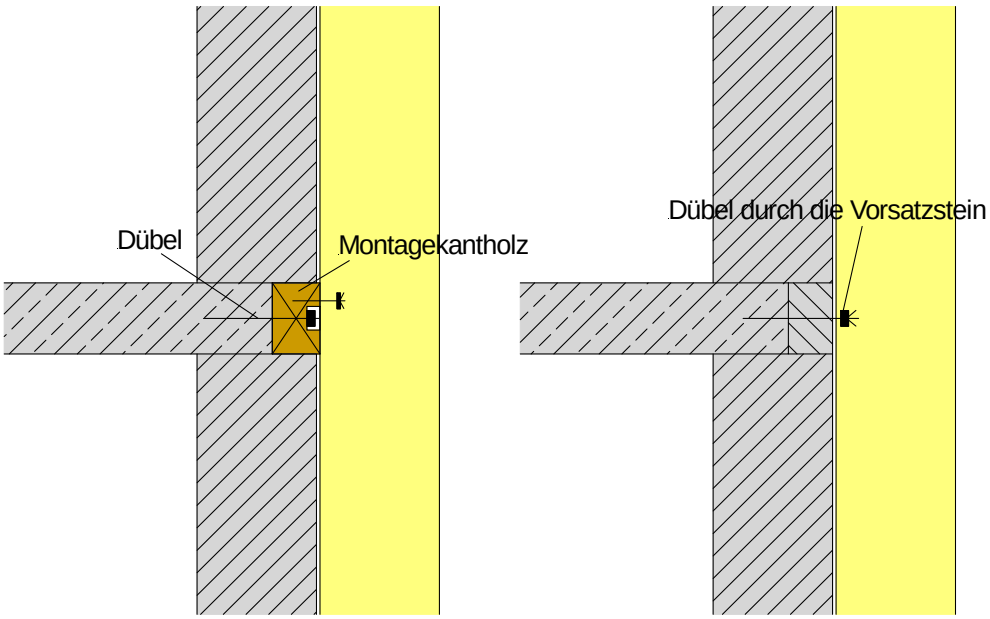


Abb. 9: Varianten des vertikalen Lastabtrags

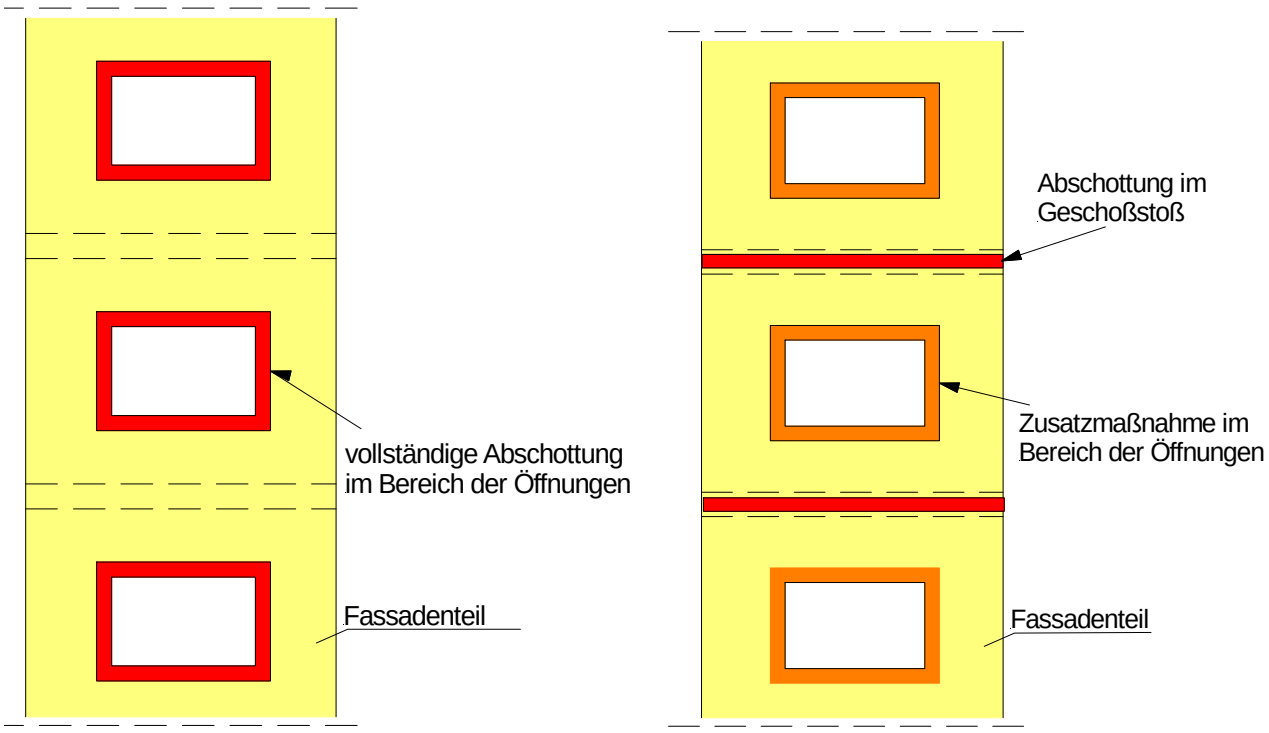


©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 10: Varianten des horizontalen Lastabtrags (Windsog, Winddruck)

Brandschutz

Die Fassade ist so auszubilden, dass sich ein Brand nicht über die Fassade ausbreiten kann. Die Oberfläche der Fassade muss in den Gebäudeklassen 4 und 5 schwerentflammbar (B1) klassifiziert sein.



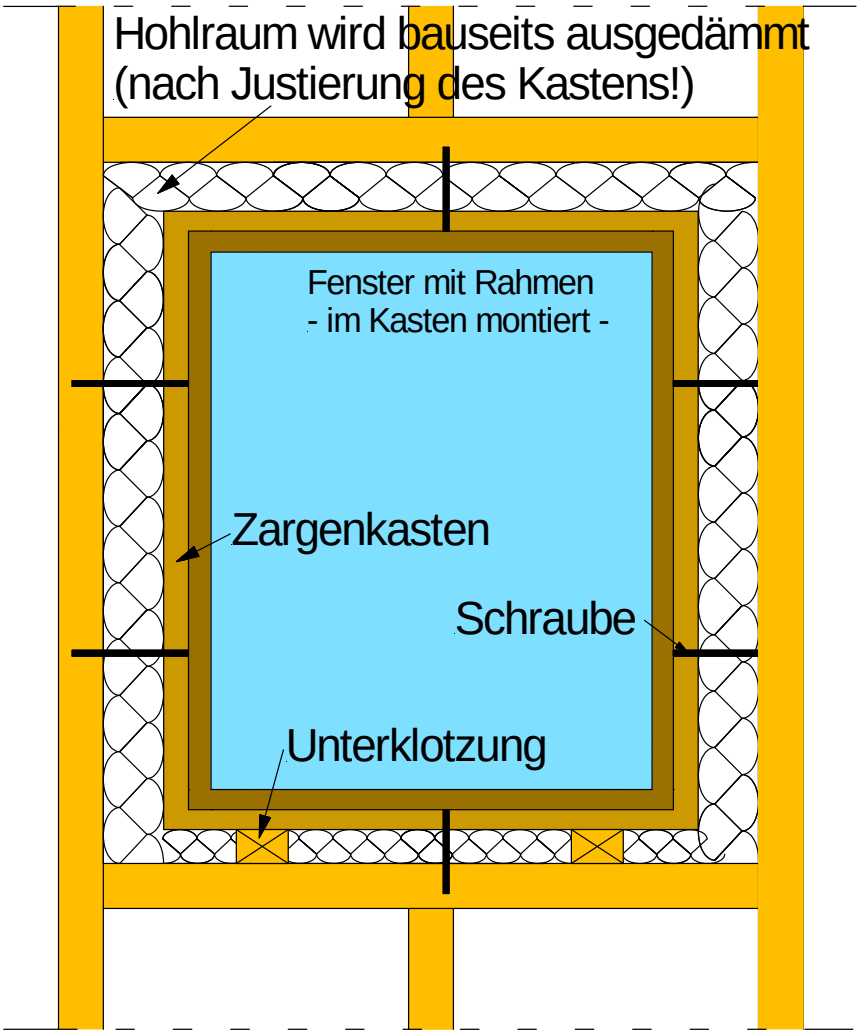
©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 11: Entwurfsüberlegungen Brandschutz

Fenstereinbau – Zargenkasten

Dem Fenstereinbau und der Ausbildung der Fensterlaibung kommt eine besondere Bedeutung zu. Zur Minimierung der Wärmebrücken wird es erforderlich, die Fenster in der Dämmebene einzubauen. Aufgrund der früheren Einbausituationen mit massiven Innenanschlägen ist es daher zielführend, die Innenanschläge zurückzubauen, um die Glasflächen und damit verbunden die natürliche Raumbelichtung nicht zu reduzieren. Mit diesem Rückbau der Anschläge und dem anschließenden umfassenden Neuausbildung der Fensterlaibung ist eine wesentliche Beeinträchtigung der Mieter verbunden. Durch die Ausbildung eines speziellen Zargenkastens, der einen wärmebrückenfreien Fenstereinbau ermöglicht und auch gleichzeitig die innere Fensterlaibung bildet, kann eine wesentliche Vereinfachung des Fenstereinbaus herbeigeführt werden.

Darüber hinaus können durch den Zargenkasten Maßtoleranzen zwischen den werkseitig vorgefertigten Elementen und dem Bestand ausgeglichen werden.



©bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 12: Anordnung Zargenkasten mit Fenster im Fassadenelement

5 Ausblick

In Zeiten von steigenden Energiepreisen und des Klimaschutzes ist die Energieeffizienz zu einem zentralen Qualitätsmerkmal von mehrgeschossigen Wohngebäuden geworden.

Allein in Deutschland kann bei ca. 50 Prozent der bestehenden Wohngebäude (Gebäude nach 1949) durch eine energetische Ertüchtigung der Primärenergieverbrauch um ca. 85 Prozent gesenkt werden.

Ziel des Pilotprojektes ist es, der Wohnungswirtschaft eine wirtschaftliche Alternative zu den Wärmedämmverbundsystemen aus Polystyrol bei der energetischen Sanierung von Geschosswohnungsbauten zu bieten.
Neben der Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen sollen durch die Vorelementierung bzw. Vorkonfektionierung die Anforderungen der Wohnungswirtschaft nach einem schnellen Bauablauf und einer geringen Beeinträchtigung der Mieter während der Sanierung im besonderen erfüllt werden.

Bildnachweis:
1 google earth; 2, 3: Faktor 10; 4 - 7, 8.3 – 12 ©bauart; 8.1, 8.2 TU München / bauart

Vom Null-Heizkostenhaus zum Energie-Gewinnhaus

Energie sparen und gewinnen mit nachwachsenden Rohstoffen

Dipl.-Ing. Folkmer Rasch und Dipl.-Ing Arch. Dipl.-Des. Petra Grenz

faktor10, Gesellschaft für Siedlungs- und Hochbauplanung mbH, Darmstadt

Warum müssen wir uns überhaupt Gedanken über energiesparendes Bauen und Sanieren mit nachwachsenden Rohstoffen machen? Hier drei wichtige Gründe, warum schnellstens energieeffizient gebaut und saniert werden sollte:

1.Grund: die Folgen des Klimawandels

Die Unmengen von klimabedrohenden CO_2 Emissionen, für die wir alle mit verantwortlich sind, verändern die Welt. Viele Menschen sind noch der Auffassung, dass die CO_2 Emissionen noch lediglich eine Bedrohung darstellen, der man mit geeigneten Mitteln demnächst mal begegnen könnte. Die Zeit der Bedrohung ist aber längst vorbei, die Veränderung der Welt hat begonnen. Welche Auswirkungen das für die einzelnen Regionen hat, kann man heute schon sehen am Abschmelzen des Nordpoleises und der Gletscher, am Auftauen von Permafrostbereichen in den Gebirgen oder in Russland, Kanada usw., am Anstieg der Meeresspiegel, an dramatischen regionalen Änderungen der Wetterbedingungen und an der zunehmenden Orkanhäufigkeit weltweit; Tornados gibt es jetzt auch in Europa, Überschwemmungen werden häufiger und höher, Tiere verlagern ihre angestammten Lebensräume, immer mehr Menschen - man geht von mehreren 100 Millionen Menschen aus - müssen auf Wanderschaft gehen, weil der Klimawandel ihre natürlichen Lebensgrundlagen zerstört hat, und werden somit in den nächsten Jahren zu einer Herausforderung für die gesamte Welt. Die Aufzählung der Klimafolgen ließe sich beliebig weiterführen.

Abb. 1: Gletscher als Klimaänderungsindikatoren: Pasterze, Hohe Tauern, Großglocknerregion, um 1900 und 2000. Seit 1850 haben die Alpengletscher ca. 50 % ihres Volumens verloren.

Viele können sich gar nicht richtig vorstellen, inwiefern und wie sehr sie an der Produktion von CO_2 durch alltägliches Handeln selber beteiligt sind. Am Beispiel der Nutzung eines Autos oder der Heizung von Häusern lässt sich nachvollziehen, für welche Mengen CO_2 Gas jeder selbst, oft jeden Tag, verantwortlich ist. Zur Veranschaulichung: Wenn man die üblichen, durch Autofahren und Heizen verursachten CO_2-Emissionen eines Jahres aufaddieren und diese Emissionen in 40-kg-Säcke abpacken würde, dann würden zum Jahresende als Äquivalent für die Heizung eines kleinen Einfamilienhaus 110 Säcke vor der Haustür stehen und für das Auto nochmals 182 Säcke daneben (s. Tab. 1).

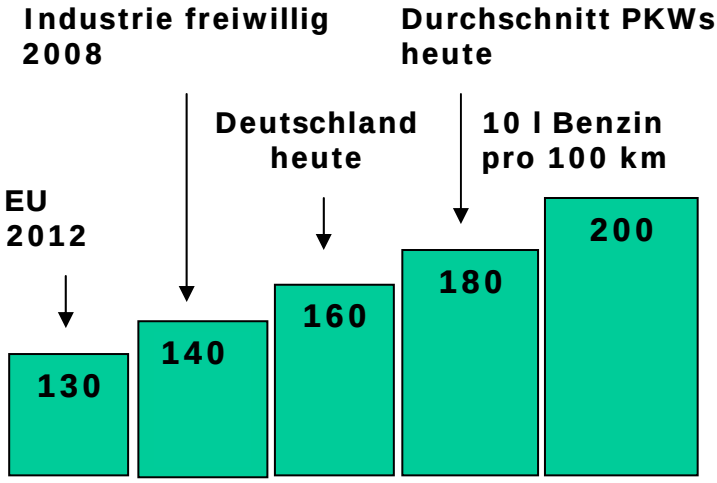


Abb. 2: Mobilitätsbedingte CO_2 Emissionen in g/km

Pkw	
Annahme	Verbrauch PKW 10 l Benzin pro 100 km
Berechnung	100 km x ca. 200 g/km CO_2= 20 kg CO_2 Tankfüllung 70 l Benzin = 20 kg CO_2 x 7 = 140 kg CO_2 Eine Tankfüllung pro Woche produziert im Jahr: 140 kg x 52 = ca. **7,28 t CO_2 pro Jahr** *zur Anschaulichkeit abgepackt in 40 kg-Säcke:* ***182 Säcke***
Wohnen	
Annahme	1 Liter Heizöl entspricht 10 kW pro kW werden ca. 293 Gramm CO_2 freigesetzt pro l Heizöl also: 293 g/kW x 10 kW = 2,93 kg CO_2 Einfamilienhaus Baujahr 1995 mit 150 m² Wohnfläche Verbrauch Heizöl ca.10 l/m² Jahr = 100 kWh/m² Jahr
Berechnung	10 l x 150 m² x 2,93 kg CO_2 = 4.400 kg CO_2 oder **4,4 t CO_2 pro Jahr** *zur Anschaulichkeit abgepackt in 40 kg-Säcke:* ***110 Säcke***

Tab. 1: Übliche private CO^2 Emissionen in Tonnen und in 40 kg Säcken

Und das sind noch lange nicht alle CO_2-Emissionen, für die jeder verantwortlich ist. Da gibt es noch die CO_2-Emissionen, die entstehen bei der Herstellung von Konsumgütern, Lebensmitteln, Urlaubsflügen, Warentransporten zu Wasser, Land und Luft usw. Wir alle müssen also aktiv mithelfen, dass die CO_2 Emissionen drastisch gesenkt werden.

2. Grund: Vermeidung sozialer und wirtschaftlicher Belastungen

Steigende Energiepreise führen zu sozialer Instabilität und belasten das wirtschaftliche Gleichgewicht. Folgen steigender Energiepreise sind:

- Wohnungsnebenkosten entsprechen fast der Miete. Für Haushalte mit geringen Einkommen ergeben sich existenzielle Probleme; für den Staat bedeutet dies höhere Transferzahlungen zum Lebensunterhalt.
- Vermehrte Rechtsstreitigkeiten wegen hoher Energiekostenabrechnungen
- Mehr Bauschäden durch Feuchtigkeit und Schimmel in den Wohnungen, weil die Mieter unzureichend heizen, um Kosten zu sparen
- Höherer Krankheitsstand durch Belastungen der Gesundheit beim Wohnen
- Das Geld, das durch höhere Nebenkosten aufgebracht werden muss, fehlt der Wirtschaft im Bereich Konsum, für Ansparungen etc.

Steigende Energiekosten müssen daher durch energieeffizientes Bauen und Sanieren sowie durch den Einsatz erneuerbarer Energien kompensiert werden, damit die Nutzer von Wohnraum entlastet werden. Energieeffizientes Handeln dient also nicht nur dem Klima, sondern ist eine der ganz großen sozial- und wirtschaftspolitischen Aufgaben und Herausforderungen.

Was versteht man unter Energieeffizienz und was unter erneuerbaren Energien beim Hochbau?

Energieeffizienz	**Erneuerbare Energien**
Wärmedämmung Dichte Gebäude Wärmebrückenfreie Konstruktionen Wärmerückgewinnung Kraftwärmekopplung Reduktion des Energiebedarfs bei - Heizung –80 Prozent, - Warmwasser –70 Prozent und - Hausstrom –25 Prozent	Sonne, Wind, Wasser nachwachsende aber nicht umweltbelastende Stoffe Solarthermische Kollektoren Biogene Brennstoffe, z.B. Rapsöl Holzpellets usw. (aber keine Lebensmittel verbrennen!) Photovoltaik Windkraftanlagen usw

Tab. 2: Kriterien für Energieeffizienz und Beispiele erneuerbarer Energien

3.Grund: Mehr Wohn- und Lebensqualität

Bauschadensfreies, gesundes und behagliches Bauen und Sanieren führt zu nachhaltiger Werthaltigkeit der Gebäudebestände. Signifikante Steigerung von Energieeffizienz führt zu behaglichem, gesundem und preiswertem Wohnen mit

- warmen Wohnungen im Winter und nur geringster Zuheizung
- im Winter Tag und Nacht frischer und vorgewärmter, gefilterter Luft
- behaglichem Wohngefühl durch warme Wandoberflächen, dadurch auch schimmel- und pilzfreies Wohnen

- keine Zuglufterscheinungen, weil durch Fehlen von heißen Heizkörpern keine Konvektion stattfindet

Welcher Standard der Energieeffizienz sollte angestrebt werden?

Welcher Standard an Energieeffizienz für den Neubau oder zur Gebäudesanierung heute vor dem Hintergrund von Investitionskosten und Nachhaltigkeit angenommen werden sollte, lässt sich aber nicht allgemein festlegen, denn die Voraussetzungen für einen höheren Energiestandard (über den gesetzlich vorgegebenen hinaus) sind sowohl beim Neubau wie auch bei der Bestandssanierung für den jeweiligen Gebäudetyp unterschiedlich. Da spielen sehr viele planerische und technische Faktoren eine Rolle, aber auch der sinnvolle Einsatz der verfügbaren Finanzierungsmittel.

Niedrigenergiehaus	undefiniert
"zero-emission-house" "Null-Emissions-Haus"	undefiniert
X-Liter-Haus (3-Liter-Haus)	X x 10 kwh/m² Jahr Heizenergiebedarf (30 kwh/m² Jahr Heizenergiebedarf)
Nullenergiehaus	Keine Energie für Hzg+WW+Elektro
Plusenergiehaus	Überschussenergie für Hzg+WW+Elektro
KfW60-Standard	60 kwh/m² Jahr Primärenergie für Hzg + WW
KfW40-Standard	40 kwh/m² Jahr Primärenergie für Hzg + WW
Passivhaus	15 kwh/m² Jahr Heizenergiebedarf oder 120kwh/m² Jahr Primärenergiebedarf für Hzg + WW + Hausstrom

Tab. 3: Unterschiedliche Energiestandards im Wohnungsbau

Bei der Auseinandersetzung um einen sinnvollen Energiestandard für den Neubau oder die Sanierung von Hochbauten hat sich als Orientierungsziel der Passivhausstandard mit 15 kWh/qm Jahr bzw. das 1,5-Liter-Haus als mittel- und langfristig am sinnvollsten herausgestellt. Bei Neubau stellt der Passivhausstandard bei 95 Prozent aller Gebäude keine nennenswerte Schwierigkeit mehr dar. Bei der Bestandssanierung wird man aber den Passivhausstandard, sei es aus technischen oder ökonomischen Gründen, oft nicht erreichen können. Das ist aber nicht weiter dramatisch, denn eine Gebäudesanierung mit passivhaustauglichen Komponenten, bei der ein KfW40- oder KfW60 –Standard erreicht wird, stellt gegenüber dem Neubau in Passivhausstandard keinen Qualitätsmangel dar. Im Gegenteil: wenn ein 20-Liter-Haus nach der Sanierung nur noch einen Heizenergiebedarf von 2,5 Litern aufweist, dann freut sich die Erdatmosphäre darüber genauso, wie über die Erstellung von Neubauten im 1,5 Liter Standard.

Die wichtigsten Komponenten im guten Energiesparhaus KfW 60/40 oder Passivhaus sind eine sehr gute Wärmedämmung im Dach, an den Außenwänden und auch zum Erdreich; hinzu kommen eine hohe Luftdichtigkeit, wärmegedämmte Fensterrahmen mit Drei-Scheiben-Verglasung, und eine kontrollierte Belüftung mit Wärmerückgewinnung (s. Abb. 3).

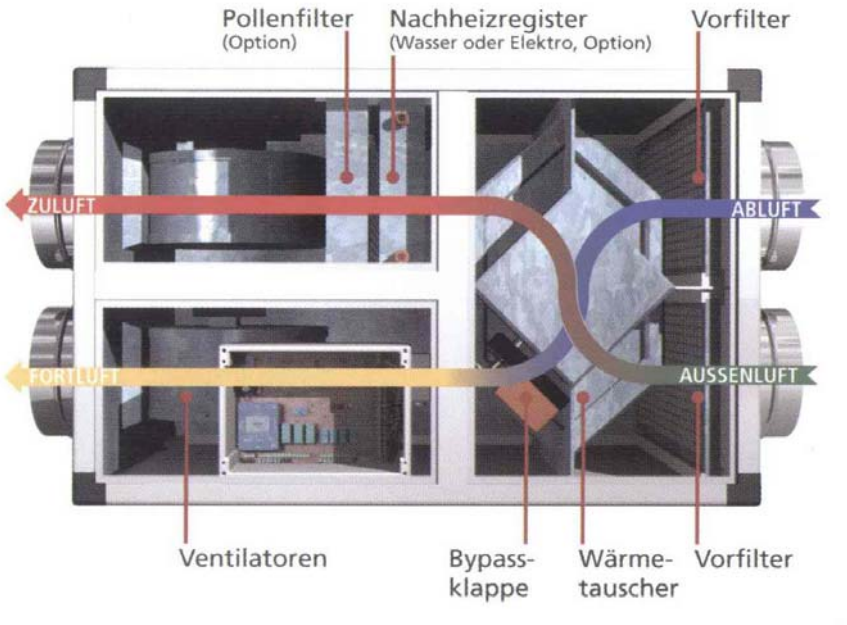


Abb. 3: Schema einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Energieeffizienz hat Vorrang vor der Nutzung regenerativer Energie. Als (aktive) Heizung der Wohnung in sehr kalten Tagen dient ein Nachheizregister (s. Abb. 4). Das Nachheizregister wird in den Luftkanal eingebaut. Durch das Nachheizregister strömt die frische, von der Wärmrückgewinnungsanlage vorgewärmte Luft, und kann im Nachheizregister auf Temperaturen von über 40 Grad gebracht werden. Die Wunschtemperatur wird über ein Thermostat eingestellt, dass in der Wohnung meist im Wohnzimmer angebracht ist.

Die Erwärmung im Nachheizregister erfolgt entweder durch warmes Wasser in einer Heizschlange oder durch elektrischen Strom. Energieeffizienz im Neubau mit KfW40- oder Passivhausstandard zu vertretbaren Kosten ist heute keine Kunst mehr, man sollte sie einfach zur Regel machen. Unter Kostengesichtspunkten sollte Energieeffizienz beim Neubau oder den Bestandssanierungen Priorität haben vor dem Einsatz erneuerbarer Energien.

Abb. 4: Nachheizregister als aktive Heizung im Passivhaus

Energieeffiziente Sanierung mit Bauteilen aus nachwachsenden Rohstoffen

Eine energieeffiziente Sanierung im KfW40- oder Passivhausstandard oder gar als „zero-emission-house" zu vertretbaren Kosten ist dagegen heute noch eine Herausforderung. Aber wenn solche Projekte zunehmend realisiert werden, dann ist auch dies bald keine Kunst mehr. Dies ist zu hoffen, denn die größten energetischen Probleme liegen im Altbaubereich. Hier kann aber quantitativ auch am meisten zur Energieeinsparung bewirkt werden. Hier besteht erheblicher Bedarf an Forschungs- und Entwicklung.

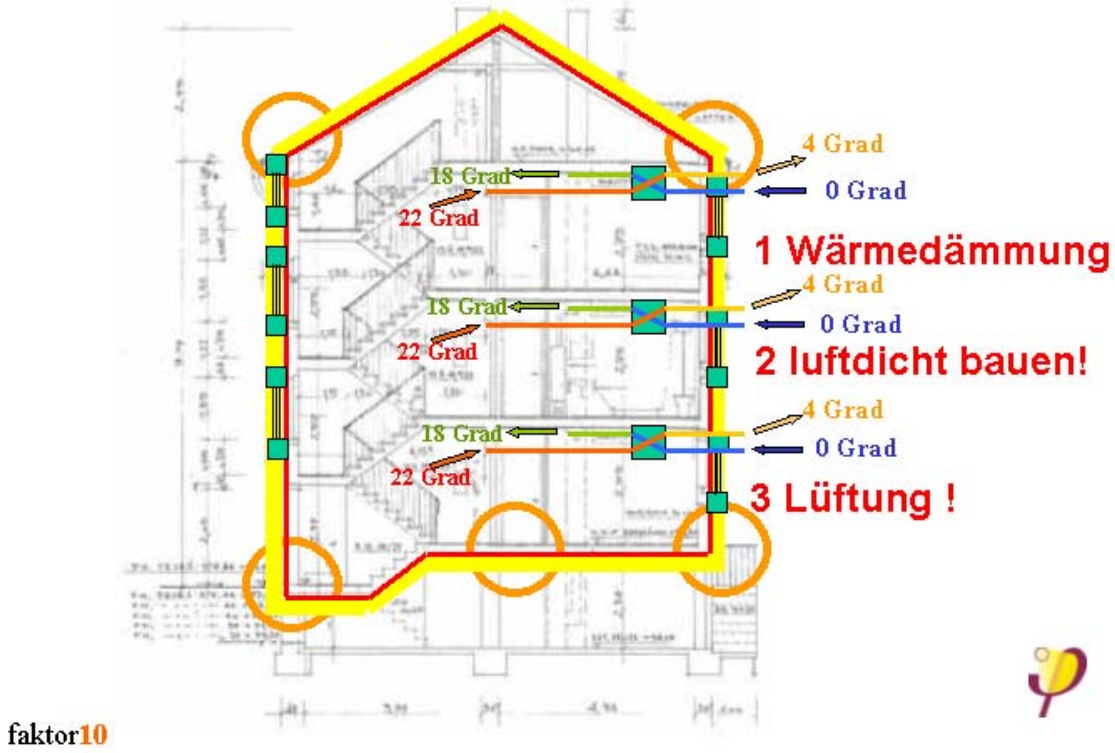


Abb. 5: Energieeffiziente Sanierung im Bestand
Beispiel Tevesstraße 36 – 54 Frankfurt am Main

Verschiedene innovative Maßnahmen tragen bei der Altbauerneuerung zur Energieeffizienz bei, z.B. neue Fassadenkonstruktionen und neue Techniken des Fenstereinbaus (s. Abb. 8). Durch Vorstellen eines werkseitig hergestellten, vorgefertigten Fassadensystems aus industriell gefertigten Holzträgern lässt sich der Bauablauf beschleunigen und die Bauqualität verbessern. Das Eigengewicht der Fassadenelemente wird vertikal nach unten abgetragen, zum Abtrag der horizontalen Lasten (Windkräfte) und zur Stabilisierung wird das Element auf der Ebene der Geschossdecken seitlich verankert. Unterschiedliche Trägerkonstruktionen und Außenverkleidungen sind möglich (s. Abb. 6 und Abb. 7). Durch das Einblasen von Zellulosedämmflocken wird eine optimale homogene Füllung der Innenräume der Konstruktion erreicht.

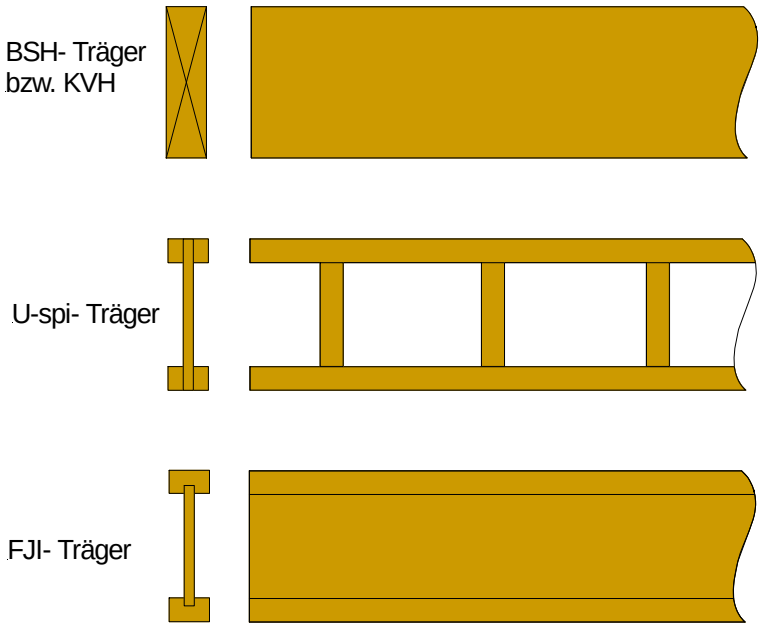
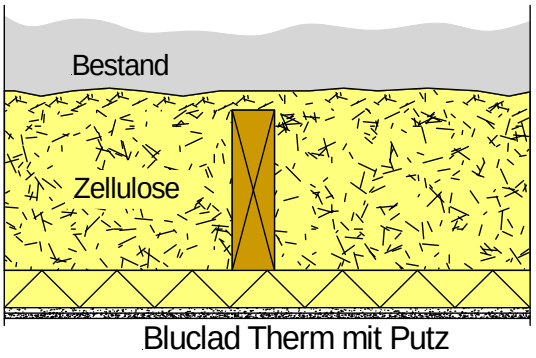
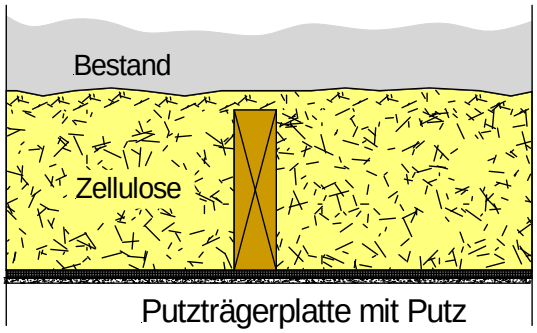


Abb. 6: Unterschiedliche Trägersysteme der vorgestellten Außenwand

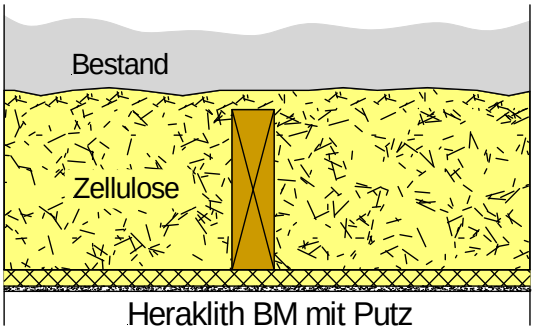
Grafik:
bauart Konstruktions GmbH & Co. KG



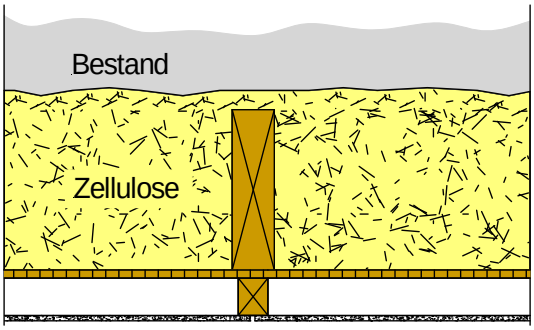
Bluclad Therm mit Putz



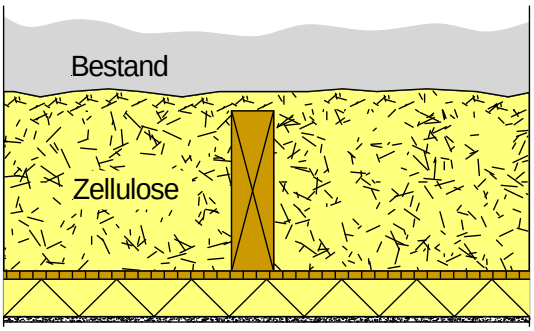
Putzträgerplatte mit Putz



Heraklith BM mit Putz



Plattenfassade



WDVS mit Putz

Grafik: bauart Konstruktions GmbH & Co. KG

Abb. 7: Unterschiedliche Möglichkeiten der Oberflächenaufbaus der vorgestellten Außenwand

Außenseite Dämmung 30 cm Innenseite

Abb. 8: Details der Fensterausbildung

Im „Energiespar-Komplettprogramm" von Sanierungsmaßnahmen (wie z.B. in Frankfurt am Main, Rotlintstraße, vgl. die Beiträge von Pape und Lankes) kommen darüber hinaus weitere Komponenten der Energieeffizienz hinzu:

- Kraft-Wärme-Kopplung mit Rapsöl
- Hochwärmegedämmte Leitungen
- Warmwasserproduktion mit solarthermischen Kollektoren
- Wasserspararmaturen mit Perlatoren (Verringerung Warmwasserbedarf)
- Trockenschränke in den Bädern
- Energiesparlampen, Stand-by-Ausschalter

Energiegewinne durch die Kraftwärmekopplung werden ins Netz eingespeist und vergütet. Entstanden ist somit ein Energie-Gewinn-Haus, aber kein Null-Heizkostenhaus. Der Heizenergieverbrauch ist aber so niedrig, dass die Kosten pauschal abgerechnet werden können; dies führt zu einer weiteren Ersparnis, weil die Kosten für individuelle Verbrauchserfassung und Abrechnung entfallen.

Resümee

Schon heute ist es möglich eine Bestandssanierung durchzuführen, bei der der Eigentümer über die Bildung einer Warmmiete mit pauschaler Energiekosten-abrechnung an den Energiekosten mitverdient. Wenn dabei die Konstruktions-elemente im Wesentlichen aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, wird die ohnehin schon sehr gute CO_2-Emissionsbilanz noch besser.

Bildnachweis:
Abb.1 Gesellschaft für ökologische Forschung, Gletscherarchiv Nr. 11-20 2006;
Copyright im übrigen soweit nicht eigens angegeben bei den Verfassern

Holzbau mit Fertigelementen

Qualität durch Vorfertigung

Holger Zimmer,

A-Z-Architekten, Wiesbaden

Bereits bei dem ersten Projekt des Büros, das aus einem 1995 gewonnen Wettbewerb hervorgegangen war, einer Wohnanlage in der Wiesbadener Sauerland-Siedlung, hatten wir für die Fassade des ansonsten als Betonkonstruktion geplanten Wohnhauses Holzfertigteile vorgeschlagen. Vom Bauherrn waren keine über die geltenden Normen hinausgehenden Anforderungen zum Wärmschutz gemacht worden. Es zeigte sich aber, dass durch die konstruktiven Bedingungen der Holzelemente die Voraussetzungen für einen sehr viel bessren Standard geben waren. Erreicht wurde ca. KfW 60, also etwa Standard Niedrigenergiehaus. 2001 war das Projekt in der Sauerlandsiedlung in Wiesbaden fertiggestellt. Bei den folgenden Hochbauprojekten wurde auf diesen Erfahrungen aufgebaut und mit jedem neuen Projekt wird auch angepasst an die Bauaufgabe der energetische Standard fortentwickelt. Aktuell bauen AZ-Architekten im Wesentlichen KfW 40-Standard oder Passivhaus-Standard.

Qualitätsziele

Unsere Entwurfsarbeit richten wir an folgenden grundlegenden Kriterien aus:

- hoher Vorfertigungsgrad
- Kurze Bauzeiten
- Energieeffiziente Gebäudekonzepte
- Verringerung der Anzahl der beteiligten Gewerke
- hohe Qualität der Architektur

Bei der mittlerweile über fünfzehnjährige Erfahrungen von A-Z Architekten BDA hat sich bei unterschiedlichen Projekten immer wieder der Holzbau als eine kostengünstige, Ressourcen schonende und anspruchsvolle Bauweise bewährt. Das Material Holz an sich begeistert uns immer wieder. Als warmes behagli-

ches Material im Innenausbau, genauso aber auch bei der Konstruktion von Fassaden und Dächer. Hinzu kommt, dass Holzbauunternehmen in der Regel über die entsprechende Philosophie und Logistik verfügen und über entsprechende Produktionshallen verfügen. Im Rahmen unserer Bürotätigkeit sind wir daher zunehmend zur Vorfertigung gekommen. Für die Bauausführung streben wir an, dass keine Halbzeuge, Einzelteile auf die Baustelle geliefert werden.

Abb. 2: Einbau eines Fertigelementes

Für Qualität am Bau, für den Entwurf, für innovative technische Lösungen gilt, dass man dafür Zeit braucht, die nicht unbedingt von den Bauherren bezahlt wird. Nur selten lässt sich ein höheres Honorar entsprechend dem Mehraufwand vereinbaren. Es ist dann eine Frage des Idealismus oder der professionellen Orientierung bzw. der wirtschaftlichen Lage des Büros, wie viel Energie man in anspruchsvolle innovative Projekte steckt bzw. stecken kann.

Es gibt aber auch Bauherren, die mehr wissen als die Firmen der Branche. Was neuere innovative Lösungen z.B. hinsichtlich der energetischen Effizienz angeht sind viele Firmen oft noch gar nicht so weit. So wird man – z.B. beim Bau des eigenen Bürobaus - von Handwerkern gefragt, was „diese dicke Wärmedämmung“ denn solle.

Bessere Baustellenbedingungen durch Vorfertigung

Bei der Fertigung an Ort und Stelle sind die Bedingungen der Baustelle in der Regel so, dass sie dem Ziel Qualität am Bau entgegenstehen. Die Vorfertigung in der Halle findet dagegen unter geregelten Bedingungen statt, so dass sich die Qualität der Fertigung unabhängig von Witterungsbedingungen, den räumlichen Gegebenheiten und den üblichen Unwägbarkeiten der Baustelle sicherstellen lässt. Das führt auch zu weniger Unfällen - ein weiteres Argument für die Vorfertigung ist daher auch der Arbeitsschutz. Dieses Plus der Vorfertigung gilt generell für den Holzbau, wo üblicherweise die Fertigung in der Halle vorbereitet wird. Das Zimmerhandwerk war immer schon gewohnt, mit großen Elementen und Lasten umzugehen; die Vorfertigung ganzer Bauteile, ob Innenwand-, Fassaden- oder Deckenelementen für Holzbauunternehmen ist daher für Zimmerleute nichts Besonderes. Durch die enge Zusammenarbeit mit eingespielten Zulieferern (Fensterbauern, Elektroinstallation, Heizungs- und Lüftungsbau) ist es möglich Installationen in den Fertigteilen schon im Werk auszuführen.

Die Organisation auf konventionellen Baustellen in konventioneller Mauerwerk- oder Betonbauweise ist demgegenüber viel weniger rationell organisiert. Zwar

haben die Unternehmen einen Bauhof, wo sie ihre Baumaterialien geschützt gelagert haben, Praxis ist aber, die Materialien erst mal zur Baustelle zu bringen – dann sieht man weiter.

Elementbauweise

Auch für Gewährleistungsfragen ist es von Vorteil, wenn möglichst nur eine Firma für ein Bauteil zuständig ist. Vorfertigung erfordert allerdings eine bestimmte Größe des Bauvorhabens, bei kleineren Bauprojekten und Umbauten ist Vorfertigung eher die Ausnahme.

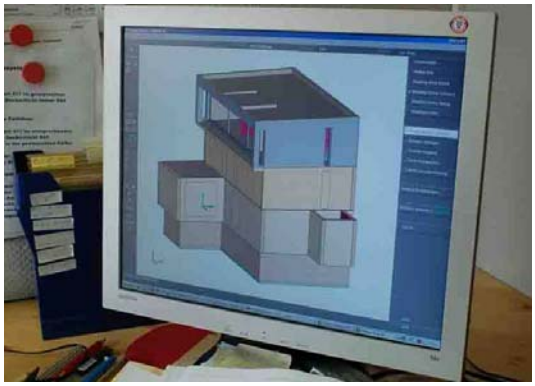


Abb. 3: Planung der Fertigung am Bildschirm

Die Fertigungstechnik im Holzbau ist mittlerweile durchweg EDV-gestützt. Es werden 3 D-Modelle generiert und aus den Planzeichnungen unmittelbar die Stücklisten abgeleitet. Je nach Unternehmen und Projekt müssen die Architekten auch die Details vorlegen. A-Z Architekten liefern in der Regel die komplette Werkplanung. Detailpläne für die Ausführung bearbeiten sie grundsätzlich immer dann, wenn die Bauteile für die Architektur von Bedeutung sind, d. h. für Geländer, für Anschlüsse, d.h. letztlich für alles, was sichtbar bleibt.

Die kürzere Bauzeit, die sich durch die Vorfertigung ergibt, reduziert auch den Aufwand für die Bauleitung und macht sie letztlich wirtschaftlicher. Die Bauleitung bei der Vorfertigung besteht wesentlich auch darin, dass die Architekten sich im Werk die Elemente in Abständen ansehen, bevor sie an die Baustelle geliefert werden.

Ein wesentlicher Vorteil einer Komplettleistung, wie z.B. der Herstellung einer kompletten Fassade in Holzbauelementen, besteht zudem darin, dass mehrere Gewerke zusammengefasst sind und auch für Gewährleistung und Haftung jeweils nur ein Vertragspartner zuständig ist. Wenn Gewerke zusammengefasst werden, fallen die üblichen Probleme an den Schnittstellen weg. Am besten ist es, wenn Hülle, Fassade und Dach in einer Hand liegen. Eine VOB gerechte Ausschreibung, am Ende nur nach „Dumpingpreisen", bringt dagegen sehr viel mehr Probleme. Auch die Zusammenarbeit mehrer Einzelbetriebe in einem Bauteam, das gemeinsam anbietet, steigert die Qualität. Das hängt damit zusammen, dass der soziale Effekt der längerfristigen Zusammenarbeit dabei eine große Rolle spielt, weil die Beteiligten sich kennen und sich aufeinander verlassen können.

Fensterelemente aus Holz in Passivhausstandard für das eigenen Bürogebäude

Nach ihren Anfängen wurden für A-Z Architekten größere Büroräume erforderlich. Sie entschlossen sich zu einem Neubau in einer Baulücke in der Schwalbacher Straße 93 in Wiesbaden, eine Betonkonstruktion mit Außenwänden in

Holzelementbauweise. Die Mischbauweise war aus baurechtlichen Gründen erforderlich und auch weil bei der Geschosszahl ein reiner Holzbau nicht in Frage gekommen wäre. 2002 wurde das Gebäude bezogen.

Abb. 4: Bürogebäude A-Z-Architekten mit Fassadenelementen in Holzfertigteilbauweise

Die Fassade ist nach Ost und West offen gehalten, um möglichst viel Licht in die Innenräume zu bringen. A-Z-Architekten hatten aus diesem Grund schon immer ein Faible für große Fenster. Wegen der Schallbelastung durch die relativ verkehrsbelastete Straße, waren besondere Maßnahmen für den Schallschutz erforderlich. Die Fensterflächen wurden daher mit Dreifachverglasung ausgeführt, zertifiziert für Passivhausstandard, womit zugleich die Anforderungen für den Schallschutz erfüllt wurden.

Die Fenster wurden von einer österreichischen Firma komplett fertig geliefert und eingebaut, einschließlich Verglasung und Dämmung. An einem einzigen Tag wurde die Fassade über fünf Geschosse montiert, in einer Woche war sie nach allen Nacharbeiten und Anpassungen komplett fertig. Eine österreichische Firma war beauftragt worden, weil angefragte deutsche Firmen zu große Bedenken hatten; sie sahen ein Problem in den ihrer Auffassung nach zu großen Abmessungen die Scheiben der Dreifachverglasung und aus diesem Grunde haben sie letztlich auch zu teuer angeboten.

Die Inhaber der österreichischen Firma ihrerseits sind auf ökologische Bauwei-

Abb. 5: Anlieferung und Montage der Fassadenelemente

se eingestellt. Sie hatten von sich aus gefragt, ob auch die Dämmung mit nachwachsenden Baustoffen ausgeführt werden soll z. B. Kork oder Holzfaserweichplatten. Die Lieferung auch über größere Entfernungen ist mit einem entsprechenden Sattelschlepper kein Problem. Auch dies spricht für die Fertigung von Bauelementen, dass die Mitarbeiter der Firmen nur für die kurze Zeit der Montage an die Baustelle kommen müssen.

Die Firma fertigt ihre passivhaustauglichen Holzfenster aus Holz mit einer Dämmung aus Holzweichfaserplatten, Kork oder Balsaholz. Sie bietet daneben auch Holz-Aluminium-Verbundfenster an, um einen besonderen Wetterschutz der Fenster anbieten zu können.

Für Passivhausstandard sind Baulücken natürlich sehr günstig, weil das Haus an zwei Seiten komplett eingepackt ist - letztlich kann es auch noch von der Abwärme der Nachbarbebauung profitieren. Bei der Planung des Bürohauses war für die Straßenseite ursprünglich feste Verglasung vorgesehen, dies erwies sich als Nachteil, weil keine Querlüftung möglich war. Fenster zum Aufmachen wurden daher noch nachgerüstet.

Aufstockung in Rüsselsheim

Für eine Siedlung in Rüsselsheim aus den 60er Jahren haben A-Z-Architekten eine Aufstockung auf die vorhandenen Baukörper um ein bis zwei Geschosse geplant. Nach drei Monaten Bauzeit waren die Arbeiten für die Aufstockung erledigt. Eine gute Voraussetzung dafür war die sorgfältige Planung für Tragwerk, Brandschutz und Wärmedämmung (TSB Ingenieurgesellschaft, Darmstadt).

Aufstockung um ein bis zwei Geschosse

Das neue Dachgeschoss in 2 Tagen

Abb. 6: Dachaufstockung einer 60-er Jahre Siedlung mit Holzelementen

Für die Renovierung der Gebäude im Übrigen waren dagegen sieben Monate erforderlich; das lag wesentlich an der schlechten Witterung, bei der u. a. der Außenputz nicht aufgetragen werden konnte. Die vorhandenen Wohngebäude hatten Satteldächer. Bei einem normalen Satteldachgebäude ist das oberste Geschoss allenfalls für eine Dachwohnung geeignet. Bei einer Dachaufstockung kann das Dachgeschoss zum schönsten Geschoss des Hauses werden. Nicht von ungefähr ist das attraktivste Geschoss bei innerstädtischer Bebauung das Penthaus.

Parkstraße Wiesbaden

Für ein Wohnhaus in der Parkstraße in Wiesbaden, das der Bauherr eigentlich umbauen und aufstocken wollte, machten AZ-Architekten ein Alternativangebot für Abriss und Neubau. Das Angebot beruhte auf einer kostengünstigen Tragkonstruktion in Holztafelbauweise über dem vorhandenen Kellergeschoss nach Abbruch der aufgehenden Geschosse. Dies brachte zu gleichen Kosten mehr Freiheit im Entwurf und ließ sich schneller realisieren. Tatsächlich ist es gelungen, das Bauvorhaben in fünf Monaten schlüsselfertig dem Bauherrn übergeben zu können. Wesentliche Vorzüge waren Terminsicherheit, Kostensicherheit und die Ausführung durch qualifiziertes Fachpersonal.

Abb. 7: Herstellung des Holzhauses, Fertigung in der Halle und Aufbau

Viel Zeit hat dagegen die Genehmigung in Anspruch genommen. Von der Abgabe der Genehmigung bis zur Erteilung der Genehmigung vergingen fünf Monate - das Genehmigungsverfahren dauerte so lang wie die Bauzeit. Es war das Problem der städtebaulichen Einordnung zu lösen und eine Entscheidung nach Maßgabe der umgebenden Bebauung (§ 34 BauGB) zu treffen. Dabei ist das neue Haus an der Parkstraße eines der kleinsten in der näheren Umgebung. Auch das vorgesehene Staffelgeschoss entsprach weder der Typologie der Hes-

sischen Bauordnung noch den Vorstellungen der Wiesbadener Stadtplanung. Zudem ist bei Bauaufsicht und Brandschutzexperten grundsätzlich mit einer gewissen Skepsis gegenüber Holzkonstruktionen zu rechnen und diese Skepsis geht bis hinein in die Ministerien.

Das Haus wurde als Fertighaus von der Firma Wohrataler Holzbau Rühl aus Mittelhessen hergestellt und 2007 bezogen. Es hat den energetischen Standard eines KfW 40-Hauses, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Das Haus ist verputzt mit weißem und schwarzem Anstrich, als „Holzhaus“ wird es nicht sichtbar. Das Wärmedämmverbundsystem wurde von der Firma Sto AG als Komplettsystem geliefert. Auch die Außenwände in Holztafelbauweise sind optimal wärmegedämmt.

Die Holzbaufirma war bei der Ausschreibung durch A-Z-Architekten erfolgreich gewesen. Ein Vorzug der Firma Wohrataler Holzbau Rühl war, dass sie ein sehr breites Spektrum an Gewerken, einschließlich Heizung, Lüftung und Elektroinstallation, abdecken kann, d. h. den Holzbau einschließlich aller Installationen in den Wänden. Wohrataler Holzbau fungierte als Generalübernehmer, lediglich der Innenausbau, Küchen, Fliesen- und Malerarbeiten etc., wurden in Einzelgewerken vergeben.

Abb. 8: Vorhandener Altbau und die Neuplanung

Manchmal muss man die Dinge gesehen haben, damit sie einem gefallen können. Zu dem Haus in der Parkstraße sagte der Zeichner des Holzbauunternehmens, dass er zunächst sehr skeptisch gewesen sei, als er die Pläne gesehen hatte. Das fertige Haus aber gefällt ihm und er meint nun, dass es gut aussieht.

Bildnachweis
Grafik: A-Z Architekten BDA;
Fotos: Jörg Hempel, Architekturfotograf; Holger Zimmer, A-Z Architekten BDA

Solar Decathlon 2007 – Prototype Home 1015

Der deutsche Beitrag zum Wettbewerb

Prof. Manfred Hegger, Dipl.Arch.ETH Andrea Georgi-Tomas,
Dipl.-Ing. Barbara Gehrung, Dipl.-Ing. Isabell Schäfer,
Fachbereich Architektur, TU Darmstadt

Abb. 1: Loggia mit Solarlamellen

Beschäftigt man sich heute mit zukunftsfähigen Wohnformen, dann ist neben den zu lösenden Problemen auf soziokultureller, demografischer und ökonomischer Ebene die Frage nach der Energieeffizienz und -versorgung unserer Wohngebäude von entscheidender Bedeutung. Bedrohliche Klimaveränderungen und die Erkenntnis, dass unsere fossilen Energiequellen endlich sind, fordern weltweit ein Umdenken. Aus der Erkenntnis heraus, dass zudem etwa 50 Prozent der Energie in Gebäuden verbraucht wird, sind gerade im Bereich Bauwesen und Architektur neue Wege zu beschreiten. Die Sonne als Gratis-Energiequelle spielt dabei eine zentrale Rolle. Entwicklungen und Innovationen im Bereich der deutschen Solarwirtschaft bilden ein starkes Fundament für die Zukunft. Nachhaltiger Wandel muss Eingang in Planung und Ausbildung finden und gleichzeitig in das Bewusstsein der Öffentlichkeit transferiert werden. Ein Beispiel dazu stellt der Beitrag zum Solarwettbewerb Solar Decathlon 2007 der Technischen Universität Darmstadt dar.

Der Wettbewerb

Der zum dritten Mal vom U.S. Energieministerium ausgeschriebene Wettbewerb hatte zum Ziel, ein visionäres Plusenergie-Wohnhaus, das nur durch Sonnenenergie betrieben wird, zu entwickeln, zu planen und konkret zu bauen. Die Beiträge 20 konkurrierender Universitäten wurden im Herbst 2007 auf der National Mall in Washington D.C. in Form einer Bauausstellung errichtet. Im dann stattfindenden solaren Wettstreit musste sich jedes Haus in zehn Disziplinen der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit vor Experten und einem breiten Publikum (100.000 Besucher), praktisch beweisen:

01 *Architecture*	(zukunftsfähige Wohnformen)
02 *Engineering*	(Konstruktion und Technik)
03 *Communication and Documentation*	(PR)
04 *Appliances*	(Energieeffiziente Haushaltsgeräte)
05 *Market Viability*	(Vermarktungsstrategie)
06 *Comfort Zone*	(Behaglichkeit)
07 *Hot Water*	(Brauchwarmwassererzeugung)
08 *Lighting*	(Qualität Tages- und Kunstlicht)
09 *Energy Balance*	(Energiebilanz)
10 *Getting Around*	(Betrieb eines Elektroautos)

Die einzige teilnehmende deutsche Universität gewann in drei der zehn Teildisziplinen: Architektur, Beleuchtungskonzept und Technik.

Die Teilnahme am Solar Decathlon wurde durch Unterstützung von Sponsoren aus der Wirtschaft und für die notwendige Begleitforschung durch Bundesministerien ermöglicht. Konzeption, Planung und Realisierung des Projektes lag in den Händen eines studentischen Teams, bestehend aus einem Kernteam von 25 Architekturstudenten, die seit Frühjahr 2006 unter Leitung des Fachgebietes Entwerfen und Energieeffizientes Bauen um Prof. Manfred Hegger am Solar Decathlon arbeiteten und über den Projektverlauf und im Wettbewerb von Partnerinstituten unterstützt wurden.

Das Entwurfskonzept

Durch das Prinzip der Schichtung wird der Grundriss in verschiedene Zonen unterteilt, die sich im Zwiebelprinzip um einen inneren „Kern“ legen. Die unterschiedlich temperierten Schichten erlauben eine differenzierte Bespielung des Grundrisses je nach Jahreszeit. Ein weiteres prägendes Element des durch ein schlichtes Design geprägten Raums ist ein doppelter Boden. In diesem sind neben technischen Komponenten Möbel integriert. Nutzungen wie Wohnbereich und Bett lassen sich durch ein Klappsystem mit Bodenelementen überdecken. Es entsteht ein vielfältig nutzbarer Raum. Das Haus demonstriert, dass Ästhetik und Wohnkomfort durchaus mit Energieeffizienz vereinbar sind. Der Grundriss entspricht den im

Abb. 2: Die „Wohnkuhle“

Wettbewerb vorgeschriebenen ca. 74 m^2 Grundfläche. Das Haus kann in drei gleich große, transportierbare, Raummodule zerlegt werden.

Das Energiekonzept

Das Haus demonstriert, dass Ästhetik und Wohnkomfort durchaus mit Energieeffizienz vereinbar sind. Die ganzheitliche und sinnvolle Kombination der einzelnen Subsysteme ist wichtig für ein optimiertes und innovatives Gesamtsystem, das Bauteile und Gebäudetechnik integriert und Synergien nutzt.

Passive Maßnahmen

- Grundrisszonierung nach Temperaturzonen
- kompakter Baukörper zur Optimierung der Hüllfläche
- sehr gute Wärmedämmung der Hülle (Vakuumisolation, U-Wert < 0,1 W/m²K) …
- … und der Fenster (3- bzw. 4fach-Verglasung, U-Wert=0,5 bzw. 0,3 W/m²K)
- große Fensterflächen im Süden für passive solare Gewinne in Kombination mit
- einem energetisch aktivierten Verschattungssystem
- PCM (Phase Changing Material) als thermische Speichermasse im Leichtbau
- Querlüftung in der Nacht zur Auskühlung der thermischen Speichermasse
- zusätzliches passives Nachtkühlsystem über die PV-Module
- optimale Tageslichtnutzung durch die Transparenz der Nordseite

Aktive Systeme:

- Energiegewinnung durch Photovoltaik
- Warmwasserbereitung mit solarthermischen Kollektoren
- Kühlen und Heizen mit einer reversiblen Wärmepumpe
- Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Energieeffiziente Haushaltsgeräte und Leuchten (z.B. LED)

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung des Gebäudes und einer integralen Planungsmethode sind bereits im Entwurfsprozess energetisch wichtige Parameter berücksichtigt worden. Erst wenn die passiven Systeme nicht mehr ausreichen, um den geforderten Wohnkomfort einzuhalten, werden diese durch aktive ergänzt.

Solartechnik

Die Energie gewinnenden Systeme sollten ästhetisch als selbstverständliche und möglichst multifunktionale Bauteile in die Architektur integriert werden:

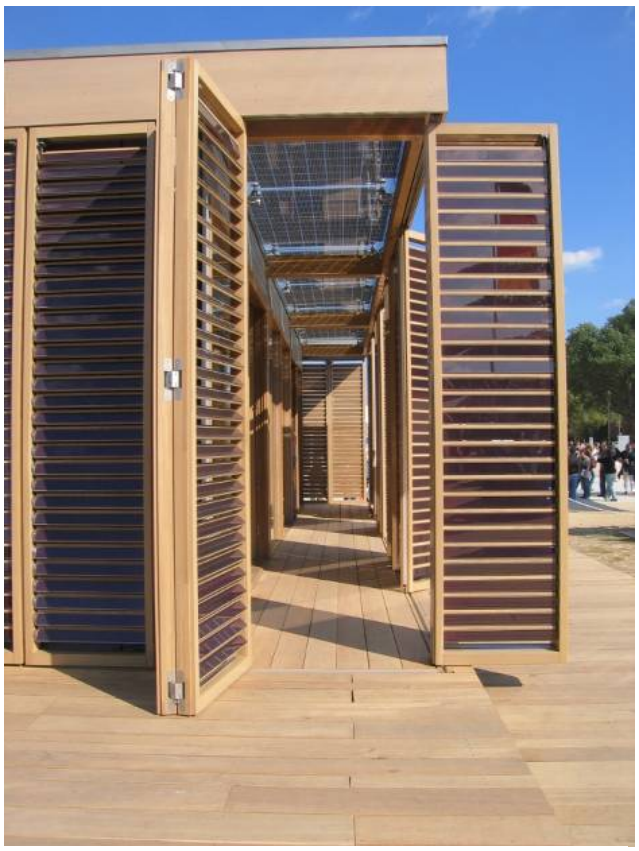


Abb. 3: Loggiabereich

Abb. 4: Blick in den Loggiabereich mit Solardach und Solarlamellen

Photovoltaik

Drei verschiedene Arten und Formen von Photovoltaik sind eingesetzt:

- In das opake Flachdach sind monokristalline Sun Power-Module integriert, die bei 19 Prozent Wirkungsgrad 8,6kWp Leistung aufweisen. Über der Veranda sind monokristalline, perforierte Sunways-Zellen eingebaut. Diese Module der Firma Scheuten übernehmen damit gleichzeitig Wetterschutz, Sonnenschutz und erzeugen ein spannendes Licht- und Schattenspiel.
- Die Holzlamellenfassade, gestalterisch prägendes Element des Hauses, das sowohl verschattet als auch Privatsphäre und Schutz ermöglicht, ist mit amorphen Schott-Siliziummodulen bestückt, die insgesamt ca. 2 kWp Leistung bringen.
- Der solar gewonnene Strom wird in Batterien gespeichert. SMA-Wechselrichter sorgen dabei für die intelligente Steuerung, wann Strom direkt verbraucht, oder zunächst in der Batterie gespeichert und bei Bedarf von dort entnommen wird.

Solarthermie

Über Solarthermie wird die solare Strahlung mit geringsten Verlusten an Wasser übertragen. Flachkollektoren von Buderus sind über dem Kernbereich passend zwischen den Photovoltaik Modulen auf das Dach montiert. Sie erzeugen,

in Kombination mit einem innovativen Kompaktlüftungsgerät, das Haushaltswarmwasser.

Nach der endgültigen Installation in Darmstadt soll das Haus als Passivhaus zertifiziert werden, im Zusammenspiel mit den aktiven Maßnahmen ist das Haus jedoch insgesamt ein Plusenergiehaus.

Abb. 5: Geöffnete und geschlossene Solar-Lamellenelemente

Projektleitung
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen Fachbereich Architektur, Technische Universität Darmstadt (TUD): Prof. Manfred Hegger, Dipl.Arch.ETH Andrea Georgi-Tomas, Dipl.-Ing. Barbara Gehrung, Dipl.-Ing. Isabell Schäfer

Studententeam
Andreas Demharter, Andreas Kinkeldey, Andreas Pilot, Cristian Hickel, Christian Stumpf, Denis Arnold, Eva Zellmann, Franziska Swoboda, Hend El Dahan, Johannes Lahme, Jörg Thöne, Julia Hartl, Leon Schmidt, Mark Hampel, Patrick Ungermann, Simon Gallner, Simon Schetter, Steffen Schwitzke, Susanne Pfanzer, Therese Heidecke, Thomas Köhler, Thomas Wach, Timo Trageser, Tobias Kern, Tomislav Kovacevic, Hannes Guddat.

Unterstützung
Fachbereich Elektro- und Informationstechnik TUD ,Fachgebiet Regenerative Energien,
Prof. Thomas Hartkopf, Dipl.-Ing. Jürgen Wolf, Elektromeister Georg König, Dipl.-Ing. Björn Eberleh (Akasol), Julia Still, Arnaud Hofmann, Lutz Steiner, Jochen Bühler

Fachbereich Architektur, Fachgebiet Statik der Hochbaukonstruktionen TUD,
Prof.Johann-Dietrich Wörner und Dipl.-Ing. Jochen Stahl

Technische Universität München (TUM): Prof. Thomas Sattelmayer, Dr.-Ing. Markus Spinnler, Fachgebiet Thermodynamik, Fachbereich Maschinenbau, Eva Bernal, Simon Fiedler; Holger Wagner, Bastian Huber, Ingemar Hunold, Michael Klotsche, Peter Neumeier, Sherif Sayed, Sarah Reynvaan.

Hochschule für Technik Stuttgart (HfT): Fachbereich Bauphysik, Prof. Ursula Eicker, Dipl.-Ing. Jürgen Schumacher, Fachgebiet Solares Heizen und Kühlen, Fachbereich Bauphysik, Markus Bir der, Sebastian Hillnhüter

Weitere Informationen: www.solardecathlon.de

Bildnachweis: Copyright der Abbildungen bei den Verfassern

Bauprodukte und Anwendungen

Die in den folgenden Beiträgen vorgestellten Produkte für nachhaltiges Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen stehen stellvertretend für die außerordentliche Bandbreite und Vielfalt dieser Produktpalette. Obwohl viele dieser Produkte den modernen bauphysikalischen und bautechnischen Anforderungen genügen bzw. teilweise sogar bessere Eigenschaften (Gebrauchseigenschaften, Optik, Emissionen, Langlebigkeit, Raumklima usw.) aufweisen und auch hinsichtlich ihres Preis-Leistungs-Verhältnisses den klassischen fossilbasischen Bauprodukten vergleichbar sind, liegt ihr Marktanteil je nach Produktgruppe derzeit noch bei ca. 5 bis 20 Prozent.

Die Gründe hierfür sind vielfältig. Einen wesentlichen Anteil an diesem Zustand hat jedoch der fehlende Bekanntheitsgrad in der Öffentlichkeit: Sowohl bei den Bauherren als auch bei den Bauplanern (Ingenieuren, Architekten) sind Bauprodukte auf Basis nachwachsender Rohstoffe häufig unbekannt. Es ist deshalb notwendig, auch weiterhin gezielte Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben, um die Vorteile des Bauens und Wohnens mit nachwachsenden Rohstoffen der breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

Dr. Steffen Daebeler, stellvertretender Geschäftsführer

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Dämmstoffe aus Hanf

Keine Probleme mit Feuchtigkeit

Heinz Amolsch und Dipl.-Ing. Jürgen Waßermann

Hock GmbH, Nördlingen

Eine Verordnung der EU von 1985 hatte die Mitgliedstaaten verpflichtet den Anbau von Hanfsorten mit einem Gehalt an Tetrahydrocannabinol (THC) von weniger als 0,3 Prozent zu legalisieren. Vor allem das Cannabinoid THC ist für die Wirkung als Rauschmittel verantwortlich. Als in der Folge der EU-Verordnung 1996 in Deutschland der Anbau von Hanf als Nutzpflanze erlaubt wurde, konnte auch die erforderliche Infrastruktur für die Erzeugung und Verarbeitung von Hanf aufgebaut werden.

www.oekolandbau.de ©BLE, Bonn / Foto: Thomas Stephan

Abb.1: Hanfanbau

Entwicklung des Unternehmens

Ende 1996 war nach der Legalisierung des Hanfanbaus in Deutschland die Badische Naturfaser Aufbereitungs GmbH, BAFA, in Malsch bei Karlsruhe gegründet worden. Aus Gesprächen des Gründers mit der heutigen Eigentümerin der Hock GmbH, Carmen Hock-Heyl, ergab sich die Idee, aus dem nun wieder verfügbaren Rohstoff Hanf Dämmstoffe zu erzeugen. Als Geschäftsführerin der

elterlichen Zimmerei war ihr der Umgang mit Dämmstoffen vertraut, und in Hanf sah sie eine interessante Alternative. Das Produkt Hanfdämmmatte wurde von ihr zur Produktions- und Marktreife entwickelt.

Die 2003 eingeführte finanzielle Förderung von Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen erleichterte die Anfangsjahre der Firma. Das Unternehmen ließ die Dämmmatten aus Hanffasern zunächst extern im Lohnauftrag produzieren. So kam die Verbindung zu einer Firma in Nördlingen zustande, die weißes Industrievlies aus Kunststofffasern herstellte. Durch Auftragsrückgang waren dort Produktionskapazitäten frei geworden, so dass Hock dort Dämmmatten aus Hanffasern produzieren lassen konnte. Produktionsanlagen und Anlagentechnik für die Vlieslegungen von Kunstfasern lassen sich ohne Weiteres auch auf Hanffasern übertragen. Als die Nördlinger Anlage schließlich zum Verkauf stand, griff Hock zu. 2005 wurde die Firma Hock aus Baden nach Nördlingen verlegt.

Marktbedingungen

Als Hock 2001 mit der Produktion von Dämmmatten aus Hanffasern begann, war das Produkt noch etwa drei bis viermal so teuer wie Dämmmaterialien aus Mineralfasern; auch heute kostet es immer noch doppelt so viel. In den Jahren 2003 bis 2007 war das Markteinführungsprogramm der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (fnr) für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie Hanf, Flachs etc. eine wesentliche Hilfe, um die Erzeugnisse auf den Markt bringen zu können. Nach den Bestimmungen der Europäischen Union musste die Förderung jedoch Ende 2007 eingestellt werden, weil die Förderung zur Markteinführung maximal fünf Jahre gewährt werden darf.

Die frühere Förderung von 30 €/m³ konnte mittlerweile durch höhere Produktivität zu einem Teil kompensiert werden. Mit einer 2007 in Betrieb genommenen neuen Anlage konnte die Produktion auf das drei- bis vierfache erhöht werden. Entsprechend konnte das Produkt um 20 € pro m³ billiger verkauft werden. Derzeit ist man vor allem darum bemüht, die Transportkosten zu reduzieren und kürzere Wege zwischen Erzeuger und Hersteller zu erreichen. Niedrigere Preise sollen die Nachfrage voranbringen.

Hock ist derzeit der einzige Hersteller von Hanfdämmmatten in Deutschland. Die Bauprodukte werden in ganz Europa vertrieben, im Wesentlichen in Deutschland und Frankreich. Der Vertrieb erfolgt ausschließlich über den beratenden Baustoff-Fachhandel– nicht über die üblichen Baumärkte.

Anbau und Ernte von Hanf

Um die längerfristige Verfügbarkeit des Rohstoffs Hanffasern und eine definierte Qualität der Fasern nach Länge, Stärke und Reinheit, wie sie für die Produktion erforderlich ist, sicherzustellen, startete Hock 2004 in der Region einen Versuch, auf ca. 60 ha landwirtschaftlicher Fläche Hanf an bauen zu lassen. Die Badische Faseraufbereitung hatte dazu Vereinbarungen mit örtlichen Landwirten im Nördlinger Ries getroffen, die das im Erfolgsfall und bei entsprechender

Marktlage auch weiterbetreiben wollten. Mit dem Versuch sollte ermittelt werden, ob der Hanfanbau unter den gegebenen regionalen Klimabedingungen und Bodenverhältnissen erfolgversprechend ist. Hanf wächst auf jedem Boden, darf aber keinen staunassen moorigen Boden haben. Für das Klima im Nördlinger Ries bzw. in Deutschland allgemein sind Sorten geeignet, die früh geerntet werden können.

©BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

Abb. 2: Hanfernte mit Spezialmähdrescher

Geerntet wird der Hanf in „Koppelernte“. Ein normaler Mähdrescher wird dazu mit einem besonderen Vorsatzgerät ausgestattet, mit dem im selben Arbeitsgang zunächst die obersten 50 – 60 cm der Pflanzen und dann der Rest abgeschnitten werden. In oberen Teil sind die Früchte, die sogenannten Nüsse, enthalten, die gesondert verwertet werden. Sie werden zu Hanföl verpresst. Damit die Transportkosten die Rohstoffkosten nicht zu stark belasten, sollte die Entfernung zwischen dem produzierenden Landwirt und der Aufbereitungsanlage nicht weiter als etwa 50 – 80 km sein.

Nach dem Ernten liegt der Hanf 14 Tage auf dem Acker zur sogenannten „Feldröstung“. Qualitätsunterschiede der Hanffasern ergeben sich nach den jeweiligen Bedingungen der Feldröstung. Wenn es bei der Lagerung auf dem Acker eher feucht war, werden die Fasern dunkler und weicher, wenn es trocken war sind die Fasern heller und gröber und spröder.

Im Ries ist häufig mit Nebel zu rechnen. Es kann auch schon mal dazu kommen, dass die Hanfernte nach dem Schnitt über Winter auf dem Acker liegen bleibt. In dieser Zeit fallen dann durch Zersetzung Schäben etc. aus dem Material heraus, insgesamt verringert sich die Biomasse, aber die Faserqualität wird dadurch besser. Wasser und Kälte machen den Hanffasern nichts aus. Die Qualität der Hanffasern ist daher sehr von den Erntebedingungen abhängig.

In Deutschland allein sind nicht ausreichend Hanffasern für die Produktion verfügbar. Daher bezieht Hock derzeit seine Hanffasern aus ganz Europa, im Wesentlichen aus Deutschland und Frankreich, aber auch aus Holland und Großbritannien. In den Anfangsjahren lag die Anbaufläche für Hanf in Deutschland bei 4.000 ha, derzeit bei um die 2.000 ha. Klima und Böden im Nördlinger Ries wären für den Anbau von Hanf geeignet; generell käme die Region Nordwestbayern dafür in Frage. Entscheidend ist aber die Marktlage. Die Bauern erzeugen, was für sie den höchsten Ertrag abwirft.

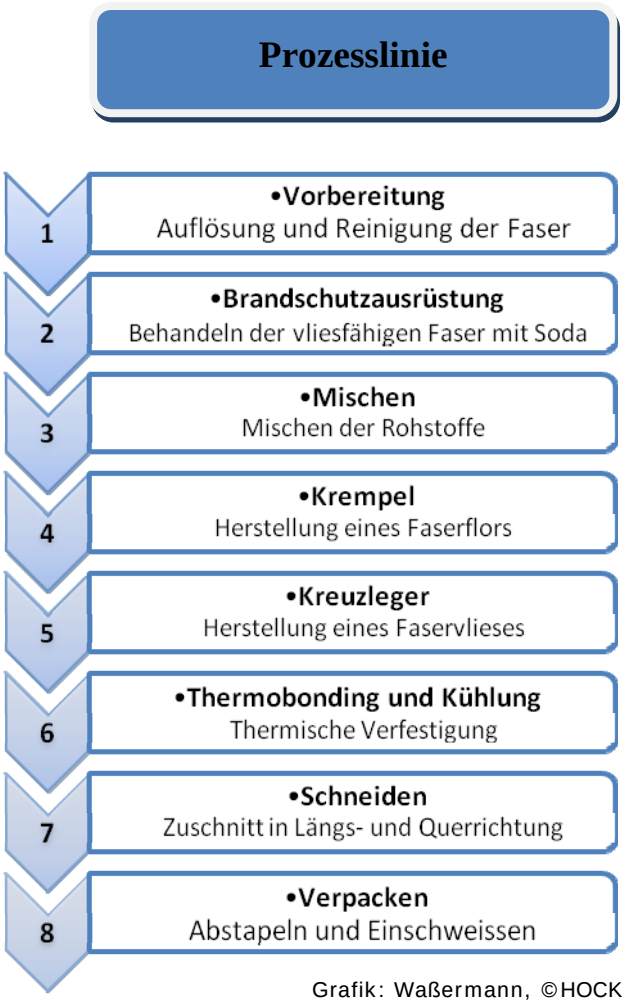
Aufschluss der Fasern

In Frankreich gibt es weitaus größere Anbauflächen für Hanf als in Deutschland und entsprechend drei große Anlagen für die Aufbereitung des Hanfs vom Agrarprodukt zur Handelsrohware. Große Faseraufbereitungsanlage gibt es daneben auch in England und in den Niederlanden. In Deutschland können Hanffasern derzeit nur durch die BAFA in Malsch bei Karlsruhe aufbereitet werden. Entsprechend grenzen auch der Transportweg zur Aufbereitungsanlage bzw. die Transportkosten den Anbau in Deutschland ein.

Bei der Aufschließung werden Fasern und Schäben, das trockene Mark der Pflanze, getrennt. Die Fasern sollen möglichst frei von Schäben sein, unreine Fasern galten als „schäbig“. Schäben waren früher mehr oder weniger Abfall, bestenfalls wurden sie als Tierstreu genutzt. Aber auch die Schäben lassen sich für die Dämmstoffherstellung verwenden.

Herstellung

Die Hanffasern des Ausgangsmaterials werden mit großen 24 t-Lkws „just-in-time“ angeliefert für eine Zwischenlagerzeit von etwa einer Woche. Nach Möglichkeit werden (festere/weichere, hellere/dunklere) Fasern unterschiedlicher Erzeuger gemischt, damit Beschaffenheit und Aussehen möglichst gleich bleiben. Die gepresst angelieferten Faserballen werden in einem ersten Arbeitsschritt über Anlagen mit Nagelflächen gelockert und dann durch Ausblasen und Sieben fester Stoffe gereinigt. Dann werden sie für den Brandschutz mit Soda feucht beaufschlagt (imprägniert) und anschließend getrocknet. Die Herstellung der Matten erfolgt nach dem Krempel-Legeverfahren, einem Verfahren aus der Textiltechnik. Die rohe Faser wird bei der Bearbeitung gebürstet, gereinigt, gekämmt und gelegt. Das Verfahren der geordneten Legung im Krempelverfahren begünstigt die hohen Wärmedämmeigenschaften der Thermo-Hanf-Dämmplatten. Bei anderen Verfahren werden die Fasern in einem wirren System zusammengefügt, so dass sich auch vertikale Lufträume ergeben, die die Wärmeleitung quer zur Dämmmatte bzw. im eingebauten Zustand von innen nach außen begünstigen.



Grafik: Waßermann, ©HOCK

Abb. 3: Herstellungsprozess

Randschnitte und andere Zuschnittreste bei der Herstellung werden der Produktion wieder zugeführt

Die Dämmmatten können je nach Bedarf und Anforderungen in unterschiedlichen Breiten auf Maß gefertigt werden. Das erleichtert den Einbau und vermeidet Verschnitt. Für die Ablängung der Dämmmatten und den Zuschnitt z.B. für Durchdringungen sind Elektromesser mit Wellenschliff erforderlich, die bei Bedarf an die Verarbeiter ausgeliehen werden.

Produkteigenschaften

Inhaltsstoffe

Dämmmaterialien aus Hanffasern zeichnen sich neben den technische Qualitäten vor allem durch ihre ökologischen Vorzüge und die unproblematischen Inhaltsstoffe aus. Hock-Produkte unterliegen der Volldeklaration aller Inhaltsstoffe. Die Thermo-Hanf Dämmmatten enthalten 10 – 15 Prozent Bikomponentenfaser und 3 – 5 Prozent Soda. Die Inhaltsverhältnisse schwanken je nach Beschaffenheit der natürlichen Hanffaser. Es gibt eine Fremdüberwachung von Thermo-Hanf durch das „Forschungsinstitut für Wärmeschutz“ (FIW), München.

Die Schadstofffreiheit der Hanfprodukte beruht darauf, dass die Hanfpflanze für fressende Insekten keine Nahrungsgrundlage bietet. Die äußere Hülle ist frei von Eiweiß und für fressende Insekten uninteressant. Außerdem hat sie einen hohen Anteil an für fressende Insekten unangenehmer Gerbsäure. Hanfprodukte müssen daher nicht gegen Insekten geschützt werden. Nach den Anforderungen der Zulassung beim Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin (DIBt) ist daher bei Hanfprodukten kein Insektenschutz erforderlich.

Wegen Unsicherheiten hinsichtlich der Schädlichkeit von Borsalzen, die vor Jahren in der Diskussion war, entschied sich Hock für Soda als Brandschutzmittel, das für diesen Zweck allein von Hock verwendet wird. Dazu wird die Faser mit Soda beaufschlagt. Soda ist auch bekannt als Natriumkarbonat; Natriumhydrogenkarbonat und Monokalziumorthophosphat sind üblicherweise Bestandteile von Backpulver.

Hanf ist resistent gegen Schimmel so dass bei Hanfprodukten kein Zusatz gegen Schimmel erforderlich ist. Hanf ist sehr gut mit Feuchtigkeit verträglich. Früher wurde Hanf z. B. in großen Mengen bei der Segelschifffahrt verwendet, die Taue, Reepe, wurden aus Hanf hergestellt. Fasern werden auch heute noch im Installateurwesen für Dichtungen von Rohrleitungen verwendet; Hanf ist zudem flexibler und kann leichter repariert werden als Kunststoffabdichtungsmittel.

Die von Hock verwendete bi-komponente Stützfaser ist eine Polyesterfaser, die im Wesentlichen aus asiatischen Ländern eingeführt wird; in Europa werden Polyesterfasern nur noch von einem einzigen Hersteller in Irland hergestellt. Aus Fernost bezieht Hock die Polyesterfasern nach Faserlänge, Feinheit und Schmelzpunkt so eingestellt und definiert, wie sie für ihre Produktion benötigt

werden. Als Stützfasern für die Dämmmatten werden Bi-komponentenfasern mit einem bestimmten Schmelzpunkt (110 °C) benötigt, weil die Temperaturen der Produktion bei Hock nicht über 180 °C hinaus gehen.

Hitzeschutz:

Die hohe Fähigkeit zur Wärmespeicherung ist eine Besonderheit natürlicher nachwachsender Rohstoffe, wie Zellulose, Hanf und Flachs. Sie wird gemessen in Joule/kg°Kelvin und ist neben der Wärmeleitfähigkeit und dem Gewicht des Dämmstoffs eine wichtige Größe zur Beschreibung des Hitzeschutzes im Sommer. Die Wärmespeicherfähigkeit von Hanf beträgt 1.600, die von Mineralfaser 800 Joule/kg°Kelvin. Entsprechend halten Hanfdämmstoffe die Wärme besser und sind in ihrem Verhalten träger.

Das drückt sich auch in den spezifischen Gewichten aus: Hanfdämmung, wie sie vom Band kommt, hat ein Gewicht von ca. 40 kg/m³, bei Standard-Mineralfaser liegt dies bei 20 kg/m³. Die Wärmespeicherfähigkeit ist vor allem im Bereich der Dachkonstruktion von Interesse, wo es üblicherweise keine Speichermasse gibt. Ergebnis der hohen Wärmespeicherkapazität und des relativ hohen Gewichts der Hanfdämmung ist entsprechend ein angenehm kühles Dach im Sommer. Im Übrigen kann Speichermasse auch zusätzlich eingebaut werden, z. B. bei einer Holzleichtbaukonstruktion durch eine Lehmbauwand.

Brandschutz

Grafik: Waßermann, ©HOCK

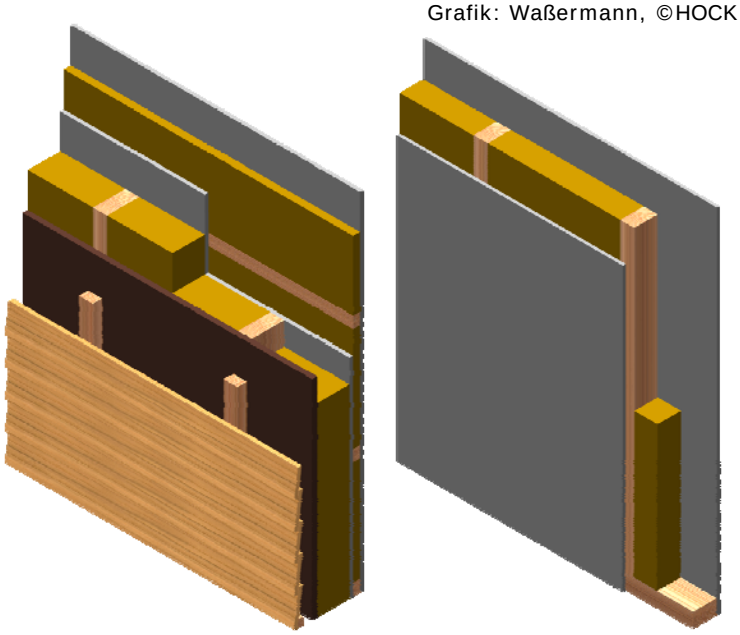


Abb. 4: Außenwände und Innenwände von F 30 B bis F 90 B

Für den Brandschutz wird der Hanf durch Sodazugabe ausgerüstet. Erreicht wird maximal B2, d. h. die Hanfdämmmatte ist nach DIN 4102 als „normal entflammbarer“ Baustoff klassifiziert. Die Einhaltung wird durch gesetzlich geforderte, regelmäßige Tests geprüft. Der Grund für die Einordnung in die Baustoffklasse B2 liegt vor allem in den organischen Inhaltsstoffen. Der Test wird in einem Brandschacht durchgeführt. Dabei bleibt Mineralfaser mehr oder weniger ohne Reaktion, Styropor verformt sich, organische Stoffe aber verfärben sich. Sie werden braun wie in einem Toaster. Dies ist eines der Kriterien zur Einordnung in die Baustoffklasse B2 „normal entflammbar“. Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Hanfdämmstoff bei Flammeneinwirkung sofort brennt. Das Brandschutzmittel Soda hemmt die Entflammbarkeit erheblich.

Entscheidend für das Brandverhalten im Einbauzustand ist die Bewertung der Konstruktionen nach Feuerwiderstandsklassen. Übliche Forderungen für Feuerwiderstandsklassen von Gebäudeteilen sind F 30 bis F 90. Auch F 90-Konstruktionen – Bauteile die im Brandfall dem Feuer 90 Minuten Widerstand leisten - sind mit normal entflammbaren, natürlichen Dämmstoffen realisierbar. Entscheidend ist nicht die Beschaffenheit der Einzelkomponenten, wie z.B. des Dämmstoffs, sondern der Aufbau der Gesamtkonstruktion mit allen daran beteiligten Materialien. Für leichte Trennwände aus Holz z.B. spielt die Beplankung mit Gipskartonplatten oder Faserzementplatten eine maßgebliche Rolle.

Die Eignung der Konstruktionen für bestimmte Feuerwiderstandsklassen wird durch Bauteilprüfungen nachgewiesen. Die diesen Prüfungen nach den Prüfvorschriften zugrundegelegten Temperaturen sind zumeist höher, als bei einem wirklichen Hausbrand. Für die Einordnung nach dem Brandverhalten ist auch die Musterbauordnung Holz von Bedeutung.

Schimmelresistenz

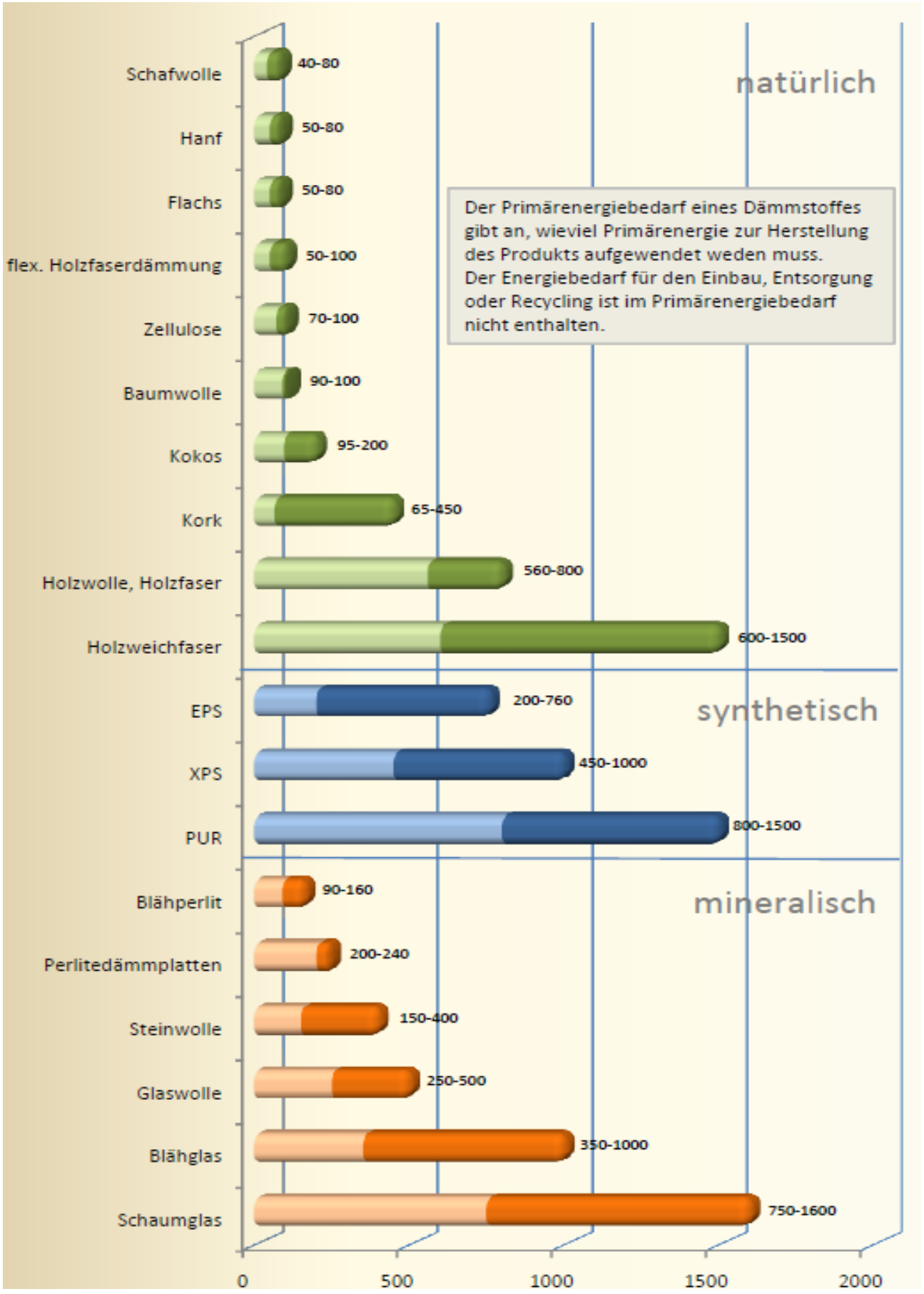
Hanffasern können nicht schimmeln. Die Pflanze besteht zu 25 Prozent aus Fasern und zu 75 Prozent aus den sogenannten Schäben, dem Holzanteil der Hanfpflanze. Die in Thermo-Hanf ausschließlich benutzten Fasern beinhalten nichts, was Schimmel zu seinem Wachstum benötigt. In der Zulassung zur Europäisch technischen Zulassung wurde Thermo-Hanf die Schimmelpilzbestnote „0 / kein Schimmelpilzwachstum feststellbar“ erteilt.

Hanf hat eine sehr gute Feuchteresorption und dient damit auch dem konstruktiven Holzschutz. Hanf kann beispielsweise auch die relativ hohe Anfangsfeuchtigkeit der eingebauten Hölzer von Holzkonstruktionen aufnehmen und verzögert wieder abgeben. Bis zu 17 Masse-Prozent Feuchte kann der Dämmstoff aufnehmen, ohne seine geringe Wärmeleitfähigkeit zu verlieren. Dieser Wert liegt erheblich höher als bei mineralischen Dämmstoffen. Im eingebauten Zustand hat Hanffaser einen Ausgleichsfeuchtigkeitsgrad von 10 – 12 Prozent.

Ökologische Aspekte

Im geringen Primärenergiebedarf für die Herstellung des Dämmstoffs ist Hanf nach Schafwolle Spitzenreiter (s. Abb. 5). Die energetische Bilanz von Holzfaserdämmstoffen ist vergleichsweise weniger günstig, weil diese üblicherweise im Nassverfahren mit hohem Energieaufwand hergestellt werden. Die energetische Bewertung des von Hock erzeugten Hanfdämmstoffs hinsichtlich der dafür benötigten Primärenergie wird sich bei Inbetriebnahme der im Aufbau befindlichen neuen, deutlich energieeffizienteren Anlage weiter verbessern.

Das von Hock verwendete Polyester wird aus Polyäthylen und PET hergestellt. 2006 war in einer Forschungsarbeit mit Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) untersucht worden, einen rein biogenen Hanfdämmstoff herzustellen mit einer Bindefaser aus Mais. Auch aus Mais lassen sich Polyesterfasern synthetisieren. Polyesterfasern aus Mais sind aber sehr teuer und derzeit nur aus Fernost zu beziehen.



Quelle: www.waermedaemmstoffe.com Grafik: Waßermann, ©HOCK

Abb. 5: Primärenergiebedarf für die Herstellung von 1 m³ Dämmstoff (Mindest- und Maximalbedarf)

Bei einer Life Cycle Analyse durch die Universität Stuttgart hatten Hanffaserplatten mit Maisfasern deutlich ungünstiger abgeschnitten, weil durch den Bezug der Maisfasern aus Fernost hohe Transportkosten entstehen und ein hoher Energieaufwand für den Transport einzurechnen ist.

Hanffasern sind auch eine Senke für CO_2: in 1 t Hanffasern sind 400 kg CO_2 enthalten.

Weitere Produktentwicklungen

Das Unternehmen ist derzeit dabei, zur Ergänzung des Sortiments weitere Produkte zu entwickeln. Hock hat die bautechnische Zulassung für ein Schüttmaterial aus Schäben beantragt, das lediglich mit Soda als Brandschutz ausgerüstet wird. Eine Bituminierung ist nicht vorgesehen, da das für den Verwendungszweck als Schüttgut nicht unbedingt erforderlich ist.

In der Entwicklung ist auch eine druck- und trittbelastbare Dämmmatte in der Entwicklung. Die Absicht ist, ein komplettes Wärmedämmverbundsystem anzubieten, bei dem Platte und Putz aus einer Hand geliefert werden.

In der Testphase ist weiterhin die Herstellung von Briketts aus Reststoffen der Dämmmaterialienherstellung; Ziel ist, die bei der Produktion eingesetzten Rohstoffe möglichst vollständig zu verwerten.

Dämmstoff von der Wiese

Rückstandsfreie Baustoffproduktion ohne externen Energiebedarf

Gerhard Holzmann,
Bauberater, Stuckateur, Bauingenieur (EurEta), Welden

Quelle: ©BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

Ganz normales Wiesengras lässt sich im Bauwesen mittlerweile als Schütt- und Einblasdämmstoff einsetzen. Die Leistungskennwerte sind gegenüber herkömmlichen Materialien durchaus konkurrenzfähig. Doch vor allem die Ökobilanz ist unschlagbar. Mitte 2007 ist Deutschlands erste Wiesengrasraffinerie im Odenwald in Betrieb genommen worden - ein Industriekonzept, das vor allem aufgrund seiner zukunftsweisend durchdachten Funktionalität der im Grunde als Nullenergieproduktion zu betitelnden Aufbereitung von Wiesengras dient. Ein deutsches Musterbeispiel für das Upcycling - eine eigenenergetische, vollständige Rohstoffaufbereitung, ohne Abfälle oder unbrauchbar gewordene Komponenten entstehen zu lassen. Um eine solche Idee Realität werden zu lassen, haben die beiden aus der Schweiz stammenden Gründer und Geschäftsführer Michael Gass und Roland

Abb. 1: Zellstofffasern aus Wiesengras

Ruegsegger schon im Vorfeld der industriellen Neuschaffung europaweit nach einem Standort gesucht, an dem alle nötigen industriell-wirtschaftlichen Komponenten vorhanden sind. Ein Produktionsstandort mit reichlich Landwirtschaft und Anbindung an eine Biogasanlage, den sie nach ausgiebiger Recherche in Brensbach im Odenwald fanden.

Der Rohstoff

Grund- und einziger Rohstoff ist Wiesengras, das aus einem Umkreis von zirka 20 Kilometer geliefert wird. Das hierfür kultivierte Gras trägt die botanische Bezeichnung „Lolium perenne“ und ist allgemein als „Englisches Ryegras“, „Ausdauerndes Weidelgras“, „Deutsches Weidelgras“, „Englisches Weidelgras“, „Ausdauernder Lolch“ oder „Dauer-Lolch“ bekannt - eine robuste Grassorte, die in Europa weit verbreitet als Weiden- und Wiesenpflanze angebaut wird.

Abb. 2: Anlieferung: Im Jahr können hier bis zu 5.000 Tonnen Wiesengras verarbeitet werden.

Die Aufbereitung der Grasfaser für Flechtwerke oder zur Papierherstellung wurde zwar bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts beschrieben, jedoch ist die industrielle Nutzung der im Gras enthaltenen Zellulose als Einblasdämmung für das Bauwesen in Deutschland eine völlig neue Sache. Es entsteht eine Industrie, die neben der Herstellung eines biologisch unbedenklichen Dämmstoffs noch eine ganze Menge weiterer Industriezweige bedient und dabei mit den eigenen »Abfällen« die Prozessenergien in Bezug auf den nötigen elektrischen Strom und die Wärme selbst produziert.

Ausgewählte Landwirte rund um das Werk in Brensbach / Odenwald bauen das Wiesengras auf Ausgleichsflächen an. Im Jahr können im Werk in Brensbach bis zu 5.000 Tonnen Wiesengras verarbeitet werden, das zunächst in speziellen Silos siliert und zwischengelagert wird. Dieser Prozess ist wichtig, damit das Gras nicht trocknet und später ohne den Einsatz von Chemikalien in seine Bestandteile getrennt werden kann.

Über eine Förderschnecke gelangt das silierte Wiesengras in die Produktionshalle. Zunächst werden kleine Steine oder andere eingebrachte Substanzen vom Wiesengras getrennt, das im nächsten Schritt verarbeitet wird. Das silierte Wiesengras wird durch Auswaschung mit warmem Wasser (Prozesswasser) in seine einzelnen Bausteine zerlegt. Hierbei entstehen zum einen die für Bauprodukte und zur Spritzgussherstellung interessante Graszellulose, aber auch Nebenprodukte, wie diverse Aminosäuren (Proteine) für die Lebensmittel-, Kosmetik-, Viehfutterindustrie sowie Stickstoffe unter anderem zur Düngemittelherstellung.

Abb. 3 und 4: Die Anlage im Werk Brensbach: Silo und Trocknungsanlage

Das Wiesengras wird ohne die Verwendung chemischer Zusätze allein mit warmem Wasser in seine Bestandteile aufgebrochen. Die hierbei separierten, reinen Cellulosefasern werden in einem zweistufigen Prozess getrocknet und mit einer flüssigen Borsalzlösung getränkt um den erforderlichen Brandschutz sicherzustellen.

In dem speziell entwickelten Trocknungsprozess wird die Elastizität der Faser erhalten, was dem Dämmstoff nach dem Einblasen eine hohe Setzungssicherheit verschafft. Die Faser kann Wasserdampf aufnehmen und abgeben, was sich regulierend auf das Raumklima auswirkt. Da die reine Cellulose keine attraktiven Nährstoffe mehr enthält, ist der Dämmstoff sicher vor Schimmelbefall, Mäusefraß und widersteht auch der Verrottung. Danach wird der Zellulosedämmstoff zwischengelagert. Für den Versand wird AgriCell BW in 11-kg-Versandsäcke verpackt und ausgeliefert.

Rohstoff- und Energiegewinnung

Das »gebrauchte und verschmutzte« Prozesswasser wird zur Energiegewinnung an das wenige Meter entfernte Biogaswerk eingespeist, geklärt und wieder als sauberes Prozesswasser für die Wiesengrasaufbereitung rückgeführt. Ein Teil der in der Biogasanlage gewonnenen Energien fließt in Form von elektrischem Strom und Wärmeenergie zurück in die Wiesengrasproduktion, um damit deren Energiebedarf zu decken. Mit einer Tonne Gras lassen sich somit rund 500 kg Zellulosefasern, rund 90 kg Proteine (diverse Aminosäuren, aber auch Stickstoff, Phosphor, Kalium), 615 kWh elektrischer Strom, 900 kWh Wärmeenergie und 269 kWh Biogase gewinnen. Das aus dem Gras gewonnene Biogas hat einen Methangehalt von zirka 60 Prozent und einen Energieinhalt von zirka 22 kWh/m^3.

Die Einsatzbereiche der Zellulose sind nicht auf das Bauwesen beschränkt. So werden aus ihr auch naturfaserverstärkte PP-Cornpounds für die Kunststoff-Spritzgussindustrie produziert. Diese stellt daraus wiederum allerlei weitere

Waren her wie beispielsweise grasfaserverstärkte Wasserrohre, Wassereimer, Gießkannen und viele andere Verbundwerkstoffe.

Neben dem Dämmstoff AgriCell BW entstehen im Werk Brensbach weitere Produkte als Handelsware wie AgriPlast BW, ein Granulat zur Verarbeitung als Kunststoffersatzstoff, AgriFer BW, ein Flüssigdünger und AgriProt BW, ein Produkt für die Herstellung von Aromastoffen.

Gras im Bauwesen: Materialeigenschaften

Im Bauwesen wird die Wiesengraszellulose vorwiegend für Ein- oder Aufblasdämmung angewendet (zum Beispiel bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-23.11-1628). Die Rohdichte des Dämmstoffs liegt freiliegend bei zirka 35 bis 50 kg, raumausfüllend (verblasen) bei zirka 40 bis 65 kg. Mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,040 W/(mK) nach DIN 52 612 erreicht dieser Dämmstoff einen guten Wert im Vergleich zu technisch ähnlich zu verarbeitenden Produkten. Was jedoch ins Auge sticht, ist die mühelose Entsorgung des Rohstoffes durch Kompostierung. Da bei Ein- oder Aufblastechniken die Dämmung nicht mit untrennbaren Komponenten behaftet ist (zum Beispiel Putz, Kleber oder ähnliches), kann auch bei einem späteren Abriss die Entsorgung über eine direkte Kompostierung umweltgerecht erfolgen. Schutzkleidung, über die gängige Ausrüstung bei Ein- und Aufblasverfahren hinaus, ist nicht nötig. Der Zellulosedämmstoff aus Wiesengras gilt als sehr hautfreundlich. Auch der mit 1 - 2 µ gegebene Wasserdampfdiffusionswiderstand des Dämmstoffes spricht, gerade in Zeiten von allgemein gewünschten diffusionsoffenen Wandaufbauten, für sich. Die Lieferung erfolgt in handlichen 11-kg-PE-Säcken, kann jedoch nach Absprache auch in Big Packs erfolgen.

Verarbeitung

Die Wiesengraszellulose als Schütt-, Ein- und Aufblasdämmstoff im Bauwesen besteht aus zirka 85 Prozent Zellulose, fünf Prozent Borsalz und zehn Prozent Wasser. Das Borsalz besteht aus zirka zwei Teilen Borax (Natriumtetraboratdecahydrat) und einem Teil Borsäure. Beide Zusätze dienen dem Brand- beziehungsweise Rauchschutz und sind, als gesundheitlich unbedenklich deklariert, in den meisten Dämmstoffen enthalten. Um mit dem Einblasdämmstoff kleinräumige Hohlräume zu dämmen, genügen Bohrlöcher von 25 - 35 mm. Für leicht zugängliche Decken oder noch offene Fußbodenkonstruktionen kann Wiesengras auch als Schüttware genutzt werden.

Die Hersteller (Biowert Industrie) empfehlen zur Verarbeitung die Anlagen der Firma X-Floc Dämmtechnik-Maschinen aus Renningen. Es können jedoch auch andere konventionelle Maschinen ohne nennenswerte Umbauten eingesetzt werden. Als vorteilhaft gilt die Verwendung einer entlüfteten Drehdüse als Einblasdüse, vor allem für vertikal stehende, luftdichte Trockenbaukonstruktionen wie Vorsatzschalen, Trennwandsysteme und Einblasarbeiten zwischen Folien und Baupappen. Das durchschnittliche Einfüllgewicht wird mit zirka 55 kg/m^3 angegeben, wobei dies bauteilabhängig variieren kann. So liegt die Einfülldich-

Abb. 5 – 8: Einblasen des Dämmstoff Agricell auf der Baustelle

te bei Dachböden zwischen 25 und 50 kg/m^3 und bei Dachschrägen, Wänden oder Boden zwischen 40 und 65 kg/m^3.

Fazit

Wenn man von einem ökologisch ökonomisch sinnvollen Einblasdämmstoff spricht, kann man an diesem Produkt kaum mehr vorbeigehen. Allein schon die umweltfreundliche, synergetische Zusammenarbeit von Raffinerie und Biogasanlage während der Produktion und die zuvor erfolgte umweltfreundliche Rohstoffeinbringung aus der direkten Produktionsumgebung punkten ausschlaggebend. Wenn man dann auch noch einen Baustoff entwickeln kann, der aus biologisch-medizinischer Sicht ein absolut unbedenklicher Dämmstoff ist, ohne auch nur ein Watt hierfür an Fremdenergie verschwenden zu müssen, dann muss und kann man das nur als industrielle Meisterleistung betiteln. Vor allem,

wenn man die unzähligen weiteren Einsatzmöglichkeiten der anfallenden und vor allem kostbaren Nebenprodukte bei der Dämmstoffproduktion betrachtet. Für den Verarbeiter des Dämmstoffes nicht nur ein gutes Gefühl und ein Argumentationsgrund in Punkto umweltgerechter Biobaustoff. Da sich die Logistik- und Herstellungskosten im Aufwandsvergleich zu ähnlichen Dämmstoffen sehr positiv darstellen, ist der Bezugspreis auch entsprechend freundlicher gestaltet. Ein echter Biodämmstoff also, der wettbewerbsfähige Angebote zulässt, dabei aber nicht auf die Lohnkosten schlägt.

Der Beitrag ist ein geringfügig erweiterter und um zusätzliche Abbildungen ergänzter Nachdruck des Beitrags "Dämmstoff von der Wiese", den Gerhard Holzmann in dem Sonderheft "Chance Energie" 2008 von ***ausbau+fassade*** *veröffentlicht hat.*

Bildnachweis: Soweit nicht eigens angegeben liegt das Copyright der Abbildungen beim Verfasser bzw. beim Hersteller

Beständigkeit von eingebautem Holz und natürlichen Dämmstoffen gegen Feuchtigkeit

– technische und ökologische Eigenschaften im Widerspruch?

Richard Adriaans,,
Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V., Herford

Die Vorhersagen von 1970 zum Klimawandel haben sich bestätigt. Bis zum Jahr 2100 wird durch den weiter ansteigenden CO_2-Gehalt der Atmosphäre eine zusätzliche globale Erwärmung von ca. 3°C erwartet.

Es ist dabei vor allem eine ökonomische Frage, ob man nichts tut oder ob man handelt und bis 2100 die CO_2-Emissionen um 50 Prozent verringert.

Der Unterschied zwischen den Kosten für Vorbeugung und Stabilisierung des Klimas und den künftigen Kosten für aufgetretene Schäden und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist immens.

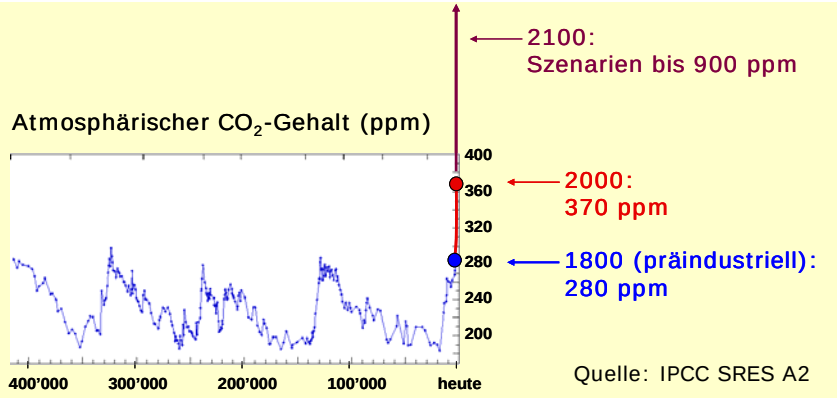


Abb. 1: Entwicklung des CO_2-Gehalts der Atmosphä-

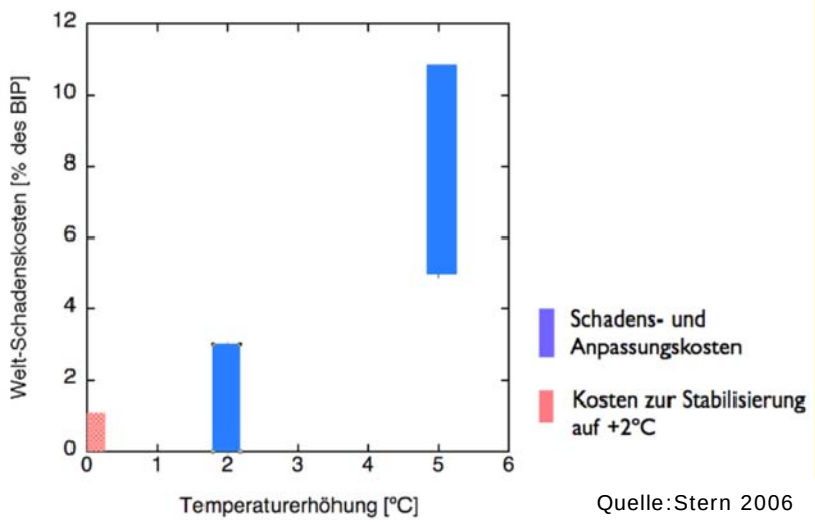


Abb. 2: Kosten des Klimawandels bei alternativen Handlungsstrategien

Das Bauen mit Holz und anderen nachwachsenden Baustoffe reduziert die CO_2-Belastung zweifach: Anders als bei anderen Baustoffen, die mit fossiler Energie hergestellt entsteht es bei der Produktion erst gar nicht. Im Gegenteil: Der Wuchs von Holz entsteht aus der Photosynthese unter Verwendung von CO_2 aus der Luft. Im eingebauten Holz bleibt es bis zum Rückbau erhalten und wird erst wieder frei, wenn es nach der Nutzungsphase noch thermisch genutzt

Grafik © Holzabsatzfonds

Abb. 3: Werte gemäß der Speicherleistung typischer Baumarten

wird (s. Abb. 3). Insoweit kommt man unter Klimawandel-Gesichtspunkten um den (r)evolutionären Baustoff Holz gar nicht herum. Der Baustoff Holz produziert sich quasi selbst, indem es als 100-prozentiges Naturprodukt in Wäldern heranwächst, die gleichzeitig zur Erholung dienen und dazu beitragen können, den Klimawandel aufzuhalten. Der Aufwand an Primärenergie für die Holzerzeugung und auch für die Herstellung von Schnittholz für Bauzwecke ist im Vergleich mit anderen, meist mineralischen oder metallischen Baustoffen, insbesondere solchen, die für Tragwerke in Frage kommen, unvergleichbar gering. Holz für Bauzwecke ist in Deutschland in der erforderlichen Qualität in ausreichenden Mengen verfügbar, wenn es effizient genutzt wird. Mit Holz bauen heißt, mit größtmöglicher Leistungsfähigkeit des Werkstoffs bauen zu können, z.B. wie bei der Weltausstellung in Hannover ein Dach mit einer Fläche von 16.000 m², das auf nur zehn Stützen steht, und trotzdem keine Entsorgungsprobleme haben (s. Abb. 4). Das Expo-Dach könnte später mal verheizt werden – weil es nicht chemisch imprägniert wurde.

Foto © holzabsatzfonds

Abb. 4: Großdachkonstruktion auf der EXPO 2000 in Hannover (EXPODACH); Thomas Herzog, Hanns Jörg Schrade, Architekten

Holz entspricht in hervorragender Weise den baurechtlichen Anforderungen, die an Baustoffe hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit der Nutzer zu stellen sind (vgl. z.B. § 3 HBO). Als nachwachsender Rohstoff ist Holz Teil des natürlichen Stoffkreislaufs und bei nachhaltiger Forstwirtschaft auf Dauer und unerschöpflich verfügbar.

Es ist eine der großen Stärken des Baustoffs Holz, dass er – sofern er nicht überflüssigerweise mit risikoreichem chemischem Holzschutz behandelt wird - problemlos in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden kann. Dass er verrottet, wenn er nicht geschützt wird, ist keine Schwäche sondern eine große Stärke eines Baustoffs, wie sie nicht für alle Bauprodukte in gleicher Weise gilt. Diese müssen nach der Nutzungsphase mit hohem Energie-Aufwand recycelt werden.

§ 3 Hessische Bauordnung
Allgemeine Anforderungen
(1) Bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne des § 1 Abs. 1 Satz 2 sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.

Das heißt aber im Umkehrschluss auch, dass Holz geschützt werden muss, wenn seine optischen und mechanischen Qualitäten langfristig erhalten bleiben sollen. Holz sollte vor Witterungseinflüssen vor allem konstruktiv geschützt werden, durch Abdeckungen, Verkleidungen, Überstände und Isolierschichten. Nicht nur Holz-Sachverstand ist gefragt, um eingebautes Holz zu schützen, sondern auch ein Verständnis der bauphysikalischen Verhältnisse bei der Nutzung. Ein entsprechendes Verständnis für die Erfordernis von Luftdichtigkeit und Hinterlüftung, das Wissen um Transmission und Konvektion bei der Wärmeübertragung, Kondensat und die Vermeidung von Taupunkt-Temperatur-Unterschreitungen sind allerdings Voraussetzungen, die bei Bauen allgemein gelten – der Holzbau ist da nicht empfindlicher sondern aufgrund seiner Reaktionen auf bauphysikalische Phänomene eher robuster als andere, mineralische und metallische Baumaterialien.

In der Architektur hat der Holzhausbau seine zeitgenössischen Ausprägungen wie Bauten aus anderen Materialien auch. Moderner Holzhausbau muss sich in seiner Konzeption und energetischer Effizienz an den Herausforderungen des Klimawandels messen lassen. Traditioneller Holzhausbau ebenso wie alternative Träumereien aus den frühen 80er Jahren sind aus dieser Sicht fragwürdig geworden. Wenn der Architekt Ingo Gabriel anlässlich der Baufachtagung des Energie- und Umweltzentrum am Deister in Springe-Eldagsen 1991 noch sagen konnte „Das ökologischste Niedrigenergiehaus ist ein Zelt im Vorgarten mit einem Daunenschlafsack drin!“ so gibt es heute genügend Belege dafür, dass das Zelt ohne gravierende Nachteile für die Umwelt durch ein mit biogenen Dämmmaterialien hochgedämmtes Holzhaus ersetzt werden kann, und den Daunenschlafsack kann man drinnen dann auch verlassen, ohne frieren zu müssen.

Foto © Gerd Deckers

Abb. 5: Fragwürdig: Holzhausbau „pur" mit Dachdeckung aus Holzwerk stoffplatten - eine ewige Baustelle

Foto © holzabsatzfonds

Abb. 6: Dach- und Wandbekleidung aus unbehandeltem Lärchenholz – O.K. wenn ausreichend feinjährig

Fragwürdig kann aber auch der Versuch sein, nachhaltige Häuser mit „moderner" Formensprache, ausschließlich aus nachwachsenden Baustoffen zu bauen. Holzwerkstoffplatten sind als Dacheindeckung untauglich (s. Abb. 5) , hier wäre eine mineralische oder metallische Eindeckung die bautechnisch richtige Lösung - oder auch eine Holzschindel-Eindeckung aus Zederholz, die - aber ohne Farbbeschichtung- auch 80 Jahre hält. Eine Lärchenholz-Fassade dagegen ist technisch völlig in Ordnung, ob man sie aber leiden mag, wenn sie zunächst schwarz und erst nach 50 Jahren (oder in der norddeutschen Tiefebene: nie) silbergrau wird, mag dahingestellt bleiben.

Das Baumaterial Holz und die aus ihm hergestellten Werkstoffe haben Grenzen ihrer technischen Verwendung, die zu beachten sind. Die Grenze ist beim Holz nicht einmal die ständige unmittelbare Bewitterung, d.h. der Verschleiß durch die Einflüsse von Regen und UV-Strahlung, die kann von bestimmten Hölzern sehr gut vertragen werden: siehe feinjährige Tanne oder Zirbe im Alpenraum oder Lärche in Norddeutschland, Skandinavien oder Russland. Problematisch ist ein Mikroklima, das holzzerstörende Pilze anzieht – die Holzfeuchte darf nie dauernd über 20 Prozent liegen. Sonst müssen die Bauteile in regelmäßigen Abständen ausgewechselt werden oder die Bauteile müssen beschichtet werden, was dann zumeist heißt, herkömmliche chemische Beschichtungsstoffe einzusetzen. Der Einsatz von Holz und nachwachsenden Baustoffen ist dagegen völlig unproblematisch, wenn es geschützt und vollständig der Luft ausgesetzt ist. Da sind auch temporäre Wasser-Ereignisse völlig ungefährlich.

Abb. 7: Robust: Trotz langjähriger Undichtigkeiten keine erhöhte Holzfeuchte – wenn es immer wieder austrocknen kann

Abb. 8: Schäden durch Luftundichtigkeiten in einer nicht belüfteten Konstruktion mit so erheblichem konvektiven Wasserdampfeintrag, dass auch die sommerliche Austrocknung nicht ausgereicht hat

Abb. 9: Schaden durch Luftundichtigkeit und Hohlräume, in die zusätzlich feuchtwarme Luft durch mit Überdruck betriebene Lüftungsanlage eingetrieben wurde

Abb. 10: unbelüftetes Flachdach mit Begrünung, wegen Zellulose-Dämmung trotzdem deutlich unter 20 Prozent Holzfeuchte

Probleme für Holzkonstruktionen ergeben sich insbesondere, wenn Dächer und Außenwände von Wohngebäuden innenseitig nicht luftdicht und ggf. mit Hohlräumen ausgeführt sind, in denen durch Abkühlung über einen langen Zeitraum mehr als 20 Prozent Holzfeuchte entstehen. Insbesondere, wenn außerhalb der Dämmung diffusionsdichte Deckschichten eingesetzt sind, die nicht über erhebliche Zeit im Jahr Sonneneinstrahlung aufweisen. Daher Vorsicht vor verschatteten Flachdächern aus Holz – soweit sie nicht erheblich durchlüftet sind.

Vorsicht auch vor Lüftungsanlagen, die mit Überdruck arbeiten und durch die nie ganz zu vermeidenden Luftundichtigkeiten zu Wasserfallen werden können. Dadurch kann Feuchtigkeit der Raumluft auch in die Hohlräume der Dach- und Außenwandkonstruktionen gelangen und kondensiert spätestens an der Deckschicht. Hier kann dann nicht nur Schimmel sondern auch problematische

MVOC (*microbial volatile organic compounds*) entstehen und es kommt durch holzzerstörende Pilze zum Materialabbau. Früh genug entdeckt lassen sich solche Schäden noch gut sanieren.

Holzkonstruktionen sind dann besonders robust, wenn sie vor allem zusammen mit nachwachsenden Dämmstoffen eingesetzt werden, die über ihre Feuchtedynamik den mineralischen Dämmstoffen meist weit überlegen sind. Sie können nicht nur überschüssiges Wasser aus der äußeren Konstruktionsebene kapillar aufnehmen, sondern auch zwischenspeichern und zeitverzögert wieder abgeben.

Resümee

Ökologisches Bauen, also das Bauen mit Holz und nachwachsenden Baustoffen ist keine Sonderdisziplin des Bauens mehr.

Auch wenn Blockhäuser oder Strohballenhäuser und Strohlehmhäuser, außen mit Kalk- und innen mit Lehmputz als radikale Vertreter des ökologischen Bauens gelten können, moderne, energieeffiziente Holzrahmenhäuser mit eingeblasenen, aus recyceltem Tageszeitungspapier hergestelltem Dämmstoff und einer Trockenbau-Innenauskleidung aus REA-Gips sind ökologisch sinnvoller als reinrassige Häuser aus Baustoffen, die man auch essen oder als Unterwäsche auf der Haut tragen könnte. Sie haben den Vorteil für sich, dass sie mehrheitsfähig sind und die konventionelle Bauweise aus Stahl, Glas, Alu, Beton wirklich verdrängen könnten.

Damit leisten solche Häuser nach Auffassung des Autors einen erheblich größeren Beitrag dazu diesen Planeten und sein spezifisches Klima ggf. doch noch zu retten, als Häuser, bei denen schlichte Bauweisen vergangener Zeiten wiederbelebt werden.

Das Bauen mit nachwachsenden Baustoffen ist jedenfalls absolut sicher, wenn man eine Handvoll Randbedingungen einhält:

1. Immer trockenes Holz und trockene nachwachsende Baustoffe einsetzen.
2. Immer dafür sorgen, dass planmäßig auftretende Feuchte (durch Nutzung) durch diffusionsoffenes Bauen abgeführt werden kann
3. Immer dafür sorgen, dass unplanmäßige Feuchte schnell auffällt und abgeführt werden kann.
4. Immer dafür sorgen, dass tierische Schädlinge keine Neigung haben, die Konstruktion zu zerstören: beim Holz durch technische Trocknung oder bei natürlicher Trocknung durch Rissvermeidung, bei anderen, z.B. Dämmstoffen durch entsprechende Imprägnierung mit Boraten o.ä.
5. Immer dafür sorgen, dass so gebaut wird, dass man auch einmal ein Teil auswechseln kann.

Die chemische Imprägnierung von natürlichen organischen Baustoffen hat sich – bis auf die Imprägnierung von Dämmstoffen – nicht bewährt.

Chemischer vorbeugender Holzschutz funktioniert nur dauerhaft, wenn die Konstruktion auch mit den Kriterien des vorbeugenden baulichen Holzschutzes geplant und gebaut wurde und damit ist sie bereits dadurch sicher und kann auf die chemische Keule verzichten.

Quellen

Adriaans, Richard, Bernd Leuters und Hans Löfflad: AKÖH Postivliste Baustoffe. Kassel 1998

Arbeitskreis Ökologischer Holzbau (Hrsg.): Das AktivHaus. Wolnzach 2002

DIN 68 800-1 „Grundlagen" und DIN 68 800-2 „Bauliche Maßnahmen"

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group III: Special Report Emissions Scenarios / IPCC SRES, A2; http://www.ipcc.ch / 2000

Stern, Nicholas (Hrsg.): Stern Review on the Economics of Climate Change / Stern Report. www.hm-treasury.gov.uk/sternreview / London 2006

Bildnachweis: Sofern nicht eigens angegeben liegt das Copyright der Fotos beim Verfasser.

Wood Plastic Composites

Bauteile aus kunststoffgebundenen Naturfasern für den Bau

Dr. Jürgen Kreiter

WERZALIT GmbH & CO. KG, Oberstenfeld

Die Firma WERZALIT ist ein international tätiges Familienunternehmen mit ca. 760 Beschäftigten und einer langjährigen Tradition. Mit ihren Produkten ist sie LIT in unterschiedlichen Marktsegmenten wie Bau, Möbel, Freizeit und Garten sowie sonstiger Industrie vertreten. Über Lizenzaktivitäten produziert man nach der WERZALIT-Technologie z.B. Palettenklötze und Paletten weltweit. Ursprünglich startete man bei der Produktion mit der Verarbeitung von Buchestämmen zu Furnieren und anschließend daraus gefertigten verformten Produkten. Davon ist heute die Produktion von Federleisten zur Herstellung von Lattenrosten übrig geblieben. Diese Federleisten werden aus Buchefurnieren 5- oder 7-schichtig verleimt und in vielen Varianten mit unterschiedlichen Dekorfolien oder Einfräsungen auf den Federleisten hergestellt. Produziert wird heute in Deutschland und in einem neuen Werk in Rumänien. Bei diesem Produkt ist WERZALIT der Europamarktführer mit einem Marktanteil von ca. 15 Prozent.

Holzwerkstoffprodukte für den Bau

Für den Bau produziert die Firma WERZALIT vor allem plastische Holzwerkstoffprodukte. Dabei handelt es sich in der Regel um dreidimensional verformte Bauteile wie z.B. Fensterbänke, Balkonverkleidungen oder Bauteile zur Fassadenverkleidung. Die Besonderheit dieser Produkte ist, dass sie durch die duroplastische Leimkomponente für den Außenbereich einsetzbar sind. Neben der besonderen Leimrezeptur ist dafür auch eine wetterbeständige Oberflächenschicht nötig in Form von Farbe oder eines Dekorfilms mit einem entsprechenden Overlay, um sie für den Außenbereich einsetzbar zu machen. Im Bereich

der Fassadenelemente hält WERZALIT mit dem Holzwerkstoff und der beschichteten Oberfläche ein Alleinstellungsmerkmal für solche Produkte.

Abb.1: Balkonverkleidungen und Fassadenelemente aus Holzwerkstoffen

All diese Produkte sind schon mehrere Jahrzehnte erfolgreich am Markt und haben sich langfristig als dauerhaft witterungsbeständig in vielen Klimagebieten an der Fassade bewiesen.

Das wohl am meisten verbreitete Produkt von WERZALIT ist die Tischplatte. Auch hier handelt es sich wiederum um einen Holzwerkstoff, der witterungsbeständig ist und damit als Holzwerkstoff im Außenbereich eingesetzt werden kann. Tischplatten werden heute in ca. 22 verschiedenen Formen mit unterschiedlichen Dekoren hergestellt und in der Regel im Hauptmarkt der Gastronomie und der Außenbewirtung eingesetzt.

Abb.2: Technische Teile aus Holzwerkstoffen

Auch technische Teile werden schon aus Wood Plastic Composites ausgeführt wie z.B. Sitzschalen aus Recycling-Kunststoff kombiniert mit einem ca. 45-prozentigen Holzanteil. Daneben sind dargestellt Rückenschalen mit Echtholzfurnier beschichtet oder Paletten, einmal hergestellt nach dem WERZALIT-Verfahren oder alternativ auch als Wood Plastic Composites (WPC).

Im folgenden wird auf WPC eingegangen als Verbund aus Polypropylen mit Holzspänen, aber natürlich fallen auch Produkte mit anderen Füllstoffen wie z.B. Sägespänen, Holzschnitzeln, Hanf, Bambus, Raps oder anderen natürlichen Materialien unter die Produktkategorie WPC.

Eigenschaften

Bei einem Compound aus Polypropylen und Holz, erreicht man durch die Holzverstärkung des Polypropylens einerseits eine verbesserte Festigkeit und ein geringeres Kriechverhalten als bei einem Thermoplast. Das Produkt bleibt natürlich wegen der Verwendung des Polypropylens halogenfrei und chlorfrei, zudem durch die Vermeidung von reaktiven Komponenten in diesem Gemisch auch formaldehydfrei. Es ist grundsätzlich recyclingfähig. Mit einer Beschichtung oder entsprechender Additive ist es auch möglich, das Produkt witterungsbeständig herzustellen. Auf der anderen Seite bleiben aber die positiven Eigenschaften des Holzes wie die Verarbeitbarkeit und die leicht negativen Eigenschaften wie Quellung erhalten.

Wood Plastic Composites sind Kunststoffe, gefüllt oder textilverstärkt mit:

- Sägespänen,
- Holzschnitzeln,
- Hanf,
- Bambus,
- Raps oder
- anderen natürlichen Materialien.

Verarbeitungstechnologien für holzverstärktes Polypropylen

Die Verarbeitung eines holzverstärkten Polypropylens orientiert sich an den Möglichkeiten der Kunststoffverarbeitung. Heute wird bei der **Extrusion** mit Holzgehalten zwischen 40 Prozent und 90 Prozent gearbeitet. Dabei wird in der Regel ein hochviskoses Polypropylen eingesetzt. Die Produkte, die durch Extrusion hergestellt werden, sind Halbzeuge, Fußleisten und der größte Bereich der Decking-Profile für die Terrasse bzw. für den Außenbereich insgesamt.

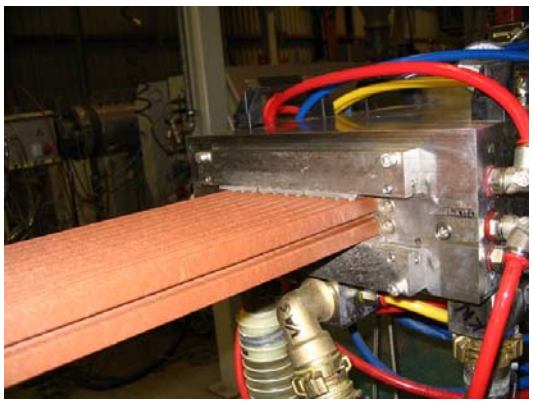


Foto: ©Gruber und Co

Abb. 3: Extrusionsanlage

Bei **Spritzguss** ist verarbeitungsbedingt ein niederviskoses Polypropylen einzusetzen. Damit werden auch die Holzgehalte eher niedriger sein. Festzustellen sind hier Bereiche von 10 Prozent bis 50 Prozent Holzgehalt. Man tritt mit diesen Produkten immer in Konkurrenz mit den klassischen Kunststoffprodukten und muss durch die Holzverstärkung gezielte Verbesserungen zum eigentlichen Kunststoffprodukt erzielen.

Ferner ist es möglich, auch mit **Formpressen** Produkte herzustellen, also große flächige Teile, Platten oder Autoteile. Beim Formpressvorgang kann man den Holzgehalt von 10 Prozent bis 80 Prozent variieren.

Physikalische Eigenschaften eines Holzpropylenverbundes

Der Festigkeit kann durch die Variation des Holzgehaltes gesteigert werden. Ein Maximum in der Festigkeit liegt im Bereich zwischen 50 Prozent und 60 Prozent Holzgehalt (Abb. 4). Wichtig zum Erzielen dieser erhöhten Festigkeit ist die Verwendung eines Haftvermittlers um den Verbund zwischen Verstärkungsstoff Holz und Polypropylen-Matrix herzustellen.

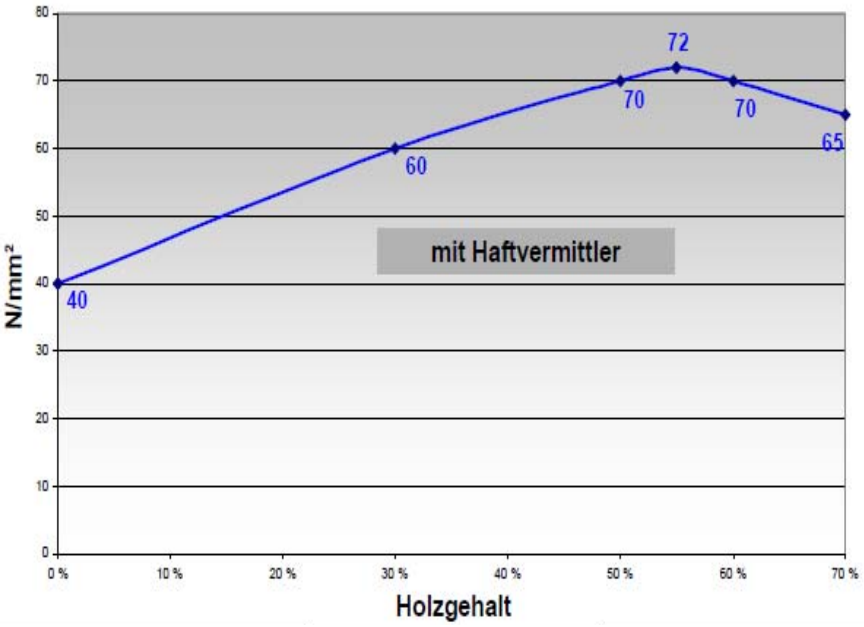


Abb. 4: Biegefestigkeit eines Holzpropylenverbundes in Abhängigkeit vom Holzgehalt

Im Vergleich verschiedener Holz-Kunststoff-Compounds mit einem glasfasergefüllten Polypropylen zeigt sich, dass durch Variationen des Holzgehaltes und gleichzeitiger bzw. zusätzlicher Variation des Polymertyps (Homopolymer, Copolymer, Polypropylen) die Festigkeit in großen Bereichen variiert (s. Tab. 1). So kann der E-Modul mit Werten von 2.500 bis nahe 6.000 eingestellt werden oder es können Kerbschlagzähigkeiten nach Charpy von 11-25 erreicht werden, je nach Verwendung des entsprechenden Compounds (Tab.1 zeigt dazu noch einige nähere Werte an).

Eigenschaft	Prüfvorschrift	GMT 30 (LFT 30)	S2 50	S2 50 I	S2-30	S2 30 HI	S2 60	Einheit
Dichte	DIN EN 323	1200	1060	1060	1000	1000	1100	kg / m³
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	120 (120)	82	62	65	51	85	MPa
E – Modul (Biege)	DIN EN ISO 178	3800 (4700)	5600	4400	3200	2500	5850	MPa
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527-2	k.A.	46	35	37	22	47	MPa
E – Modul (Zug)	DIN EN ISO 527-2	k.A.	5750	4500	3300	2400	6000	MPa
Charpy - Schlagzähigkeit	DIN EN ISO 179/1eU	32 25	12	20	14	25	11	kJ / m2
Schraubauszugs-festigkeit	Werzalit Prüfnorm	k. A.	3000	2500	2500	2000	3000	N
Quellung nach 24h (Holznorm)	DIN EN 317	0	1	1	0,6	0,6	1,3	%

Tab. 1: Technische Daten

Damit kann man die Produkte im Bereich der holzverstärkten Polypropylene im Vergleich zu anderen Thermoplasten klassifizieren.

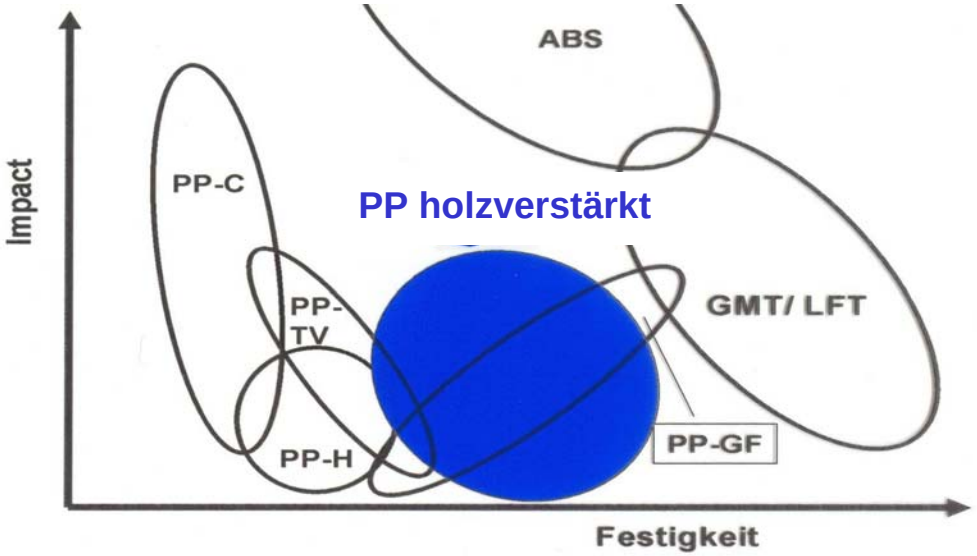


Abb. 5: Verschiedene Thermoplaste in der Balance zwischen Zähigkeit und Festigkeit

In der Balance zwischen Zähigkeit und Festigkeit platziert sich das PP-Holz zwischen einem Glasfaser verstärkten GMT bzw. LFT und einem Polypropylen Homopolymer bzw. Copolymer (s. Abb. 5). Dabei kann hinsichtlich der Balance zwischen Festigkeit und Zähigkeit ein entsprechender Bereich abgedeckt werden.

Anwendungsbeispiele von WPC-Bauprodukten

Ein aktuelles WPC-Bauprodukt ist z.B. ein Fensterbanklüfter, der nach dem Formpressverfahren aus 60 Prozent Polypropylen hergestellt ist und dazu dient, unter der Fensterbank eine Zwangsbelüftung im Haus zu realisieren. Das PP-Holz kam hier unter anderem deshalb zum Einsatz weil es durch seine schalldämpfenden Eigenschaften den Geräuschpegel einer entsprechenden Zwangsbelüftung entsprechend reduziert.

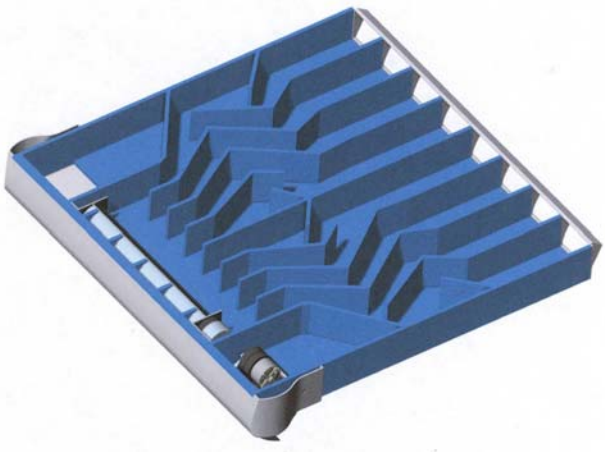


Abb. 6: Fensterbanklüfter

Auch Paletten werden heute im Spritzgussverfahren aus WPC hergestellt. Der Palettenmarkt ist ein etablierter, kostensensitiver Markt. WPC-Paletten können im Markt als Nischenprodukt eingeführt werden. Im Vergleich verschiedener Palettenprodukte liegen Paletten aus Holz im preiswerten Segment und WERZALIT- oder Kunststoffpaletten im etwas teueren Segment. Dazwischen kann sich eine WPC-Palette entsprechend als Nischenprodukt qualifizieren.

Abb. 7: Paletten aus Holz, WERZALIT, Kunststoff und WPC

Dabei gilt es im Vergleich zum Kunststoff, die höhere Festigkeit des WPCs auszunutzen. Im Vergleich zu Holz ist hier die Staubfreiheit bei einem WPC-Produkt von Vorteil. Sollte es gelingen, die WPC-Palette aus einem Recycling-Material herzustellen, sind auch preislich entsprechend günstigere Konditionen zu erreichen.

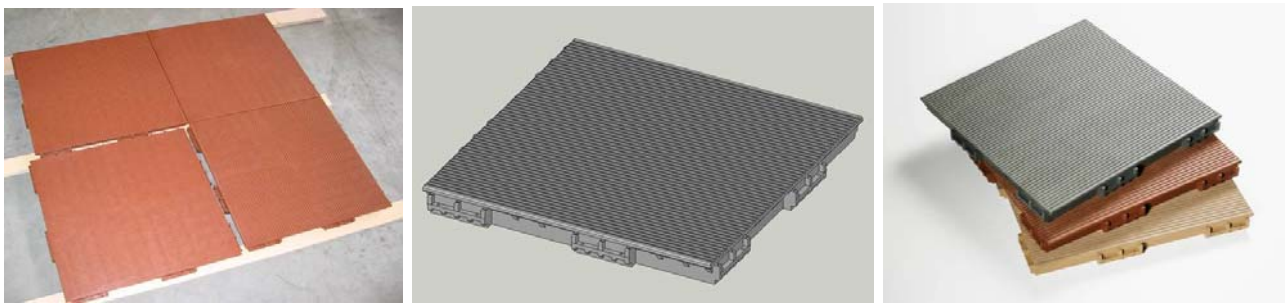


Abb. 8: terraZa-Kassette

Ein neues im Spritzgussverfahren hergestelltes Produkt ist die Terrassenplatte terraZa-Kassette aus dem Hause WERZALIT. Diese Terrassenkassetten können über eine zum Patent angemeldete Klickverbindung verbunden werden, die Schrauben der Unterkonstruktion sind verdeckt, es sind keine Metallklammern notwendig. Sie sind ringsum anschließbar und können auch im Verband um die Hälfte versetzt verlegt werden. Mit den Vorteilen beim Verlegen und bei der Anwendung sowie einem attraktiven Erscheinungsbild und der Möglichkeit unterschiedlicher Farbgebung, kann die terraZa-Kassette als neues Produkt am Markt platziert werden.

Den weitaus größten Teil der WPC-Produkte im Bau machen heute die Extrusionsprodukte aus. Hier findet man Produkte in der Anwendung als Zäune oder Fassaden, in diesem Fall in der Regel mit einer entsprechenden Lackschicht und zusätzlicher Witterungsbeständigkeit ausgerüstet. Oder man findet im Innenbereich Türrahmen, Fensterbänke und –rahmen oder Fußleisten.

Abb. 9: Gartentor aus WPC

Fensterbänke aus WPC Hohlkammerprofil für den Innenbereich werden technisch in der Regel mit Wandstärken von etwas größer als 2,5 mm extrudiert (s. Abb. 10). Die Rezeptur ist aus Preisgründen eher im hohen Holzgehalt angesiedelt, sprich 80 Prozent; alternativ kann auch ein Teil der Verstärkung durch Zusatz von Stärke erreicht werden. Zur guten Optik ist es notwendig, die Oberfläche zu laminieren, wo heute auch noch der entscheidende Schwachpunkt einer solchen Anwendung liegt, denn der Verbund einer Oberflächenlaminierung zum WPC ist noch nicht abschließend und zufriedenstellend für lange Anwendungszeiten realisiert.

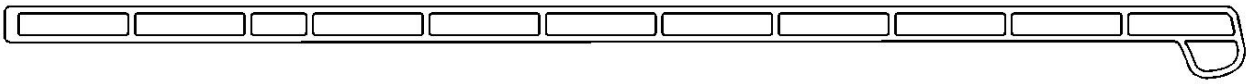


Abb. 10: Hohlkammerprofil einer WPC WERZALIT Fensterbank

Auch für Türrahmen für den Innenbereich wird ein Hohlkammerprofil verwendet; dies auch deswegen, weil durch die Hohlkammern entsprechend Gewicht und damit Kosten gespart werden können. Auch hier gibt es Holzgehalte bis 85 Prozent. Die Oberflächenbehandlung kann durch Laminieren, Furnieren oder entsprechendes Beschichten erfolgen.

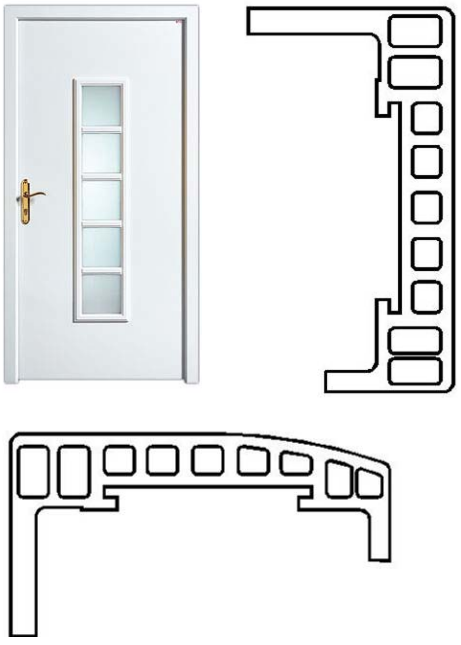


Abb. 11: Türrahmen für den Innenbereich

Decking Profile

Das Produkt, das dem WPC auch in Europa den Durchbruch gebracht hat in den letzten Jahren, ist das Deckingprofil. Heute findet man eine Vielzahl von Deckingprofilen für die Anwendung auf Terrassen oder sonstigen Gestaltungen im Außenbereich. Dabei finden sowohl Hohlkammerprofile als auch Vollprofile Anwendung. Bei WERZALIT ist hier die Besonderheit, dass man über ein patentiertes Klick-System eine geschlossene Oberfläche erreichen kann (s. Abb. 12). Den Kosten-

nachteil eines in der Extrusion hergestellten Produktes gleichen Anwendungsvorteile aus, wie z.B. verdeckte Schrauben, kein Splittern, ein gutes Design, unterschiedliche Farben und eine rutschfeste Oberfläche. Und natürlich handelt es sich über die Zugabe von Additiven dabei auch um ein witterungsbeständiges und langlebiges Produkt.

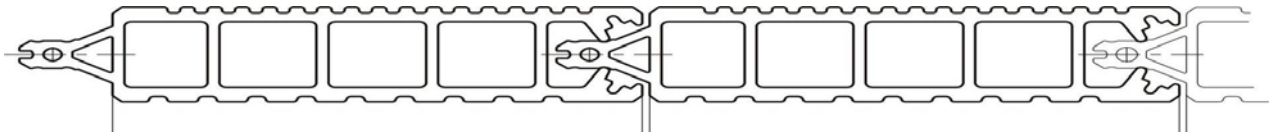


Abb. 12: Decking Profil aus WPC mit Klick-System-Verbindung

Künftige Entwicklungen

Vor allem für Deckingprofile ist künftig eine gute Entwicklung zu erwarten. Nach einer Untersuchung aus dem Jahr 2007 wird für das Wachstum dieser Deckingprofile in den USA von 2007 rund 600.000 t bis zum Jahre 2011 eine Produktion von WPC-Produkten im Umfang von 1 Mio. Tonnen im Jahr erwartet. Im Vergleich dazu ist der Umsatz bzw. die Erzeugung solcher Produkte in Europa noch eher als gering anzusehen.

Segmente / Deskriptoren	Interieur und Exterieur/ Automobil PKW	Interieur und Exterieur/ Transport (LKW, Schiene, Luft)	Dauerhafte Produkte/ Konsumgüter	Profile/Bau-& Möbelindustrie	Gesamtmarkt (Summe)
WPC Marktgröße (in to)	2005: 40.000 t 2010: 60.000 t 2020: 100.000 t	2005: > 8.000 t 2010: 10.000 t 2020: 15.000 t	2005: < 60 t 2010: 16.000 t (0,7 % Gesamtmarkt) 2020: 100.000 t (3,5 % Gesamtmarkt)	2005: < 10.000 t 2010: 100.000 t 2020: 200.000 t	2005: < 60.000 t 2010: < 190.000 t 2020: < 420.000 t
WPC Marktwachstum (in % p.a.)	2005-2010: ca. 4,5 % 2010-2020 ca. 2 %	2005-2010: ca. 4 % 2010-2020 ca. 4 %	2005-2010: ca. > 200 % 2010-2020 ca. 18 %	2005-2010: > 60 % 2010-2020 ca. 7 %	
Absatzpotenzial für dt. Forstwirtschaft (Holznebenprodukte in t)	**2005: 20.000 t** **2010: 30.000 t** **2020: 50.000 t**	**2005: > 16.000 t** **2010: 20.000 t** **2020: 30.000 t**	**2005: < 30 t** **2010: 8.000 t** **2020: 50.000 t**	**2005: < 5.000 t** **2010: 60.000 t** **2020: 120.000 t**	**2005: < 42.000 t** **2010: < 120.000 t** **2020: < 250.000 t**

Quelle: Carus & Müssig 2007 (verändert)

Tab. 2: Einsatz von WPC in vier Marktsegmenten mit Potenzial (2020)

Die Zukunftserwartungen für die nächsten Jahren (s. Tab. 2) zeigen sind in allen Bereichen der unterschiedlichen Marktsegmente für WPC-Produkte von Optimismus bestimmt; bei der Produktklasse der WPC ist künftig mit deutlich steigenden Mengen zu rechnen.

Bildnachweis: Abb. 3 links, ©Gruber; alle anderen ©WERZALIT

Naturfarben

langjährige Erfahrungen und neuere Entwicklungstrends

Dr. Ulla Eggers

LEINOS Reincke Naturfarben GmbH, 21614 Buxtehude

Naturfarben stehen in einer langen Tradition. Das Bindemittel Leinöl wird seit Jahrhunderten als Rohstoff in der Herstellung von Farben und Lacken verwendet. So sind schon die Balken alter Fachwerkhäuser oder die seetüchtigen Aufbauten der mittelalterlichen Segelschiffe mit Leinölfirnis geschützt worden.

Naturfarben sind heute Produkte aus natürlichen, mineralischen und möglichst nachwachsenden Rohstoffen. Sie eignen sich für vielfältigen Farbeinsatz im Innen- und Außenbereich. Wichtige Entscheidungskriterien bei der Auswahl der Rohstoffe sind hohe Humanverträglichkeit, gute Umweltverträglichkeit und hervorragende technische Eigenschaften.

Naturfarben

Die Erfüllung hoher technischer Anforderungen ist eine wesentliche Voraussetzung beim Einsatz der Farben. Wasserfestigkeit, hohe Deckkraft, Chemikalienbeständigkeit sind u.a. Ansprüche, die an die Auswahl der natürlichen Rohstoffe gelegt werden. Aber das Auswahlkriterium „natürlich" ist kein hinreichendes Argument. Auch Naturstoffe können Gesundheitsgefahren und Umweltbelastungen mit sich bringen. So sind nach der heutigen Chemikaliengesetzgebung Balsamterpentinöl und Orangenschalenöl als gesundheitsschädlich und umweltgefährdend einzustufen. Beide wurden zunächst als natürliche Lösemittel eingesetzt, sind aber heute auf Grund ihrer Gefährlichkeit bei fast allen Herstellern von Naturfarben durch weniger gefährlich eingestufte Lösemittel auf Erdölbasis ersetzt worden.

Das wichtigste Entscheidungskriterium bei der Rohstoffauswahl ist und bleibt „Wohngesundheit vor Natürlichkeit".

In.Ve.Na.

LEINOS Naturfarben ist Gründungsmitglied im Internationalen Verband der Naturbaustoffhersteller – In.Ve.Na (s. S.200). Dieser Verband wurde Juli 2008 als freiwilliger Zusammenschluss von Firmen gegründet. Ziele des Verbandes sind die Produktion von Naturbaustoffe auf der Grundlage von nachwachsenden / mineralischen Rohstoffen, die vollständige Deklaration aller Inhaltsstoffe und die Herstellung von Produkten, die die Gesundheit und Umwelt nachhaltig schonen. Eine Auflistung der Produkte findet sich unter www.eco-code.de.

Rohstoffe

Naturfarben sind wie alle Farben aus den vier Grundstoffbereichen Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe und Lösemittel aufgebaut. Für diese Stoffbereiche steht eine Fülle von natürlichen Rohstoffen zur Verfügung. Für alle Bereiche gilt, dass der eingesetzte Rohstoff neben hervorragenden technischen Eigenschaften vor allem die Forderung an Wohngesundheit und Umweltverträglichkeit erfüllen muss.

Grundstoffe von Farben und Lacken mit nachwachsenden Rohstoffen	
Bindemittel	Pflanzenöle, Standöle, Wachse, Harze, Verkochungen (Veresterungen, Polymere)
Pigmente	Pflanzenstofffarbe, Mineralpigmente
Natürliche Füllstoffe	Kalk, Kieselsäure, Cellulose, Xanthan Gum
Lösemittel:	Isoparaffine

Als Grundstoffe im Bereich Bindemittel werden Pflanzenöle, Pflanzenwachse und Harze, sowie Verkochungen dieser Stoffe eingesetzt. Für LEINOS Naturfarben wird vor allem der nachwachsende Rohstoff Leinöl eingesetzt, der aus den ölhaltigen Samen der Leinpflanze *Linum usitatissimum* mit einer Kaltpressung gewonnen wird. Das goldgelbe Pflanzenöl ist aufgrund seines hohen Gehaltes an ungesättigten Fettsäuren ein wertvolles Speiseöl. Linolsäure und Linolensäure gehören zu den essentiellen Fettsäuren, die für den menschlichen Körper lebensnotwendig sind.

Es ist dieser hohe Gehalt an ungesättigten Fettsäuren, der das Leinöl zu einem hervorragenden Bindemittel in Farben und Lacken macht. Unter dem Einfluss des Luftsauerstoffes reagieren die ungesättigten Fettsäuren miteinander und verbinden sich über oxidierte Zwischenprodukte zu polymeren Verbindungen.

© BLE Bonn, Foto: Dominic Menzler

Blühender Öllein

Dabei werden auch die weiteren Inhaltsstoffe von Farben, wie Pigmente und Füllstoffe, dauerhaft und wetterbeständig eingebunden. Auf Grund seiner hohen Human- und Umweltverträglichkeit muss Leinöl - als einer der wenigen Rohstoffe im Farben- und Lackbereich - nach der neuen Chemikaliengesetzgebung REACH weder registriert noch weiter charakterisiert werden.

Zur Farbgebung werden mineralische Pigmente und im Innenbereich auch Pflanzenpigmente eingesetzt.

An natürlichen Füllstoffen steht eine breite Palette von Rohstoffen, wie Borax, Kieselsäure bis hin zu Xanthan Gum und Zinkphosphat zur Verfügung. Sie werden umweltschonend und energetisch günstig hergestellt. Innovative Entwicklungen und Ideen werden jederzeit integriert.

Ökologische Vorteile

Naturfarben haben vielfältige ökologische Vorteile. Sie sind unbedenklich im Kontakt für Menschen, Tiere und Pflanzen. Sie werden unter energetischem Standpunkt schonend hergestellt und lassen sich wieder in den Naturkreislauf eingliedern. Sie stellen keine Langzeitrisiken für Mensch und Umwelt dar und enthalten keine Stoffe, bei denen eine Bioakkumulation oder Hormonwirkung nachgewiesen oder vermutet wird.

© Holzabsatzfonds

Technische Vorteile

Ein natürlicher und dezenter Duft zeichnet die Naturfarben aus. Sie haben eine harmonische Wirkung auf das Raumklima. Die Verwendung von Leinöl als Bindemittel garantiert eine hohe Eindringtiefe in Holzoberflächen und die Bildung elastischer Filme, die vielfältigen Beanspruchungen standhalten.

Zu den besonderen technischen Vorteilen der Naturfarben gehört vor allem auch der Erhalt der natürlichen Werkstoffeigenschaften der Hölzer. So bleibt die Wasserdampfdiffusionsfähigkeit des Holzes erhalten. Damit sind die Anstriche Wasser abweisend, aber diffusionsoffen. An schadhaften Stellen oder durch Dampfdruck eingedrungene Feuchtigkeit kann wieder austreten. Naturfarben auf Leinölbasis unterstützen ein wohngesundes Klima, da sie sich kaum elektrostatisch aufladen.

Durch die Öle, Wachse, farbigen Lasuren und Lacke bleibt der Charakter der natürlich gewachsenen Oberfläche erhalten. Möbel, Fußböden, Holzfassaden usw. werden langfristig geschützt und erhalten Eleganz und Tiefe. Die Oberflächen sind strapazierfähig, einfach zu renovieren und leicht zu pflegen. Die Produkte sind einfach zu verarbeiten. Der hohe Standard ermöglicht den industriellen Einsatz.

Anwendungsgebiete

Mit modernstem technischen Wissen und neuesten Methoden der industriellen Verarbeitung werden bei LEINOS Leinölfarben für den Innen- und Außenbereich produziert. Sie haben sich zur Anwendung für Do-it-yourself-Heimwerker, für gewerbliche Verarbeiter und im industriellen Einsatz bewährt. Typische Einsatzbereiche sind Möbel, Fenster, Türen und anderes maßhaltiges Holzwerk, Fußböden, Fachwerk, Holzfassaden und Zäune.

Neuentwicklungen

LEINOS betreibt eine intensive Forschung und Entwicklung. Auch Farben auf der Basis von Naturstoffen entwickeln sich weiter. Es gibt neue Rohstoffe sowie geänderte Verfahrenstechniken, aber auch neue Ansprüche an die Farben.

Zu den aktuellen Neuentwicklungen gehören:

Leinölfarben mit neuen Trocknungssystemen.

Das hochungesättigte Bindemittel Leinöl trocknet unter Aufnahme von Sauerstoff und unter dem Einfluss von Licht zu belastungsfähigen Oberflächen durch.

Um diesen Trocknungsprozess zu beschleunigen, werden seit alters her Trockenstoffe zu gesetzt. LEINOS hat von Anfang an nur bleifreie Trockenstoffe eingesetzt. Heute werden vor allem Kobalt-, Zirkonium-, Zink- und Mangan-Trockner eingesetzt. Zu den besonderen Eigenschaften des Kobalt-Trockners gehört eine gute Durchtrocknung ohne zu schnell die Oberfläche abzusperren. Dieser Trockner wird daher in allen oxidativ trocknenden Farbsystemen eingesetzt. Aus ökologischen Gründen aber wäre ein Ersatz von Kobalt zu begrüßen. LEINOS ist es jetzt gelungen ein Trockensystem zu entwickeln, das ohne Kobalt-Trockner auskommt und diesen soweit wie möglich in den LEINOS-Produkten ersetzen werden wird.

Wasserverdünnbare Ölfarben

Zu den neuen Produkten gehören ebenfalls wasserverdünnbare Ölfarben. Diese Systeme werden auf der Basis natürlicher Öle hergestellt. Ein zentraler Punkt bei der Entwicklung dieser Farben ist die Anforderung, dass die hohen technischen Eigenschaften, die von den lösemittelhaltigen Systemen bekannt sind, erhalten bleiben. In diesen Farben werden auch keine sogenannten Cosolventien eingesetzt, die wie Butylglykol im „Blaue-Engel-Lack" zulässig sind.

Wandfarben mit neuen Bindemitteln

In Natur-Wandfarben werden als Bindemittel häufig Pflanzenöle verwandt. In den neuen Wandfarben wird als Bindemittel ein Sojaöl-Polymer eingesetzt. Damit trocknen diese Wandfarben auch unter ungünstigen Bedingungen, wie hohe Luftfeuchtigkeit und schlechtem Luftaustausch schnell und ohne störende Gerüche durch.

Aktivfarben zur Schimmelbekämpfung auf mineralischer Basis

Die Aktivfarbe zur Schimmelbekämpfung ist eine lösemittelfreie, mit Wasser verdünnbare Innenwandfarbe. Sie wirkt auf der Basis von mineralischen und pflanzlichen Rohstoffen durch Kristallisationsprozesse mit dem Untergrund.

Die Farbe ist frei von Fungiziden, wirkt antistatisch und ist diffusionsoffen. Der antiallergische Spezialanstrich ist von Gutachtern geprüft. Die Aktivfarbe ist toxikologisch unbedenklich, auch im Kontakt mit Lebensmitteln und ungefährlich für Bienen. Sie wird in Räumen eingesetzt, in denen Wert auf reine Raumluft und gesundheitliche Unbedenklichkeit gelegt wird.

Holzschutzmittel

Das Holzschutzmittel ist als schadstofffreier, vorbeugender und bekämpfender Holzschutz einsetzbar. Es ist ein natürlicher Holzschutz aus mineralischen und pflanzlichen Wirkstoffen und eignet sich für alle Hölzer im Innenbereich. Das Produkt ist wasserverdünnbar und vollständig emissionsfrei. Es eignet sich für Räume mit hohen Ansprüchen an Luftreinheit, für den Aufenthaltsbereich von Tieren und zum Einsatz in Bereichen mit Lebensmittelkontakt (Mühlen, Kartoffellager)

Der Schutz des Holzes geschieht durch Verkieselungs- und Kristallisationsprozesse. Die Wirkung ist durch internationale Zulassungen (Schweiz, USA) nachgewiesen. Nur in Deutschland ist eine Zulassung als Holzschutzmittel nach RAL nicht möglich, da das Produkt frei von chemischen Holzschutzmitteln ist.

Ziel

LEINOS Naturfarben bieten eine schöne Farbgestaltung und verlässlichen Holzschutz. Die Auswahl und Komposition der Rohstoffe bewahrt das Lebendige der Natur. Das langjährige Vertrauen der Kunden ist das Maß für unsere Ansprüche an Qualität und Leistung. Nah am Kunden und seinen Bedürfnissen forscht LEINOS ständig nach neuen Möglichkeiten aus dem riesigen Angebot der Natur.

Die Natur gab uns die Idee. Unsere Verantwortung gilt der Gesundheit des Menschen und der Schonung unserer Umwelt

Holzfaserdämmstoffe

Technische Eigenschaften und Anwendungsbereiche

Volker Brombacher

Technologiecenter, Pavatex SA, Freiburg, Schweiz

Holzweichfaserplatten werden seit nunmehr 75 Jahren aus dem Holz nachhaltig bewirtschafteter Wälder hergestellt und haben sich seit dieser Zeit in zahlreichen Anwendungen des Bauwesens bewährt. Erfreulicherweise ist in den vergangenen Jahren das Marktvolumen für die bewährten Produkte stark angewachsen und hat dadurch zum einen technologische Neuerungen, zum anderen eine Ausweitung des Anwendungsspektrums mit sich gebracht. Nachfolgend werden Neuigkeiten der Herstellung und die technologischen Eigenschaften von Holzweichfaserplatten beschrieben und auf die Verwendung von Holzfaserdämmstoffen in der Gebäudehülle eingegangen.

Abb. 1: Deckenplatten aus Holzweichfaserplatten

Während Holzweichfaserplatten zu Beginn mehrheitlich in der Möbelindustrie und im Innenausbau zum Einsatz kamen, erfolgten später zunehmend auch Anwendungen im Baubereich. Ausgehend von zunächst einfachen Anwendungen im Innenbereich als Unterlagen o.ä. fanden Holzweichfaserplatten später Anwendungen als Unterdächer und sind heute ein fester Bestandteil vielfältiger, genormter Anwendungen im Baubereich.

Insbesondere in unseren gemäßigten Breiten mit relativer Sommerhitze und Winterkälte kommen in den unterschiedlichen Produkten die multifunktionalen Eigenschaften der Holzfaser zum tragen. Bereits massives Holz hat ein gutes Wärmedämmvermögen. Erhöht man die Porosität durch Zerfasern des Holzes, so entsteht ein leistungsstarker, mit einem geringen Energieaufwand herstellbarer Dämmstoff. Durch die vergleichsweise hohe Rohdichte der Produkte leisten Holzweichfaserplatten insbesondere im Holzbau einen wichtigen Beitrag zum sommerlichen Hitzeschutz. Die poröse Struktur der Holzfaser verleiht den Produkten Diffusionsoffenheit und eine hervorragende Feuchtespeicherfähigkeit. Damit werden Sie zu universell einsetzbaren Produkten mit hoher, baupraktischer Fehlertoleranz.

1 Produktionstechnologie

Zur Herstellung werden noch immer vor allem Nadelhölzer eingesetzt. Die Hauptvorzüge der Nadelhölzer sind ihre hohe Verfügbarkeit und die Faserqualität, die den fertigen Platten im Verhältnis zur Rohdichte eine hohe Festigkeit verleihen. Als Rohstoffsortimente werden vor allem Resthölzer aus Sägewerken in Form von Schwarten und Spreißeln, sowie Hackschnitzel verwendet. Schwarten und Spreißel werden im Werk zu Hackschnitzel weiterverarbeitet. Die Hackschnitzel werden unter Einwirkung von Wasserdampf aufgeweicht und so für die nachfolgende Zerfaserung vorbereitet. Diese erfolgt, beim heute ausschließlich angewandten Defibrationsverfahren, zwischen profilierten Mahlscheiben aus Metall. Entsprechend den Anforderungen der verschiedenen Produkte können die Fasern auf dem so genannten Raffinator einer Nachmahlung unterzogen werden.

Plattenherstellung im Nassverfahren

Bei der Herstellung im Nassverfahren werden die holzeigenen Bindekräfte genutzt, indem die thermomechanisch aufgeschlossenen Fasern mit Wasser vermischt und anschließend auf einer Entwässerungsmaschine zu einem Faserkuchen geformt werden. Dieser Faserkuchen wird dann unter Hitze zum Abbinden gebracht. Durch die Aufschlussprozesse kann die Faseroberfläche so weit aktiviert werden, dass beim späteren Trocknen des Faserkuchens die holzeigenen Bindekräfte (Cellulose, Hemicellulose und Lignin) aktiviert bleiben und über Wasserstoffbrückenbindungen zur inhärenten Festigkeit beitragen. Zusätzlich verankern sich die Fasern mechanisch untereinander, was zu einer Verfilzung der Faserstruktur führt [1].

Eine Beigabe von synthetischen Bindemitteln für die Verbindung ist nicht mehr notwendig. Bei einzelnen Produkten werden harz- oder bitumenhaltige Zusatzmittel zugesetzt, um die Festigkeits- und wasserabweisenden Eigenschaften zu verbessern. Die in bis zu 98 ProzentWasser aufgeschlämmten Fasern werden zuerst in Bütten zwischengelagert um dann auf der Langsiebmaschine mittels Schwerkraft, Unterdruck und Rollenpressen schonend entwässert zu werden. Dabei wird bereits ein großer Teil des Wassers entfernt. Anschließend wird der Faserkuchen auf Länge geschnitten und gelangt in den Trockenkanal. Holzfaserdämmplatten werden bei Temperaturen zwischen 160 und 220°C getrocknet und anschließend auf Format geschnitten, profiliert und für größere Dämmplattendicken schichtverklebt. Für spezielle Plattentypen können auch unterschiedliche Platten miteinander kombiniert, oder funktionale Schichten einge-

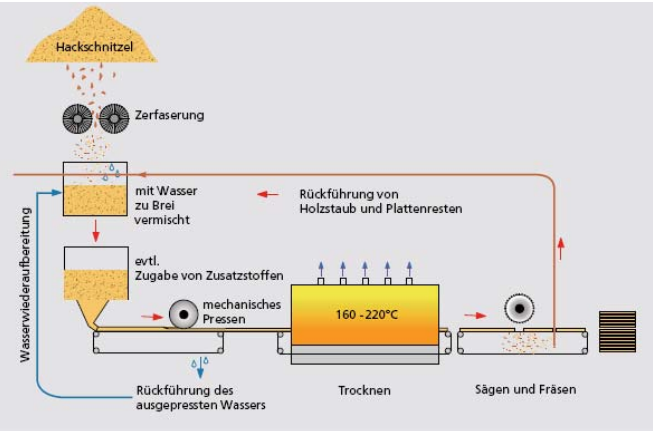


Abb. 3: Schematische Darstellung Herstellung im Nassverfahren

fügt werden. Im Nassverfahren können derzeit Holzfaserplatten im Rohdichtebereich ab ca. 110 kg/m^3 produziert werden.

Plattenherstellung im Trockenverfahren

Zur Herstellung von formstabilen und druckbelastbaren Holzfaserplatten im Trockenverfahren werden die Fasern direkt nach dem Aufschlussprozess auf die für den Beleimungsprozess notwendige Restfeuchte getrocknet und anschließend mit einem Bindemittel versehen. Hierbei kommen herkömmliche Klebstoffe der Holzwerkstoffindustrie zum Einsatz. Die beleimten Fasern werden ausgestreut, auf die für die später gewünschte Plattendicke kalibriert und durch Hitzezufuhr ausgehärtet. Anschließend werden die Rohplatten konfektioniert. Derzeit lässt sich das Trockenverfahren für Holzfaserplatten in zwei Typen unterscheiden.

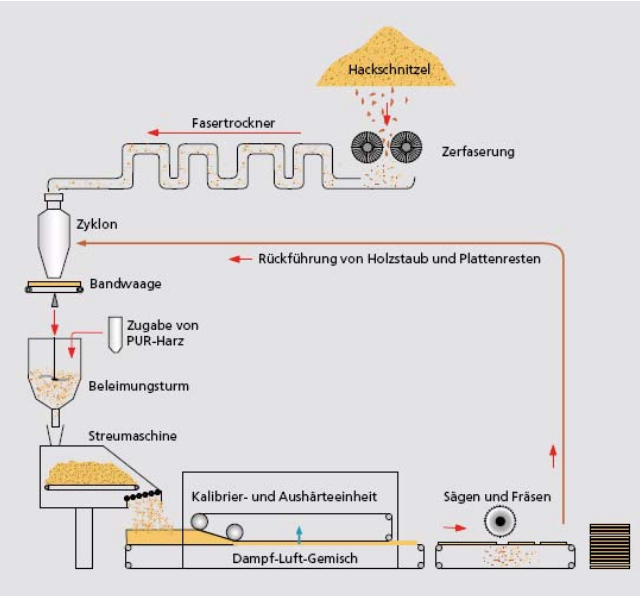


Abb.4: Schematische Darstellung Herstellung im Trockenverfahren

Herstellung auf Holzwerkstoffanlagen

Kontinuierliche oder etagenweise arbeitende Pressenanlagen, welche vornehmlich in der Holzwerkstoffindustrie zum Einsatz kommen, stellen seit einiger Zeit auch so genannte bautechnische MDF-Platten her. Hierbei handelt es sich um herkömmliche MDF Produkte, wie Sie in der Möbelindustrie zum Einsatz kommen, mit relativ niedriger Rohdichte bis zu einem derzeitigen Minimum von ca. 190 kg/m^3 und poröser Plattenstruktur. Durch geeignete Zusätze können die Platten für den Einsatz im Baubereich ausgerüstet werden. Aktuell können auf bestehenden Anlagen Plattendicken bis ca. 120 mm produziert werden.

Herstellung auf speziellen Trockenanlagen

Auf neuartigen Trockenfaseranlagen, speziell für poröse Holzfaserplatten, wird der künstlich beleimte Faserkuchen in einer Reaktionszone mit Dampf oder heißer Luft durchströmt um das Bindemittel und damit die Faserplatte auszuhärten. Anschließend können die Platten nach einer Auskühlphase direkt konfektioniert werden. Aktuell können mit derartigen Anlagen plattenförmige Produkte mit einer Rohdichte von minimal 80 kg/m^3 und einer Dicke von maximal 200 mm hergestellt werden.

Herstellung von flexiblen Holzfaserdämmplatten

Bei der Herstellung von flexiblen Holzfaserdämmplatten im Trockenverfahren werden, nach der Trocknung der Fasern mittels Stromrohrtrockner auf die ge-

wünschte Feuchte, die Holzfasern mit textilen Bindefasern gemischt. Auch hier wird die Mischung über eine Formstraße zu einem endlosen Strang geformt welcher einem Durchströmungstrockner zugeführt wird. Im Trockner kommt es zu einem partiellen Schmelzen der Bindefasern, was nach Trocknung und Abkühlung des Plattenstrangs zur Vernetzung der Fasern führt. Zurzeit können mit solchen Anlagen Dicken bis ca. 240mm und Rohdichten von ca. 40 – 100 kg/m^3 hergestellt werden. Die Produkte werden als flexible Holzfaserdämmung vertrieben und benötigen wegen ihrer geringeren Rohdichte zusätzliche, brandhemmende Additive, um die für den Einsatz im Baubereich notwendigen Baustoff-Brandklassen zu erreichen.

2 Produkteigenschaften

Normvorgaben

Nationale Normen

Die heute bekannten Holzfaserdämmstoffe bzw. Holzweichfaserplatten sind aus den porösen Holzfaserplatten hervorgegangen, die bereits vor 75 Jahren erstmals industriell hergestellt wurden. In der Schweiz bestand und besteht keine Stoffnorm. In der zurückgezogenen, deutschen Norm DIN 68700 wurden sie schon vor rund 50 Jahren genormt und zählen damit zu den „bewährten und gebräuchlichen" Baustoffen.

Internationale Normen

Seit 2001 erfolgt der Verwendbarkeitsnachweis für Holzfaserdämmstoffe durch die Zertifizierung gemäß europäischer Norm DIN EN 13171 [2]. Die europäische Bauproduktenrichtlinie (CPD 89/106/EEC) stellt in diesem Zusammenhang den Abbau von Handelshemmnissen aufgrund nationaler Vorschriften sicher. Dies hat zur Folge, dass normkonforme Holzfaserdämmstoffe ein CE Kennzeichen tragen dürfen und einer werkseigenen Produktionskontrolle unterliegen. Ab einer Rohdichte von 230 kg/m^3 unterliegen sie auch der europäischen Faserplatten-Norm EN 622-4 bzw. -5 [3] und können somit auch der Holzwerkstoffnorm EN 13986 [4], welche die Verwendung von Holzwerkstoffen im Bauwesen regelt, untergeordnet werden.

Kennzeichnung

Die europäische Normung sowie nationale Anwendungsnormen regeln ebenfalls die Kennzeichnung der Produkte und die Deklaration der Produktleistungen. Anhand der zwingend notwendigen Etikettierung können

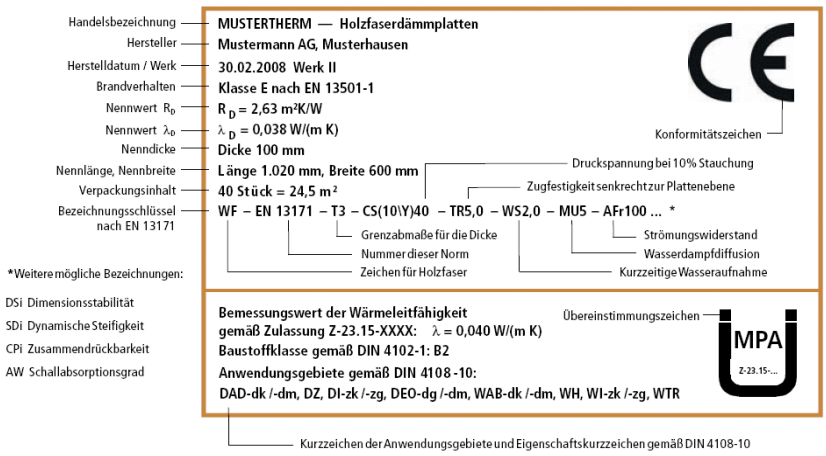


Abb. 5: Beispiel eines normkonformen Etiketts

wichtige Informationen für Planer und Verarbeiter entnommen werden. Nur solche Produkte dürfen ein CE Kennzeichen tragen, welche auch gemäß der gültigen Produktnorm hergestellt werden. Deklarierte Produktwerte müssen mit Prüfungen einer werkseigenen Produktionskontrolle belegt sein. Des Weiteren unterziehen sich bestimmte Hersteller freiwillig zusätzlicher, unabhängiger Prüfungen. Länderspezifisch können diese schärferen Prüfungen zu Begünstigungen in der Klassifizierung der Produkte führen.

Bauphysikalische Eigenschaften

Wärmeleitfähigkeit

Kennzeichnend für den Wärmeschutz ist eine möglichst niedrige Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes. Gemäß der Stoffnorm deklariert der Hersteller einen Nennwert der Wärmeleitfähigkeit (λ_D). Aus diesem Nennwert wird der für den Planer maßgebliche Bemessungswert entweder durch Tabellenangaben der SIA 279 „Wärmedämmstoffe" [5] oder vorteilhafter, gemäß Merkblatt SIA 2001 [6], in welches nur SIA geprüfte Werte eingehen, ermittelt. Holzweichfaserdämmplatten erreichen aktuell Werte der Wärmeleitfähigkeit (λ_D) bis zu 0,037 W/mK. SIA geprüfte Werte liegen derzeit bei minimal 0,038 W/mK. Ohne SIA Prüfung muss stets ein Sicherheitszuschlag von bis zu 20Prozent verwendet werden. Produkte mit höherer Rohdichte und Festigkeit für bestimmte Anwendungszwecke, z.B. Unterdachplatten, liegen im Bereich von 0,043 bis 0,055 W/mK.

Sommerlicher Hitzeschutz

Das Behaglichkeitsspektrum des Menschen ist hinsichtlich Raumtemperatur, Raumoberflächentemperatur, Luftbewegung und Luftfeuchte sehr begrenzt. Deshalb wird eine winterliche Raumtemperatur von weniger als 19°C in Aufenthaltsräumen bereits als nicht mehr „behaglich" empfunden. Ebenso eng begrenzt ist das Behaglichkeitstemperaturfeld im Sommer: Bis 23°C reicht der Bereich „behaglich", bis 25°C gelten als „noch behaglich" und darüber hinaus wird es „unbehaglich warm". Dies macht deutlich, dass dem sommerlichen Hitzeschutz genau so große Bedeutung zukommt wie dem Wärmeschutz im Winter. Kennzeichnend für einen guten sommerlichen Hitzeschutz sind bei Baustoffen und insbesondere bei Dämmstoffen die Eigenschaften

- niedrige Wärmeleitfähigkeit,
- hohes Raumgewicht und
- hohe spezifische Wärmekapazität.

Holzfaserdämmstoffe vereinen alle drei Aspekte in optimaler Weise. Für die damit gedämmten Bauteile ergeben sich daraus:

- hohe Wärmespeicherkapazitäten, d.h. große Mengen Wärmeenergie werden vom Dämmstoff aufgenommen und gelangen gar nicht erst nach innen;

- lange Phasenverschiebungen, d.h. tagsüber erreicht die Wärmewelle gar nicht erst die Innenseite des Bauteils;
- kleine Temperaturamplitudenverhältnisse, d.h. die Wärmewelle wird im Tagesverlauf so stark gedämpft, dass sie an der Innenseite kaum noch messbar ist.

Dies führt wiederum zu deutlich weniger so genannten „Übertemperaturgradstunden" in den Aufenthaltsräumen, insbesondere wenn diese im Dachgeschoss liegen. Damit sind die Zeiträume gemeint, in denen die Raumlufttemperatur unbehagliche 26°C oder mehr erreicht. Wird das Dachgeschoss mit Holzfaserdämmstoffen gedämmt, können im Vergleich zu leichten, mineralischen Dämmstoffen diese Übertemperaturgradstunden auf weniger als ein Drittel gesenkt werde [7].

Luftdichtigkeit

Holzfaserdämmplatten gelten aufgrund ihrer porösen Plattenstruktur nicht als luftdichte Baustoffe im Sinne der SIA 180, „Wärme und Feuchteschutz im Hochbau".

Auf der Außenseite von Bauteilen – z.B. als Unterdachplatten bei Dächern und Außenwänden in Holzbauweise – verbessern sie jedoch erheblich die „Winddichtigkeit" der Gebäudehülle

Schallschutz

Ausschlaggebend für die guten schalldämmenden Eigenschaften von Holzfaserdämmstoffen sind neben einem sehr hohen Raumgewicht vor allem deren poröse Faserstruktur mit hoher schallabsorbierender Wirkung. Zahlreiche Prüfberichte belegen die hervorragenden bewerteten Schalldämm-Maße bei allen Arten von Bauteilen, für die eine wirksame Luftschalldämmung verlangt wird: Außenwände in Massiv- und Holzbauweise mit Vorhang- oder WDVS-Fassaden bis Rw,P = 56 dB; Dächer mit Zwischen- oder Aufsparrendämmung bis Rw,P = 59 dB; Holzbalkendecken als Geschossdecken bis Rw,P = 79 dB sowie leichte Raumtrennwände bis Rw,P = 62 dB.

Auch bei der Trittschalldämmung werden mit Holzfaser-Trittschalldämmplatten so niedrige bewertete Norm-Trittschallpegel (bis Ln,w,P = 34 dB) bzw. so hohe Trittschallverbesserungsmaße (bis DLw,P = 30 dB) erzielt, dass sowohl Holz- als auch Massivdecken den Eignungsnachweis als „Wohnungstrenndecken" bei normalen sowie erhöhten Anforderungen erlangt haben.

Brandschutz

Hinsichtlich ihres Brandverhaltens werden Holzfaserdämmstoffe wie gewachsenes Nadelholz als „normalentflammbar" eingestuft, d.h. in die Brandkennziffer 4.3 (VKF) bzw. in die Euroklasse E nach DIN EN 13501-1.

Im Brandfall tragen sie jedoch nachweislich zum Feuerwiderstand der Bauteile bei, indem sie einerseits den Temperaturdurchgang durch das Bauteil aufgrund

ihrer hohen Wärmespeicherkapazität stark verzögern. Andererseits bildet sich wie bei Massivholz eine ausgeprägte Verkohlungsschicht, die den Abbrand des Dämmstoffes hemmt und für lange Volumenbeständigkeit im Bauteil sorgt.

Daraus resultieren durch allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP) belegte Feuerwiderstandsklassen für nahezu alle Bauteilarten von F 30-B über F 60-B bis hin zu F 90-AB: Für Dächer mit Aufsparrendämmung liegen allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse bis F 60-B vor. Für Dächer mit Zwischensparrendämmung und Holzbalkendecken kann in Kombination mit Unterdecken aus Gipsplatten ein Feuerwiderstand bis F 90-B nachgewiesen werden.

Abb. 6: Grossbrandversuch mit Holzweichfaserplatten nach 26 Minuten Prüfdauer

Tragende, raumabschließende Außenwände in Holzbauweise sind in F 30-B, F 60-B und sogar F 90-B realisierbar. Leichte Raumtrennwände erzielen z.B. mit Metallständerwerk und einer Beplankung aus Gipsplatten Feuerwiderstandsklassen bis F 90-AB. Im Rahmen des großangelegten Forschungsprojektes „Brandsicherheit im Holzbau" (holz21 / Lignum) konnten im Teilprojekt B3 (Brandschutz bei Holzfassaden) mit Holzweichfaserplatten je nach Aufbau die geforderten Schutzziele erreicht werden. Während bei den damaligen, großmaßstäblichen Versuchen noch geschossweise Brandsperren eingebaut wurden, konnte inzwischen mit weiteren Tests an Kompaktfassaden belegt werden, dass durch das äußerst gutmütige Brandverhalten auf Brandsperren verzichtet werden kann

Feuchteschutz

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen μ von Holzfaserdämmstoffen liegen mit μ-Werten von 3 bis 5 in einem für die diffusionsoffene Bauweise optimalen Bereich. Damit wird der Wasserdampfdurchgang nur geringfügig gepuffert, nicht aber gebremst oder gar abgesperrt. Besonders vorteilhaft ist zudem das für Holz typische, ausgeprägte Sorptions- und Desorptionsverhalten. So ist eine schadlose Feuchteaufnahme bis 20 Gew.-Prozent möglich, ohne dass der Holzfaserdämmstoff „nass" wird und dabei nennenswert an Dämmwirkung verliert. In den porösen Holzfasern wird die Feuchtigkeit zwischengespeichert und kann auf dem Diffusions- und Kapillarwege wieder abgegeben werden. Hierzu sind nur organische Fasern imstande. Für bestimmte Anwendungen im Feucht- bzw. Außenbereich werden Holzfaserdämmplatten durch hydrophobierende Zusätze vergütet. Damit wird die Wasseraufnahmefähigkeit stark reduziert bis hin zur Wasserundurchlässigkeit der Platten. Typische Anwendungen sind z.B.

Holzfaser-Unterdachplatten, die über den vom Hersteller garantierten Zeitraum der freien Bewitterung standhalten, oder Holzfaserdämmplatten für Wärmedämmverbundsysteme, die in Verbindung mit der Putzbeschichtung den Nachweis des „dauerhaften Wetterschutzes" erbracht haben. Über die normativen Regelungen hinaus wird der hierfür länderspezifisch notwendige Verwendbarkeitsnachweis durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen oder hersteller- und produktspezifische Gutachten erbracht. Gleiches gilt für die Verwendung von Holzfaserdämmstoffen als Zwischensparrendämmung in Dächern oder Gefachdämmung im Holzrahmenbau.

Ökologische Eigenschaften

Für Holzweichfaserplatten werden stets Resthölzer der rohholzverarbeitenden Industrie verwendet. Damit stehen sie nicht nur ökonomisch am Ende der Wertschöpfungskette des Naturproduktes Holz, sondern stellen auch eine ökologisch sinnvolle Verwertung von Rohstoffen dar.

CO_2 Speicherung

Insbesondere im Vergleich mit der Verwendung von Resthölzern für die thermische Nutzung wird deutlich, dass mit dem Einsatz von Holzweichfaserplatten die natürliche Speicherfunktion des Rohstoffes Holz um die Nutzungsdauer verlängert wird. Aufgrund des durch Photosynthese gespeicherten Kohlenstoffes im Holz können pro Tonne Holzweichfaserplatten rund 1800 kg CO_2 Speicherung angerechnet werden. Am Beispiel eines Einfamilienhauses mit ca. 50m3 Holzweichfaserdämmung würden somit bis zu 18'000 kg CO_2 für die Nutzungsdauer gespeichert. Anschließend können Holzfaserprodukte problemlos der thermischen Nutzung zugeführt werden.

Gesundheitsaspekte

Die Anforderungen an Bauprodukte nehmen ständig zu. Nicht erst seit der Diskussion um unzulässig hohe Formaldehydemissionen aus Baustoffen, dürfen vor allem von Produkten mit Einsatzgebieten im Innenbereich keine Gesundheitsgefahren für Verarbeiter und Benutzer ausgehen. Holzweichfaserplatten zeigen auch hier unproblematische Produkteigenschaften, was dadurch be-

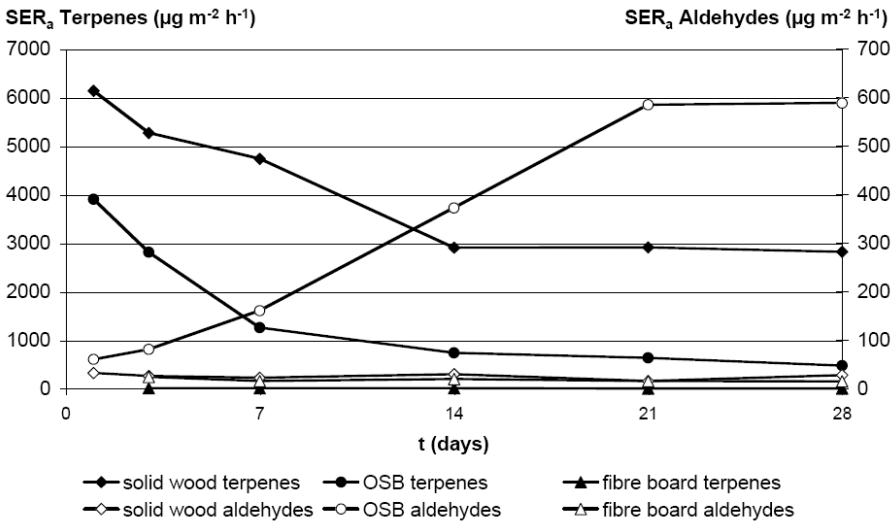


Abb. 7: Beispiel Gasanalyse ausgewählter Produkte und Holzweichfaserplatten

legt werden kann, dass aktuell Produkte aller Hersteller über das Umweltkennzeichen „natureplus" verfügen. Zurzeit sind VOC Emissionen von Rohholz und Holzwerkstoffen, zum Teil auch resultierend aus holzeigenen, natürlichen Inhaltsstoffen, in der Diskussion. Obwohl auch bei Holzweichfaserplatten je nach Holzart große Unterschiede auftreten ist die absolute Menge an natürlichen, Holzarten bedingten VOC verschwindend gering [8].

Entsorgung

Holzweichfaserplatten lassen sich problemlos thermisch verwerten. Erfolgt dies nicht in den öffentlichen KVA, setzt das allerdings eine bestimmte Mindestleistung der privaten Feuerungsstätte voraus. Je nach Hersteller bestehen darüber hinaus auch Kompostierungsgutachten; hinsichtlich der CO_2 Einsparung erscheint jedoch eine thermische Verwertung sinnvoller. Eine Entsorgung in Inertstoff- (Bauschutt-) Deponien ist für organische Produkte nicht möglich.

3 Anwendungsgebiete

Normative Vorgaben

Mit Ausnahme von Perimeterdämmungen (Kontakt mit Erdreich) sowie der Dämmung von Umkehrdächern (Dämmung oberhalb einer Flachdachabdichtung) sind Holzfaserdämmstoffe in allen Hochbauanwendungen einsetzbar. Für alle genormten und zugelassene Anwendungsbereiche stehen heute Produkte am Markt zur Verfügung. Entsprechend der beschriebenen Kennzeichnungspflicht sind vom jeweiligen Hersteller darüber Angaben zu machen. Zu beachten ist bei einigen Anwendungen, dass es differenzierte Produkteigenschaften zum Beispiel hinsichtlich der Druckfestigkeit gibt. Die SIA Flachdachnorm fordert beispielsweise, dass Dämmstoffe generell eine Mindestdruckfestigkeit von 50 kPa aufweisen müssen.

Dach

Hydrophobierte Holzfaserdämmplatten werden seit über 50 Jahren als Unterdachplatten eingesetzt und waren früher als „Bitumen-Holzfaserplatten" stark verbreitet. Als zusätzliche wasserableitende Schicht unter der Harteindeckung von Schrägdächern stellen sie eine Zusatzmaßnahme für die Regensicherheit des Daches dar. Der Begriff „Unterdach" ist in der Norm SIA 232 [9] definiert. Generell müssen Unterdächer für eine freie Bewitterungszeit von mindestens drei Monaten dicht sein. Die Ausführung kann nach drei unterschiedlichen Anforderungsgruppen unterteilt werden. Eigenschaften, Anforderungen und Prüfverfahren von Holzfaser-Unterdachplatten sind mit der im vergangenen Jahr erschienen EN 14964 [10] genormt worden. Hydrophobierte Holzfaser Unterdächer werden nach Prüfung gemäß DIN EN 14964 als „wasserundurchlässig" eingestuft. Darüber hinaus wurden in einem umfangreichen Forschungsvorhaben eine praxistaugliche Prüfung der Regensicherheit von Unterdeckungen aus Holzfaserplatten entwickelt und zahlreiche Produkte erfolgreich geprüft.

Hinsichtlich der Verlegetechnik wird unterschieden, ob die Unterdeckplatten lediglich über die Verfalzung der Plattenkanten, in der Regel eine Nut- und Feder-Profilierung, verbunden werden, oder ob eine zusätzliche Verklebung oder Abklebung der Plattenfugen mit Systemzubehör erfolgt. Dabei sind die produkt- und herstellerspezifischen Mindestdachneigungen zu beachten. Die Befestigung von Holzfaser-Unterdachplatten erfolgt, indem die Platten zunächst mit Breitkopfnägeln oder Klammern an den Sparren fixiert werden. Nach Abkleben der Anschlüsse an First, Kehlen, Graten, Durchdringungen usw. wird die Konterlattung schub- und sogsicher mit Nägeln, maschinengängigen Nägeln, Holzbauschrauben oder Klammern durch die Platten in den Sparren befestigt. Da die Latten nicht direkt auf den Sparren aufliegen ist die Befestigung z.B. über eine Typenstatik nachzuweisen. Hier ist auf die vorhandenen Nachweise der Hersteller oder auf Branchenempfehlungen, wie z.B. Merkblatt Unterdächer des SVDW, zu achten. Die Befestigung von Unterdachplatten sowie Dämmelementen mit Unterdachplattenfunktion über 60 mm Dicke muss mit so genannten Doppelgewindeschrauben erfolgen.

Die zulässigen Sparrenachsabstände sind produkt- und herstellerspezifisch. Sie hängen wesentlich von der Plattendicke und ggf. von der zusätzlichen Plattenverklebung ab. Für Schrägdächer ergeben sich mit Holzfaserplatten eine Reihe von bauphysikalischen Vorzügen: - günstigere mittlere U-Werte, da die Wärmebrückenwirkung der Sparren verringert wird; - in der Sanierung können damit geringe Dämmschichtdicken aufgrund niedriger Sparrenhöhen kompensiert werden; - messbar verbesserter Schallschutz aufgrund poröser Plattenstruktur mit hohem Flächengewicht; - spürbar verbesserter sommerlicher Hitzeschutz durch hohe Wärmespeicherung; - Dächer können diffusionsoffen ausgeführt werden

Aufsparrendämmungen sind mit Holzfaserplatten einfach zu realisieren. Generell ist bei Aufsparrendämmungen von Vorteil, dass die innenliegenden tragenden Bauteile kontrollierbar bleiben und nicht den Feuchte- und Temperaturschwankungen des Außenklimas unterliegen. Die Druckfestigkeit der Platten hat dabei Einfluss auf die spätere Ausführung der Konterlattenbefestigung. Vorzugsweise wird die Dämmschicht mit einer Unterdeckung aus Holzfaser-Unterdeckplatten abgedeckt. Herstellerspezifisch sind jedoch auch diffusionsoffene Unterdeckbahnen möglich.

Bei Dächern mit Dachüberstand ist die Verlegung der Holzfaser Unterdeckplatten bis über die Vordachschalung vorteilhaft. Neben der ungestörten, übergangslosen Wasserableitung wird damit die starke nächtliche Auskühlung des Dachüberstandes durch die Dämmwirkung der Holzfaserplatten wirksam reduziert. Ein Forschungsvorhaben [11] hat bestätigt, dass dadurch die Gefahr der Schimmelpilzbildung an der Unterseite des Dachüberstandes erheblich gemindert wird. Die notwendige schub- und sogsichere Befestigung von Dämmschicht und Konterlatten erfolgt mit zugelassenen Sparrenschrauben je nach Typenstatik des Schraubenherstellers in Abhängigkeit von Dämmstoff und Lastannahmen (Schneelasten, Soglasten etc.)

Wand

Diese innovative Anwendung von Holzfaserdämmplatten hat vor allem im Holzbau in den letzten Jahren einen beachtlichen Zuwachs erhalten, da sie insbesondere dem Zimmererhandwerk zusätzliche Märkte erschlossen hat.

Mit Holzweichfaserplatten konnten erstmals Kompaktfassaden (WDVS) auf die tragenden Holzständer montiert werden; ein vollflächiger Untergrund aus einer Plattenbekleidung war nicht mehr erforderlich.

Bei den am Markt befindlichen, in Deutschland auch bauaufsichtlich zugelassenen Systemen, können heute Dämmschichten bis 160 mm Dicke direkt auf den Holzständern befestigt werden. Dabei werden entweder kleinformatige, profilierte Platten eingesetzt, die im Verband verlegt werden; oder es kommen geschoßhohe Dämmelemente zum Einsatz, die bevorzugt bei der werkseitigen Vorfertigung von Wandelementen verwendet werden.

Für die Außenwand in Holzbauweise mit holzfasergedämmten WDVS ergeben sich eine Reihe von bauphysikalischen Vorzügen: - günstigere mittlere U-Werte, da die Wärmebrückenwirkung der Ständer stark verringert wird; - hervorragende, geprüfte Schallschutzwerte und optimaler sommerlicher Hitzeschutz, die über dem Niveau von Massivwänden mit herkömmlichen WDVS liegen; - Spannungen aus Tragwerksverformungen können bis zu einem gewissen Maß schadlos von den Dämmplatten aufgenommen werden; - Verringerung der Wärmeverluste durch Luft- und Winddichtigkeit der Wand; - Wände können diffusionsoffen und tauwasserfrei ausgeführt werden; - die Systeme stellen für die tragende Holzkonstruktion einen dauerhaften Wetterschutz dar; - Brandschutznachweise für die Feuerwiderstandsklassen F 30-B, F 60-B und F 90-B für tragende, raumabschließende Außenwände sowie F 90-B / F 30-B für Brandwand-Ersatzwände liegen vor; - der Standsicherheitsnachweis erstreckt sich in der Regel auf Gebäude bis 20 Meter Höhe.

Bei Planung und Ausführung ist dem Geschossdeckenanschluss besonderes Augenmerk zu widmen, da sich das Schwindverhalten von Massivholz und die damit verbundene Verformung bis hin zum Putz negativ auswirken können (Quetschfaltenbildung im Putz). Es sollen konstruktive Vollholzprodukte oder Holzwerkstoffe mit geringem Schwindverhalten verwendet werden, und der Anschlussbereich soll setzungsarm konstruiert und ausgeführt werden

Bei Vollholzkonstruktionen wird die Dämmung meist ausschließlich auf der Außenseite der Wand aufgebracht und aktuell können bei dieser Anwendung mittlerweile Holzfaserdämmplatten einlagig bis 160 mm und mehrlagig in beliebiger Dicke verarbeitet werden. Je nach Wandbausystem ergeben sich damit U-Werte unter 0,200 W/(m² K), Phasenverschiebungen j von bis zu 20 Stunden und Temperaturamplitudenverhältnisse TAV unter 0,01. Für alle WDVS stehen umfangreiche Systemkomponenten und verschiedene Putzsysteme zur Verfügung.

Bei Außenwänden mit Vorhangfassade kommen Holzfaserplatten als dahinter liegende „wasserableitenden Schicht" zum Einsatz. Praktisch ergeben sich die gleichen bauphysikalischen Vorzüge wie bei der Anwendung auf dem Dach. Als Vorhangfassaden kommen z.B. Bretterschalungen, Schiefer, Schindeln und Platten sowie andere kleinformatige Bekleidungen in Betracht – außerdem großformatige Fassadentafeln und hinterlüftete Putzträgerplatten. Neben der Anwendung in der Holztafel-, Holzständer- und Holzrahmenbauweise kommen Holzfaserdämmplatten und Holzfaser-Unterdeckplatten auch als Fassadendämmung bei flächigen Wandbausystemen aus massiven Holz- und Holzwerkstoffelementen zum Einsatz. Dabei wird die Dicke der Dämmplatten den Erfordernissen des Wärmeschutzes angepasst und die Dämmschicht anschließend mit einer wasserableitenden Schicht aus Holzfaser-Unterdeckplatten abgedeckt. Die lastabtragende Befestigung erfolgt wie bei Aufsparrendämmungen

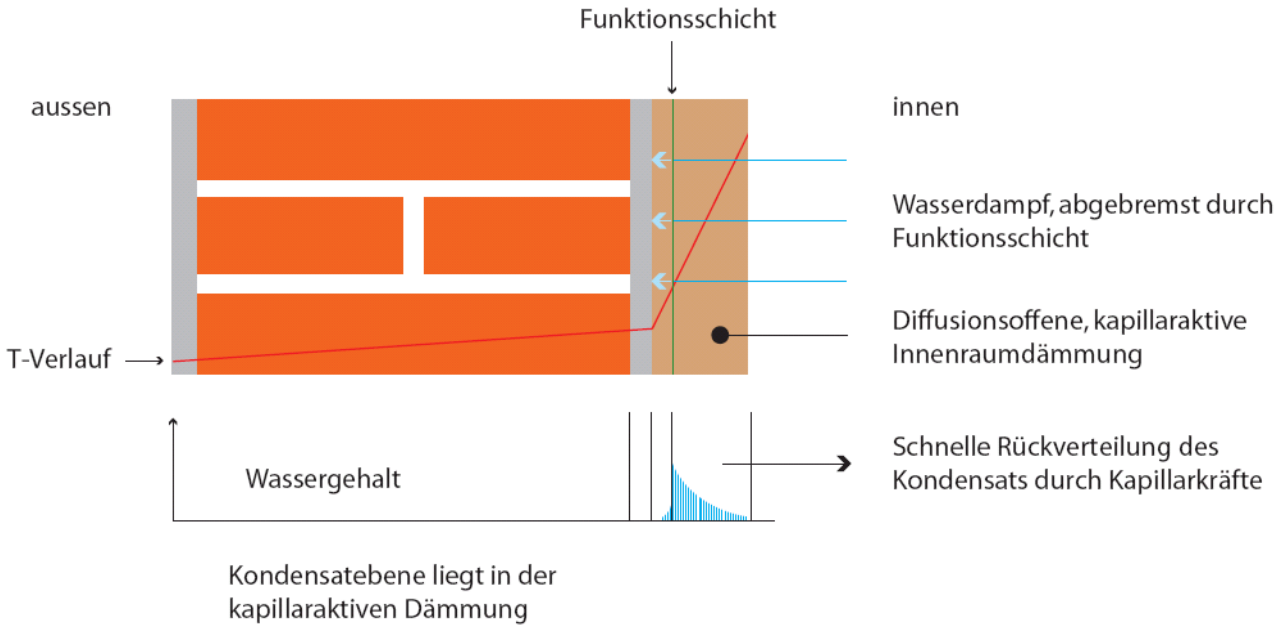


Abb. 8: Schematische Darstellung der Feuchtetransportvorgänge bei einer raumseitigen Dämmung mit spezieller Holzweichfaserplatte

über entsprechend dimensionierte Grundlatten, die mit Holzbauschrauben befestigt werden. Mit Fassadendämmungen auf Mauerwerkswänden, insbesondere im Sanierungsbereich, erschließt sich dem Zimmererhandwerk ein weiteres interessantes Tätigkeitsfeld, vor allem wenn anschließend Fassaden aus Holz zum Einsatz kommen.

Neuerdings wurde auch der Bereich der Innenwanddämmung durch Holzweichfaserplatten erschlossen. Hier machte man sich ebenfalls die multifunktionale Wirkung des Rohstoffes zu nutze. Sollen bei einer Innendämmung keine herkömmlichen Konstruktionen mit raumseitig stark dampfbremsenden oder -sperrenden Schichten zum Einsatz kommen, ist es von großem Vorteil, wenn das Dämmmaterial anfallende Feuchtigkeit schnell kapillar weiterleiten kann. Gegenüber herkömmlichen Dämmmaterialien haben Holzfaserplatten den Vorteil, dass sie je nach Ausprägung die kapillare Leitfähigkeit der Holzfaser ausnutzen können. Gegenüber stark kapillar leitfähigen Bauprodukten haben sie

den Vorteil bessere Isolationswerte aufzuweisen. Abbildung 8 zeigt schematisch die beiden Transportvorgänge Dampfdiffusion und kapillare Leitung am Beispiel einer speziellen Holzweichfaserplatte für raumseitige Dämmungen.

Decke und Boden

Zu den Decken in Holzbauweise zählen im wesentlichen Decken mit von unten sichtbaren Deckenbalken, Balkendecken mit Unterdecke sowie Deckensysteme aus verklebten oder vernagelten Brettstapelelementen, Hohlkastenelementen, Massivholzplatten usw. Auch hier ergänzen Holzweichfaserplatten mit deren guten Eigenschaften für Luft und Trittschalldämmung den Holzbau in optimaler Weise. Entweder als Trittschallplatten, wo sie durch die poröse Struktur und gleichzeitiger Belastbarkeit den idealen Untergrund für biegeweiche, schwimmend verlegte Beschwerungslagen bieten. Oder als zusätzliche Dämm- und Absorberschicht in Balkenlagen oder Hohlkastenelementen. Des Weiteren stehen für spezielle Anwendungen je nach Hersteller auch hochdruckbelastbare Plattentypen zur Verfügung, oder es werden speziell profilierte Produkte angeboten, welche zusammen mit Fugenlatten für schwimmend verlegte Dielenböden eingesetzt werden.

4 Fazit

Holzweichfaserplatten werden seit über 50 Jahren erfolgreich im Baubereich, und hier insbesondere im Holzbau bzw. Holzhausbau, eingesetzt. Sie sind Bestandteil von nationalen Produktnormen und Anwendungsnormen, es bestehen europäische Stoffnormen mit Einträgen für Holzfaserplatten und für Holzweichfaserplatten und Holzfaser-Unterdachplatten bestehen harmonisierte europäische Produktnormen. Damit sind sie allgemein anerkannte Produkte und in Kombination mit Herstellerangaben und Anwendungsvorschriften entsprechen sie dem allgemeinen Stand der Technik. Zusammen mit Ihren hervorragenden, bauphysikalischen Leistungen ergänzen sie damit den Holzbau in optimaler Weise. Unternehmer können gleichzeitig bewährte und geprüfte Produkte einsetzen und von der Multifunktionalität der Holzweichfasern profitieren. Der große Vorteil liegt dabei in der Kombination von Einzelleistungen für Wärme-, Hitze-, Feuchte und Schallschutz in einem Material.

Literatur

[1]: Lampert, Helmut; *Faserplatten*, VEB Fachbuchverlag Leipzig (1967)

[2]: EN 13171, *Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellt Produkte aus Holzfasern (WF) – Spezifikation*, (05-2001)

[3]: EN 622, *Faserplatten – Anforderungen – Teil 4 Anforderungen an poröse Latten bzw. Teil 5 – Anforderungen an Platten nach dem Trockenverfahren (MDF)*, (1997 bzw. 2006)

[4]: EN 13986, *Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung* (2004)

[5]: SIA 279 Wärmedämmstoffe, *Allgemeine Anforderungen Nenn und Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstandes und der Wärmeleitfähigkeit* (2004)

[6]: SIA Merkblatt 2001, *Wärmedämmstoffe – Deklarierte Werte der Wärmeleitfähigkeit und weitere Angaben für bauphysikalische Berechnungen* (2007)

[7]: Hauser, Gerd; *Verbesserung des sommerlichen Wärmeverhaltens von Wohngebäuden durch Holzfaser-Dämmplatten*, Gutachten *Aktenzeichen: IBH 674/04* (2005)

[8]: Ohlmeyer, M., Steckel, V., Gehrmann, S., *Evaluation of suitable rapid testing methods for the performance of VOC emissions from wood products.* COST E49 conference "Measurement and control of VOC-emissions from wood based panels" (2007)

[9]: SIA 232 , *Geneigte Dächer*, (2000)

[10]: EN 14964, *Unterdeckplatten für Dachdeckungen – Definitionen und Eigenschaften* (2007)

[11]: Winter, S., Schmidt, D., Schopbach, H., *Schimmelpilzbildung bei Dachüberständen und an Holzkonstruktionen* Bauforschung für die Praxis Band 66, , IRB Fraunhofer, Stuttgart

[Abb.1]: Pavatex SA, Route de la Pisciculture 37, 1701 Fribourg, *Historische Werbeunterlagen*

[Abb.2]: Bäucker, E., *Rasterelektronische Aufnahmen von Fichtenfaserstoff*, TU-Dresden, Fakultät Fost-, Geo- und Hydrowissenschaften, Lehrstuhl Forstnutzung (1999)

[Abb.3; 4; 5]: Förster, F., *Holzfaserdämmstoffe, Eigenschaften – Anforderungen - Anwendungen*, Informationsdienst Holz, Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft (2007)

[Abb.6]: Natural Building Technologies / Pavatex SA, *Bilddokumentation Brandprüfung Großbritannien (BRE)*

[Abb.7]: Ohlmeyer, M., Steckel, V., Gehrmann, S., *Evaluation of suitable rapid testing methods for the performance of VOC emissions from wood products.* COST E49 conference "Measurement and control of VOC-emissions from wood based panels" (2007)

[Abb.8]: Pavatex SA, Route de la Pisciculture 37, 1701 Fribourg, *Schematische Darstellung Feuchtetransportvorgänge*

Bildnachweis: Das Copyright aller Abbildungen liegt bei PAVATEX

Unternehmen, Verbände, Institutionen

Die Tagung „Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz am 29. Oktober 2008 in Darmstadt, sollte nicht nur die Vielfalt neuer Planungsansätze und innovativer technischer und gestalterischer Lösungswege aufzeigen, mit der heute Gebäude mit nachwachsenden Rohstoffen entworfen und konstruiert werden. Auch die wirtschaftliche Seite des Bauens mit Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen, die Leistungsfähigkeit und Kompetenz, die sich in diesem Wirtschaftszweig etabliert haben, sollte vorgestellt werden.

Neben den Referaten, die die spezifischen technischen Bedingungen der Erzeugung und Anwendung relevanter Bau- und Werkstoffgruppen und - natürlich – ihre technischen und ökologischen Vorzüge – darlegten, wurde die Veranstaltung von einer Ausstellung begleitet, bei der Baustoffhersteller aber auch die Institutionen und Verbände im Umfeld, ihre Produkte und Dienstleistungen vorstellen konnten.

Das Angebot, sich bei der Ausstellung zu präsentieren, galt zunächst den hessischen Unternehmen. Die Produkt- und Leistungsbereiche des Bauens mit nachwachsenden Rohstoffen lassen sich aber (noch) nicht vollständig mit hessischen Unternehmen abdecken. Andererseits sollte ein möglichst breiter Überblick über die am Markt verfügbaren Baustoffe gegeben werden. So wurde auch Unternehmen von außerhalb Hessens eine Beteiligung angeboten.

Im Ergebnis kam eine breite Übersicht der heute marktgängigen Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen zustande, bei der auch innovative Produkte einbezogen wurden, deren Hersteller gerade erst dabei sind, den Markt dafür zu entwickeln. Ergänzend waren auch Hersteller von Lehmprodukten vertreten; zwar ist Lehm selber kein nachwachsender Rohstoff, wohl aber sind speziellen Lehmprodukten biogene Zuschlagstoffe – Fasern, Pigmente - zugefügt und in der Praxis ist der Lehmbau mit der Anwendung von Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen eng verbunden.

Wenn die Ausstellung einen Einblick in den Markt der Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen geboten hat, hat sie ihren Zweck erfüllt; wenn sie darüber hinaus Ingenieure, Architekten und Bauherren anregen konnte, die Bauprodukte für die Zwecke ihrer professionellen vermehrt einzusetzen, haben viele gewonnen, Hersteller, Erzeuger – und die Umwelt.

Nachfolgend werden die auf der Ausstellung sowie mit Referaten im Seminarprogramm vertretenen Unternehmen, Verbände und Institutionen in Kurzport-

räts vorgestellt. Die Breite der Produktpaletten und der Dienstleistungen, die sie anzubieten haben, kann dabei nur stichwortartig skizziert werden, Produkte können nur mehr oder weniger exemplarisch vorgestellt werden. Das kann aber ausreichen, um Interesse zu wecken, und sich für nähere Informationen unmittelbar an den betreffenden Hersteller oder Dienstleister zu wenden. Die angegebenen Kommunikationsdaten erleichtern die Kontaktaufnahme. Trotz der Vielfalt der an der Tagung beteiligten Unternehmen und Organisationen kann und soll die nachfolgende Zusammenstellung kein – vollständiges – Branchenverzeichnis sein. Sie kann aber für Interessierte den Einstieg erleichtern, sich je nach Bedarf einen breiteren Überblick über Anbieter für die jeweiligen Produkt- und Leistungsbereiche zu verschaffen.

- Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V. AKÖH
- Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen / AKH
- AURO
- Bien-Zenker AG
- Biowert Industrie GmbH
- conluto Baustoffe aus Lehm
- Engelhardt
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Gülzow / fnr
- Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. / fasba
- Finnforest Merk GmbH
- HessenForst
- HessenRohstoffe / HeRo
- Hock GmbH & CO KG
- Holzbau Gutmann GmbH
- Holzbau Kühlborn GmbH
- Holzcluster Hessen, Holzfachschule Bad Wildungen
- Homatherm GmbH
- ILA Stein
- Ingenieurkammer Hessen / IngKH
- Institut für urbanen Holzbau GbR Berlin Darmstadt / IfuH
- Institut Wohnen und Umwelt / IWU
- Internationaler Verband der Naturbaustoffhersteller / InVeNa

- INTHERMO GmbH
- Isocell Vertriebsgesellschaft
- isofloc Wärmedämmtechnik GmbH
- Landesbeirat Holz / Hessen
- Leinölpro GmbH
- Leinos / Reincke Naturfarben GmbH
- Pavatex GmbH
- ProHolzfenster e.V.
- Sander Haus Holzbau GmbH
- STEICO Aktiengesellschaft
- Unger-Diffutherm GmbH
- Werzalit
- Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e. V. / ZUB
- Ziegelwerk Grün GmbH & Co

Bildnachweis: Das Copyright von Grafiken und Fotos der nachfolgenden Selbstdarstellungen liegt bei den Unternehmen bzw. Verbänden und Institutionen.

Arbeitskreis Ökologischer Holzbau

Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V. / AKÖH
Stedefreunder Straße 306, D-32051 Herford
Telefon: 05221/ 34 79 43 / 0800 / 522 34 79 (gebührenfrei)
Fax: +49 (0) 5221/ 3 32 20
www.akoeh.de

Der Verband

AKÖH wurde 1994 zur Förderung des ökologischen Holzbaus und zum Erfahrungsaustausch der Mitglieder untereinander gegründet.

Mitglieder

Im AKÖH sind mittlerweile rund 200 Mitglieder zusammengeschlossen. Holzhaus-Hersteller (75), Dachdecker (1), Holzhaus-Anbieter (11), Architekten (47), Ingenieure (14), Sonderfachleute und Dienstleister (13), Baustoff-Hersteller (15), Baustoff-Händler (11), Fördermitglieder (31), Fördermitglieder-Industrie (6), Ausbau-Gewerke und Dienstleister (3)

Voraussetzung für die Aufnahme neuer Mitglieder ist die Anerkennung der AKÖH-Kriterien für den modernen Holzhausbau.

Aufgaben

Ständige Aufgaben des AKÖH sind der Erfahrungsaustausch und das Erarbeiten technischer Detaillösungen für den Holzrahmen- und Holzständerbau, Erstellung von Anforderungskriterien für ökologische Niedrigenergiehäuser, Zusammenarbeit mit anderen Institutionen des Holzbaus und des ökologischen Bauens, Öffentlichkeitsarbeit und die Fortbildung der Mitglieder.

Der AKÖH veranstaltet Seminare für Zimmerer, Architekten und Ingenieure, offen auch für Nichtmitglieder.

Qualitäts-sicherung

AKÖH Qualitätskriterien für den ökologischen Holzbau nach Satzung:

- Vermeidung von chemischem Holzschutz
- Umweltgerechtigkeit der eingesetzten Materialien
- Minimierung des nutzungsabhängigen Energieverbrauchs
- Minimierung des Wasserverbrauchs
- Maximierung des Qualitätsstandards
- Durchführung einer Qualitätssicherung durch Eigenüberwachung und Fremdüberwachung durch anerkannte Institute, soweit der Vorfertigungsgrad dies nötig macht.

Kompetenz-netz Holzbau

AKÖH ist Mitglied einer Reihe von Gütegemeinschaften und Forschungseinrichtungen: GHAD (Gütegemeinschaft Holzbau - Ausbau - Dachbau e.V.), WQH (die Qualitätsgemeinschaft Winterholz e.V.), GED (die Gütegemeinschaft Einblasdämmung aus nachwachsenden Rohstoffe e.V.i.G.)., Gesellschaft für Holzforschung (DGfH) und zusammen mit den Kollegen von QHA, ZMH, GDF und BMF Mitglied in der Bundesarbeitsgemeinschaft Holzhausbau.

Die fremdüberwachten Holzbaubetriebe des AKÖH sind Mitglieder in der Gütegemeinschaft Holzbau - Ausbau - Dachbau e. V. (GHAD) und haben von dort die RAL-Gütezeichen

Enge Kontakte bestehen zum Energie- und Umweltzentrum in Springe-Eldagsen am Deister, zum Holzabsatzfonds, zum Kompetenzzentrum Holzbau & Ausbau, Biberach und zur Fachschule für Bautechnik der Landeshauptstadt München, Meisterschule für das Bauhandwerk.

Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen / AKH

Architekten- und
Stadtplanerkammer
Hessen,
Bierstadter Strasse 2,
65189 Wiesbaden
Telefon: 0611 / 17 38-0 / Telefax: 0611 / 17 38-40
info@akh.de / http://www.akh.de

Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen

Die Kammer

In der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen AKH sind alle hessischen Architekten und Stadtplaner organisiert. Zu den Aufgaben, die der Gesetzgeber der AKH als Körperschaft des öffentlichen Rechts zugewiesen hat, gehören die Förderung der Baukultur ebenso wie die Berufsaufsicht über die hessischen Architekten und Stadtplaner, das Führen der Berufsverzeichnisse ("Architektenliste") und die Förderung und Überwachung der beruflichen Fortbildung. Die Kammer ist also sowohl Verbraucherschutzorganisation als auch Standesvertretung.

Die Staatsaufsicht über die AKH obliegt nach § 19 Hessisches Architekten- und Stadtplanergesetz dem Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung.

Auftrag

Die AKH vertritt die Interessen des Berufsstands und unterstützt den Gesetzgeber, Behörden und Gerichte durch Gutachten, Stellungnahmen und Vorschläge aktiv bei der Regelung einschlägiger Belange.

Die Kammer trägt auch durch Veranstaltungen wie den jährlichen Tag der Architektur (immer am letzten Juni-Wochenende) oder die Auszeichnung "Vorbildliche Bauten im Lande Hessen" dazu bei, ein Bewusstsein für den hohen Stellenwert guter Architektur zu schaffen. Sie wirbt mit ihrer Arbeit im besten Sinne für das Produkt "Architektur" - immerhin hängt es maßgeblich von der gebauten Umwelt, in der wir uns tagtäglich bewegen, ab, ob wir uns wohl fühlen.

Aufgaben

Die Aufgaben lassen sich in drei große Bereiche einteilen:

- Berufsaufsicht im Sinne der Überwachung und Durchsetzung normativ vorgegebener Standards im öffentlichen Interesse.
- Vertretung des Gesamtinteresses des Berufsstandes.
- Förderung des Berufsstandes und des der Kammergründung zugrunde liegenden Gemeinwohlinteresses.

Mitglieder

Anzahl der Kammermitglieder: 10.593 (Stand 10.09.2008); darunter: 9.476 Hochbauarchitekten, 639 Innenarchitekten, 470 Landschaftsarchitekten, 362 Städtebauarchitekten und 363 Stadtplaner (Mehrfacheintragungen)

Akademie

Aus-, Fort- und Weiterbildung

Seit dem 1. Juli 2003 ist für jedes aktive Mitglied der Architekten- und Stadtplanerkammer Fortbildung Pflicht. Hintergrund dieser Regelungen ist eine Professionalisierungskampagne im Interesse des Verbraucherschutzes. Dies erfolgt auf der Grundlage der Fortbildungsverpflichtung, wie sie im Hessischen Architekten- und Stadtplanergesetz (HASG) verankert und in der Fortbildungsordnung im Detail festgelegt ist.

Akademie der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen
Bierstadter Straße 2, 65189 Wiesbaden

AURO Pflanzenchemie Aktiengesellschaft

AURO Pflanzenchemie Aktiengesellschaft
Alte Frankfurter Straße 211, D-38122 Braunschweig
Tel: +49 (531) 28141-0 / Fax: +49 (531) 28141-61

info@auro.de

www.auro.de

Unternehmen

Die Naturfarbenmarke AURO ist seit 1983 authentisch und mit wachsendem Erfolg am Markt präsent. Wir garantieren eine konsequent ökologische und natürliche Rohstoffauswahl. Sehen lassen kann sich auch die technische Qualität unserer Produkte, z.B. wurde die Aqua-Holzlasur Nr. 160 von der Stiftung Warentest im Mai 2006 zum Testsieger gekürt. Schauen Sie uns in die Töpfe: wir produzieren unsere Produkte an den Standorten Deutschland, Schweiz und Österreich selbst und sichern unseren Kunden damit größtmögliche Transparenz.

Häuser atmen auf - und das weltweit. Nicht nur in den europäischen Ländern, sondern auch in Asien und den USA schätzen Verbraucher und professionelle Verarbeiter die Schadstofffreiheit und Qualität der AURO-Produkte. Von Spezialisten entwickelte, zertifizierte Produkte nach höchstem technischem Standard bieten Ihnen Lösungen für nahezu alle Anwendungsbereiche bei Neubau, Renovierungen, Reinigung und Pflege. Ausgereifte Produkte und optimale technische Beratung für Händler und Endverbraucher sichern langlebige Oberflächen und ein optisch schönes Ergebnis Ihrer Arbeit.

Mitarbeiter

Die AURO AG hat europaweit 50 Mitarbeiter.
Der Vertrieb erfolgt im Inland über ca. 700 Facheinzelhändler, die von 11 Handelsvertretern vor Ort betreut werden. AURO exportiert in fast alle europäische Länder sowie nach Übersee; Exportanteil: über 40 %.

Produkte

Produziert werden Anstrichstoffe sowie Pflege- und Reinigungsprodukte für nahezu alle Anwendungsbereiche:
Neubau, Renovierungen, Haushalt, Hobby, Garten.

Innovationen

- Erste konsequent natürliche Wandfarbe mit photokatalytischer Wirkung - baut Schadstoffe und Gerüche dauerhaft ab (Frischeweiß, Nr. 328).
- Komplettes Sortiment an völlig lösemittelfreien Lacken, Farben und Imprägnierungen aus rein biogenen Bindemitteln in hoher anstrichtechnischer Qualität (zertifiziert nach EN 927)
- Ein-Komponenten-Silikatfarbe auf rein natürlicher Basis.
- Lösemittelfreie Korkfüllmasse.
- 100% kompostierbares Reinigungs- und Pflegetuch für Holzoberflächen.

Materialien

AURO produziert seine Produkte selbst und mit sehr großer ökologischer Konsequenz: Aus Rohstoffen, die garantiert pflanzlichen oder mineralischen Ursprungs sind. Bei der Herstellung von AURO-Produkten werden keine petrochemischen Rohstoffe eingesetzt. Eine permanente Rohstoff- und Qualitätskontrolle sichert diesen hohen ökologischen Standard.

Qualitäts-management

Die AURO Pflanzenchemie AG, wurde als erster Farbenhersteller durch die „Climate Neutral Group“ als CO_2-neutrales Unternehmen zertifiziert.

Die zertifizierten Unternehmen leisten zum Ausgleich ihrer CO_2-relevanten Aktivitäten Kompensationszahlungen an die Climate Neutral Group. Diese werden weltweit projektgebunden eingesetzt. Als Ausgleich für die CO_2-Emissionen 2006 finanzierte AURO die Anpflanzung von 13.541 Bäumen.

natureplus® Qualitätssiegel

Mit dem natureplus® Qualitätssiegel für umweltgerechte Bauprodukte bietet die AURO AG ihren Kunden in allen Belangen qualitativ hochwertige, wasserverdünnbare Lacke für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

Anwendungsbereiche

Wandfarben, Wandputze, Profi-Kalkfarben
Wandlasuren-Pflanzenfarben
Spezial-Reiniger & Pflegeprodukte
Imprägnierungen, Öle & Wachse, Lacke & Lasuren
Laugen & Seifen

Produktübersicht

AURO Wandfarbe Nr. 321

AURO Frischeweiß Nr. 328

AURO Profi-Kalkfarbe Nr. 344

AURO Roll- und Streichputz Nr. 307

AURO Einmalöl-Wachs Nr. 125

AURO Hartöl Nr. 126

AURO Holzlasur, Aqua Nr. 160

AURO Weißlack, glänzend, Aqua Nr. 250-90

AURO Pursan³ Nr. 414 Anti-Schimmel-System

AURO Backofenreiniger Nr. 660

AURO Holzboden Reinigung & Pflege Nr. 661

AURO Clean & Care Wax, Feuchte Holzbodentücher Nr. 680

BIEN-ZENKER AG

BIEN-ZENKER AG
Am Distelrasen 2, 36381 Schlüchtern
Tel: 06661 / 980
b.thierbach @bien-zenker.de
www.bien-zenker.de

Unternehmen

Das Unternehmen Bien geht zurück auf eine 1906 von Heinrich Bien gegründete Zimmerei und Sägewerk; 1962 wurde mit dem Fertighausbau begonnen und das Unternehmen in die BIEN-HAUS oHG umgewandelt. Seinerzeit, 1963, gründete Walter Zenker ein Unternehmen zum Bau von Fertighäusern in Höxter-Lüchtringen. 1995 wurde in Kooperation von Bien-Haus mit OBI Baumärkten die B.O.S. Vertriebsgesellschaft für Ausbauhäuser gegründet.

Aus dem Zusammenschluss der beiden Fertighaushersteller Zenker Hausbau und Bien-Haus im Jahr 1996 entstand schließlich das Unternehmen Bien-Zenker. 2001 wird die ELK-Fertighaus AG mit Sitz in Schrems, Niederösterreich, neuer Hauptaktionär. Seit 2003 firmiert das Unternehmen als Bien-Zenker AG.

Umsatz

Im Konzern werden jährlich mit rund 1200 Mitarbeitern ca. 1800 Häuser europaweit gebaut. Mit einem Umsatzvolumen von über 250 Mio. € ist die ELK-Bien-Zenker Gruppe Marktführer in Europa.

Produktions-stätten

Bien- Zenker produziert an 4 Standorten 6 Hausbaumarken (s.u.). In Birstein im Vogelsberg hat Bien-Zenker ein eigenes Sägewerk und in der Slowakei ein eigenes Fenster- und Türenwerk.

Produkte

Neben klassischen Einfamilienhäusern in Holzrahmenbauweise realisiert die BIEN- ZENKER AG auch als Bauträger Doppel- und Reihenhäuser. Dabei entstehen städtebaulich komplexe Siedlungen einschließlich Infrastruktur (z. B. Kindergarten).

Materialien

Es wird ausschließlich einheimisches Nadelholz aus dem eigenen Sägewerk verwendet. Mit modernster Technik wird es optimal zugeschnitten. Reste werden an die holzverarbeitende Industrie verkauft (Pelletherstellung) oder CO_2 neutral zur Trocknung des Schnitt- und Konstruktionsholzes verwendet. Je 100 m² Wohnfläche werden ca. 15m³ Holz verbaut.

Ökologie

Die Öko-Holz-Ziegel Massivwand® von Bien-Zenker ist diffusionsoffen. Im Inneren der Häuser werden ausschließlich unbehandelte Hölzer verwendet. Im Außenbereich kommen als Witterungsschutz nur dekorative Lasuren auf Wasserbasis zum Einsatz. Auf chemischen Holzschutz wird komplett verzichtet. Die Holzfaser-Dämmung bietet neben der guten Wärmedämmung auch einen sehr guten sommerlichen Hitzeschutz.

Produktion und Logistik

Produktion in der Halle

Fertig zum Transport

Transport

Montage

Einbau Deckenplatten

... Wandelemente ...

... und Dachelemente

Haus-programm

Beispiele der 6 Programme

On Top (ontop 168)

Arte (arte 151)

INVITO (Invito 163)

Ambiente (Ambiente 164)

Life (Zweifamilienhaus)

Life Edition (Satteldach)

BIOWERT Industrie GmbH

BIOWERT INDUSTRIE GmbH

Ochsenwiesenweg 4,
64395 Brensbach/Odw.

Tel. 0049 6161 877 006
Fax 0049 6161 877 232
info@biowert.de

www.biowert.de

Unternehmen

Die BIOWERT Industrie GmbH mit Sitz in Brensbach im Odenwald wurde 2005 gegründet.

Mit eigener Technologie und spezifischem Know-how errichtete sie die erste industrielle Grasveredelungsanlage, die sich an den Prinzipien der grünen Bioraffinerie orientiert. Am 1. Juni 2007 wurde die Anlage in Brensbach/Odenwald in Betrieb genommen.

Vision

Wertschöpfung im Gleichklang mit Ökonomie, Ökologie und sozialer Verantwortung! Mit dieser Vision hat die BIOWERT Industrie GmbH in Brensbach im Odenwald die weltweit erste, sich an den Prinzipien der grünen Bioraffinerie orientierende, Produktionsanlage industriellen Maßstabs gebaut. Rein auf Basis eines nahezu überall verfügbaren Rohstoffs – nämlich Gras – entstehen wirtschaftlich und umweltfreundlich Erzeugnisse von höchster Güte und Wert.

Produkte

BIOWERT stellt vielfältige innovative Zwischen- und Endprodukte für industrielle und verarbeitende Anwendungen her.

Materialien

Der Rohstoff für alle Erzeugnisse ist dabei feuchte, faserhaltige Biomasse, im Wesentlichen Wiesengras. BIOWERT Produkte zeichnen sich neben der Herstellung aus nachwachsendem Rohstoff durch beste, allen relevanten Anforderungen und Normen genügende, Qualitäten aus.

Konzept

Das BIOWERT Standortkonzept ist ausgerichtet auf ländliche Regionen mit hohem Anteil an landwirtschaftlichen Nutzflächen und geringer industrieller Dichte. Durch die Ansiedlung einer BIOWERT Anlage gewinnen Regionen in vielerlei Hinsicht:

- Der Anbau von Wiesengras erschließt durch langfristige Abnahmevereinbarungen sicheres Wertschöpfungspotential für die Landwirte.
- Der Betrieb der Anlage schafft neue, agrarnahe Arbeitsplätze.
- Durch die hohe CO_2 Aufnahme des Wiesengrases, die weitgehende CO_2 Neutralität des Herstellungsprozesses, das einzigartige Nutzungskonzept von Prozesswasser sowie die Nutzung der Abwärme mit der gekoppelten Biogasanlage, wird industrielle Fertigung ohne Umweltbelastung ermöglicht.

Verfahren

Das BIOWERT Verfahren beruht auf eigenen technischen Entwicklungen, die in enger Zusammenarbeit mit namhaften Herstellern realisiert wurden.

Ergebnis ist ein einzigartiges Veredelungsverfahren für Biomasse, das auf thermischen und mechanischen Prozessen basiert und den Einsatz von Chemikalien nahezu gänzlich ausschließt. Das Zusammenwirken mit einer Biogasanlage führt zu weitgehender energetischer Neutralität des Gesamtprozesses.

Produktübersicht

AgriCell BW – der natürliche Einblasdämmstoff aus reiner Cellulose. Dieser ist verrottungsbeständig, enthält keine attraktiven Nährstoffe mehr und ist damit sicher.

AgriPlast BW – der Kunststoff von der Wiese besteht zu 40 - 50% aus Cellulosefasern und zu 50 - 60% aus Polyethylen bzw. Polypropylen.

AgriProt BW – das Grasprotein, das direkt aus der flüssigen Phase des BIOWERT Prozesses isoliert wird.

AgriFer BW – der alternative NPK Flüssigdünger ist die ökologisch sinnvolle Alternative zu handelsüblichen Stickstoffdüngern.

conluto® Baustoffe aus Lehm

conluto®
Baustoffe aus Lehm
Jörg Meyer
Detmolder Straße 61-65,
32825 Blomberg/Istrup
Tel 05235 / 50257-0
Fax 05235 / 50257-13
info@conluto.de http://conluto.de

Unternehmen

Conluto wurde 1993 in Blomberg mit einer damals noch relativ kleinen Produktionsstätte gegründet. Von Anfang an wurde nur regionaler Lehm aus geeigneten Gruben verwendet, der zu fertigen Lehmbauprodukten gemischt wird. Mittlerweile hat die Produktionsanlage eine Größe erreicht, bei der verschiedenste Lehmbaustoffe in großen Mengen und gleichbleibend hoher Qualität zu erzeugt werden können. Jährlich werden mehrere Tausend Kubikmeter Lehm-Fertigmischungen auf dem eigenen Produktionsgelände hergestellt.

Das Handelsangebot wurde ständig erweitert. Erdfeuchte Lehmputze werden im gesamten Bundesgebiet und über die Grenzen hinweg ausgeliefert.

Mitarbeiter

Der Mitarbeiterstamm besteht aus Technikern, Meistern und Facharbeitern.

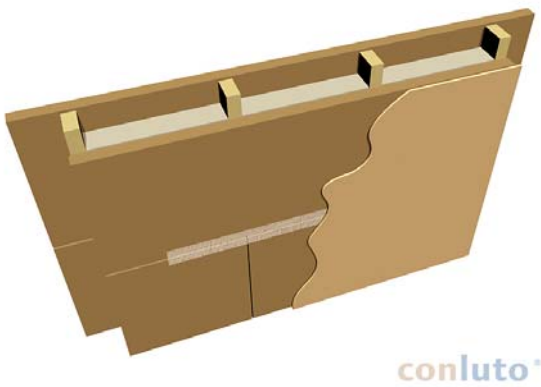
Produktübersicht

Baulehm, Blähtonleichtlehm, Deckenschüttung, Edelputz, Estrichlehm, Feinputz, Holzfaserdämmplatte, Holzleichtlehm, Jutegewebe, Kalk-Trass-Putz, Lehmbauplatte, Lehmfarbe, Lehmputz auf Wandheizungen, Lehmsteine, Mauermörtel, Oberputz erdfeucht und trocken, Schilfrohrgewebe und -platten, Stampflehm, Strohlehmrohmasse, Unterputz erdfeucht und trocken

Stampflehm

Stampflehm ist eine Fertigmischung nach den Lehmbau-Regeln (3.9) des „Dachverbandes Lehm“. Er wird hergestellt aus gemischtkörnigem bis steinigem Baulehm mit einer Bindekraft über 80 g/ cm³ und mineralischen Zuschlägen aus Grobsand, Kies oder Splitt. Körnung: 0 – 22 mm oder 0 - 8 mm. Die Rohdichte beträgt ca. 1700 – 2200 kg/ m³. Lieferform Erdfeucht, in 1m³ Big Bags abgepackt, auf Wunsch farbig eingefärbt, Farbtöne: weiß, rot, ocker, anthrazit

Lehmbauplatte



Zusammensetzung: Lehm mit Zusätzen von Sägespänen

Maße: 1,25 m x 0,25 m. Plattenstärke: 25 mm
Lehmbauplatten werden für Trennwände, für Innenbeplankungen von Holzrahmen oder Holzständerbaukonstruktionen eingesetzt. Sie sind nur im Innenbereich zu verwenden und werden in der Regel mit Lehm verputzt.

Lehmputz

Putzsorte	Textur	Merkmale	Schichtstärke
Lehm-Unterputz	Sehr grob	Zum Füllen und bei Wand-heizungen	Bis zu 3 cm
Lehm-Oberputz	Leicht	Textur durch Strohanteil	Bis zu 1 cm
Lehm-Feinputz	Fein	Keine Strohfasern	Bis zu 3 mm
Lehm-Edelputz	Fein	wahlweise mit Strohfasern	Bis zu 2 mm

Lehmfarben

Lehmfarben sind ein natürliches Oberflächenfinish für Innenwänden

Anthrazit

Creme

Edelweiß

Ocker

Orange

Weinrot

Sahara

Altweiß

Zimt

ENGELHARDT HAUS

E. Engelhardt GmbH + Co. KG Hausbau

Werner-von-Siemens-Str. 40, 64711 Erbach im Odenwald
Tel 06062 / 94020 / Fax 06062 / 61891

engax@t-online.de
www.engelhardt-haus.de

Unternehmen

Das Verwaltungsgebäude der Firma Engelhardt in Erbach.

Schlüsselfertiges Bauen

Häuser werden mit dem kompletten Innenausbau zum Festpreis gebaut. Der Bauherr kann Baumaterialien, Fenster Türen, Wandoberflächen, Bodenbeläge usw. festlegen. Durch Trockenbauweise und weit gehende Vorfertigung kann ein Haus sehr schnell aufgebaut werden.

Produktion

Jede Wandscheibe wird nach individuellen Planvorgaben gefertigt. Auf den großen Wendetischen können die Wände beidseitig bearbeitet werden.

Es wird nur hochwertiges Bauholz verwendet, das vor der Verarbeitung auf seine Holzfeuchte hin überprüft wird.

Montage

Nach wenigen Stunden stehen die Wände des Erdgeschosses...

... und nach zwei Tagen der Rohbau des gesamten Hauses.

Auch zwei Häuser können auf einmal gebaut werden.

Holzrahmen-Konstruktion

Ein schlüsselfertig gebautes Haus

Weitere Produkte und Leistungen

Häuser mit mehreren Wohneinheiten, Firmengebäude, Kindergärten etc. sowie Handwerkliche Zimmerarbeiten vom restaurierten Rathaus, Glockenturm bis zum Carport.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. / FNR
Hofplatz 1, 18276 Gülzow
Tel 03843 / 69 30 - 0 / Fax 03843 / 69 30 – 102
info@fnr.de
http://www.fnr.de

Der Verein

Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) wurde 1993 auf Initiative der Bundesregierung mit der Maßgabe ins Leben gerufen, Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte im Bereich nachwachsender Rohstoffe zu koordinieren.

Auftrag

Das Förderprogramm und das Markteinführungsprogramm "Nachwachsende Rohstoffe" des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz geben dafür die Regeln vor. Als Projektträger verwaltet die FNR jährlich zurzeit 50 Millionen Euro, die vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) für die Umsetzung der Programme zur Verfügung gestellt werden. Ihre Hauptaufgabe ist die fachliche und administrative Betreuung von Forschungsvorhaben zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Eine Übersicht der Forschungsvorhaben und -berichte der FNR findet sich auf der Homepage www.fnr.de.

Mitarbeiter

In der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) sind derzeit 54 Mitarbeiter in den Bereichen Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit, Markteinführung sowie Betriebswirtschaft und Verwaltung angestellt.

Jedes Jahr werden im Mittel etwa 400 Forschungsvorhaben neu gefördert.

Tätigkeit

Die Projektträgerschaft ist die vorrangige Aufgabe der FNR. Mit Wirkung vom 01.06.1998 wurde der FNR e.V. die Befugnis verliehen, als Treuhänderin des Bundes in den Handlungsformen des öffentlichen Rechts Zuwendungen zu gewähren. Die FNR unterstützt die Forschung und Entwicklung von Produktlinien von der Erzeugung bis zur Verwendung einschließlich der Entsorgung von nachwachsenden Rohstoffen.

Seit 2000 treibt die FNR über das Markteinführungsprogramm auch die Nutzung von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen voran. Aktuelles Fachwissen zum Thema wird gesammelt und steht über Veröffentlichungen interessierten Wissenschaftlern, Privatpersonen, Politikern, Wirtschafts- und Medienvertretern zur Verfügung. Auch über Messen und Ausstellungen versucht die FNR, auf das Potenzial nachwachsender Rohstoffe aufmerksam zu machen. Die Koordinierung von EU-Projekten rundet ihre Tätigkeit auf europäischer Ebene ab.

Von der FNR werden Fachinformationen aus Wissenschaft und Wirtschaft gesammelt und aufbereitet. Daraus ergibt sich ein breitgefächertes Beratungsangebot für Industrie, Landwirtschaft und Verwaltung und sonstige interessierte Stellen und Personen. Die FNR stellt ein umfangreiches Informationsangebot durch die Veröffentlichung der Fachinformationen der FNR, Publikation dreier Schriftenreihen und der Präsentation im Internet zur Verfügung. Dieses Material kann über den Buchhandel erworben bzw. unter der Rubrik Literatur angefordert werden.

Fachverband Strohballenbau Deutschland

Fachverband Strohballenbau Deutschland
e.V. / FASBA
Sieben Linden 1, 38486 Bandau
Tel 04131-2278649 /
Fax 04131-2278648
info@fasba.de
http://www.fasba.de

Der Verband

Der Fachverband Strohballenbau Deutschland e.V. wurde 2002 im Ökodorf Sieben Linden in der Altmark gegründet.

Zielsetzung

Der FASBA will das Bauen mit Strohballen in Deutschland fördern, das allgemeine Interesse an der Bauweise steigern und die Nachfrage stärken. Er betreibt Grundlagenforschung, u.a. mit dem Ziel, den Tauglichkeitsnachweis von Strohballen als Dämmstoff nach allgemein anerkannten Bewertungskriterien und Normen zu erreichen.

Der FASBA informiert Bauinteressenten, Fachleute und Medien über fachgerechte Anwendung

Der FASBA wirkt auch in die Landwirtschaft hinein, um die Verfügbarkeit von Strohballen sicherzustellen und deren Qualität zu verbessern.

Mitglieder

Ende 2008 hat der gemeinützige Verein etwa 150 Mitglieder.

Tätigkeit

Im Vordergrund der Arbeit steht die Entwicklung einer fachgerechten sicheren Anwendungspraxis mit bauphysikalisch sicheren Bauteilaufbauten. Mit Fördergeldern konnten mehrere Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchgeführt werden. Weitere Projekte sind in Vorbereitung, eine Kampagne zur Etablierung des Strohballenbaus ist geplant

Der FASBA führt Fachtagungen und Seminare zum Thema Strohballenbau durch.

Der FASBA kooperiert mit Fachleuten und Praktikern aus Deutschland und Europa, insbesondere aber auch aus Nordamerika, wo die längsten Erfahrungen mit der Bauweise vorliegen.

Leistungen

Seit Anfang 2006 besteht eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Strohballen als Dämmstoff. Der FASBA ist Inhaber der europaweit einzigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für Strohballen als Dämmstoff. Der Bauproduktname lautet „Baustrohballen“. Baustrohballen werden durch einen Qualitätssicherungsprozess aus landwirtschaftsüblichen Getreidestrohballen gewonnen und sind daher überall dezentral mit geringem Aufwand verfügbar.

Anwendungsbereiche

Der bauaufsichtlich zugelassene, feuchtetechnisch sichere Anwendungsbereich für Baustrohballen umfasst den nicht druckbelasteten Einsatz in Dach und Wänden. Als Bekleidung innen ist eine Dampfbremse erforderlich, außen eine leichte zusätzliche Dämmung und ein Wetterschutz. Details s. Z-23.11-1595 (download auf www.fasba.de)

Finnforest Merk GmbH

Finnforest Merk GmbH
Industriestraße 2, 86551 Aichach
Telefon: 08251 / 908-0 / Telefax: 08251 / 6005
E-Mail: merk@finnforest.com
http://www.finnforest.de

Unternehmen

Gegründet wurde ehemals Merk Holzbau GmbH im Jahre 1867. Ab dem Jahr 1980-85 verdichtete sich der Kontakt zu Finnforest, bzw. deren Vorgängerfirmen, primär durch die Verwendung und Weiterentwicklung von Kerto-Furnierschichtholz. Der Verkauf an Finnforest erfolgte im Frühjahr 2004.

Mitarbeiter, Umsatz

Das Unternehmen Finnforest Merk beschäftigt am Standort in Aichach derzeit ca. 190 Mitarbeiter.

Der Jahresumsatz beträgt ca. 38 Mio € für In- und Auslandsgeschäfte.

Tätigkeit

Finnforest Merk mit Sitz in Aichach bietet ein breites Sortiment an Bauprodukten und Bausystemen sowie umfassende Serviceleistungen.

Tätigkeitsfelder sind die Bereiche Bauprojekte und Bauprodukte/-systeme. Im Projektbereich werden Ingenieurholzkonstruktionen, Lärmschutzwände und Holz-Glas Fassaden von der Planung bis zur Ausführung erstellt.

Der Bereich Bausysteme und Bauprodukte bildet die Grundlage für auszuführende Projekte. Hier kommt der leistungsfähige Holzwerkstoff Kerto Furnierschichtholz unter anderem bei Sanierungen genauso zum Einsatz wie die Doppel-T-Träger FinnJoist. Darüber hinaus ist der FinnJoist Träger die Basis für das FinnFrame Bausystem, das als erstes Bausystem vom Passivhaus Institut aus Darmstadt mit der Bezeichnung „Passivhaus geeignete Komponente“ zertifiziert wurde. Das individuelle Bausystem Leno-Massivholz wird in nahezu allen Bereichen des Hausbaus eingesetzt: als Decken-, Dach- und Wand-Elementen. Verbindungsmittel und Werkzeuge für den Zimmereibedarf ergänzen das ganze Leistungsspektrum.

Produkte

Kerto-Furnierschichtholz ist ein außergewöhnlich fester Holzwerkstoff aus finnischer Fichte. Durch die Verarbeitung zu Furnierschichtholz wird das Holz vergütet, indem die natürlichen Fehlstellen reduziert und verteilt werden. Die Festigkeiten werden erhöht, Schwind und Quellformung vermindert und es können andere Querschnittsformen als mit Schnittholz hergestellt werden. (s. www.kerto.de)

Bei der Herstellung werden Nadelholzstämme gewässert, abgelängt und zu einem 3,2 mm dicken Furnierband geschält. Daraus werden Furnierblätter gleicher Breite geschnitten, anschließend getrocknet. Nach einer speziellen Festigkeitssortierung werden sie beleimt und im Durchlaufverfahren mit versetzten Stößen aufeinander geschichtet.

Kerto-Furnierschichtholz, in den Varianten Q, S und T, wird vielseitig als Balken, Stütze, Platte oder Scheibe für Tragwerke oder aussteifende Dach- und Deckenscheiben im konstruktiven Holzbau eingesetzt. Mit dem Holz-Rahmensystems FINNWALL aus Kerto-T, wird das Pro-

dukt auch im Innenausbau im Renovierungsbereich eingesetzt. Kerto-T ist allgemein bauaufsichtlich zugelassen (Z-9.1-291).

Kerto Rippen- und Hohlkastenelemente für weit spannende Decken und Dächer. Die Tragkonstruktion von Rippenelementen besteht aus nebeneinander liegenden Stegen, die über eine obere Beplankung aus Kerto-Q-Platten als Gurte statisch tragend verbunden sind. Hohlkastenelemente verfügen zusätzlich über eine untere Beplankung aus Kerto-Q. Die Beplankung wird auf den Rippen starr verklebt, wodurch sich die Elementsteifigkeit wesentlich erhöht. In Verbindung mit den exzellenten Festigkeitseigenschaften von Kerto-Furnierschichtholz nehmen die Rippenelemente Biege- und Schubspannungen problemlos auf und behalten dabei dennoch ein schlankes Bauteildesign.

Leno®-Massivbausystem aus kreuzweise verleimten Fichtenlamellen.

LenoTec®-Bauteile (Brettsperrholz) entstehen aus über Kreuz gelegten Fichtenholzlamellen in einem von Finnforest Merk entwickelten, patentierten Herstellungsverfahren. Es lassen sich große und größte homogene Holzbauteile in Abmessungen von bis zu 4,80 m x 20 m herstellen. Die herstellbaren Dicken liegen zwischen 50 und 300 mm. Der kreuzweise Aufbau (Absperreffekt = Brettsperrholz) garantiert mit seiner qualitativ hochwertigen und dauerhaften Verleimung absolut dimensionsstabile und verwindungssteife Bauteile.

FinnFrame Elemente aus FinnJoist Stegträger für energieeffizientes Bauen. Das FinnFrame Bausystem umfasst die Bauteile FinnJoist-Stegträger und Kerto Rimboard für vielseitige Anwendungen im Wand-, Decken- und Dachbereich. Speziell beim energieeffizienten Bauen bietet FinnFrame allen Anwendern innovative und umweltschonende Lösungen. Tragfähigkeit, Haltbarkeit und Formstabilität zeichnen dieses Bausystem mit seinen Bestandteilen FinnJoist und Kerto Rimboard besonders aus.

SterlingOSB-Zero ist eine Holzwerkstoffplatte und wird aus ca. 0,6 mm dicken und 20 mm breiten und 120 mm langen Flachspänen, so genannten Strands, hergestellt. In einem speziellen Produktionsverfahren werden die Strands ausgerichtet (Oriented Strand Board / OSB) und je Platte in drei Lagen übereinander geschichtet. Die Strands der Decklage liegen dabei kantenparallel zur Längskante der Platte. Die Strands der Mittellage liegen quer zu den Strands der beiden Außenlagen. Durch diese Orientierung werden die sehr guten Werkstoffeigenschaften des Holzes in Faserlängsrichtung besonders gut ausgenutzt. Durch die gerichtete Struktur ist die Platte feuchte beständig. Kurzfristige Befeuchtungen im Bauzustand, z.B. durch Niederschläge, sind unproblematisch. Die Platte entspricht der Holzwerkstoffklasse 100 nach DIN 68 800-2

SterlingOSB-Zero wird nach der Produktnorm DIN EN 300 produziert und ist damit gemäß Bauregelliste Teil B, Teil 1, Nr. 1.3.2.1 ein geregeltes Bauprodukt im Geltungsbereich harmonisierter Normen nach Bauproduktrichtlinie. Zusätzlich bietet Norbord eine SterlingOSB-Zero mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-644 an. Dadurch können bessere Festigkeitseigenschaften gegenüber Platten nach DIN EN 300 ausgenutzt werden. SterlingOSB-Zero ist für tragende und aussteifende Zwecke verwendbar.

HessenForst

HESSEN-FORST
Verpflichtung für Generationen

Landesbetrieb Hessen-Forst
Bertha-von-Suttner-Str. 3,
34131 Kassel-Wilhelmshöhe
Tel.: 0561-3167-0 / Fax: 0561-3167-101
landesbetriebhessenforst@forst.hessen.de / www.hessen-forst.de

Der Landesbetrieb

Der Landesbetrieb Hessen-Forst bewirtschaftet den hessischen Staatswald und erbringt Dienstleistungen für andere Waldbesitzer. Wesentliches Anliegen und Aufgabe ist der Schutz, die naturnahe Pflege und umweltgerechte Nutzung des hessischen Waldes mit der Verpflichtung, Schutzwirkungen, Erholungsfunktion und Nutzungsmöglichkeiten zu erhalten und zu mehren und dabei die Nachhaltigkeit des Wirtschaftens in den Mittelpunkt zu stellen. Für alle, die sich mit dem Ökosystem Wald befassen, ist HessenForst Ansprechpartner.

Auftrag

HessenForst ist für Holzwirtschaft, Waldbesitzer oder Bürger ein kompetenter und serviceorientierter Partner. Zwischen der Landesbetriebszentrale in Kassel und den 41 hessischen Forstämtern mit 440 Revierförstereien besteht ein enges Netzwerk, das auch die Partner mit einbezieht. Die Produktpalette wurde aktuell um Angebote der forstlichen Bioenergieberatung und der Waldpädagogik ausgeweitet.

Aufgaben

- Bewirtschaftung der Waldflächen des Landes nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen und verpflichtet auf das Gemeinwohl
- Forsttechnische Leitung und Betrieb für Körperschafts-, Gemeinschafts- sowie Privatwald im Auftrag der Eigentümer
- Die allgemeine und besondere Förderung des Privatwaldes
- Die Mitwirkung bei der finanziellen Förderung des Körperschafts- und Privatwaldes
- Die Forsteinrichtung für den Staatswald und die staatlich bewirtschafteten Körperschafts- und Gemeinschaftswaldbetriebe
- Untersuchungen und Beratung zu waldökologischen, waldwachstums- und standortkundlichen Fragen, zur Erhaltung forstlicher Genressourcen, zum Waldschutz und zu forstlicher Umweltkontrolle
- Die Erstellung forstfachlicher Gutachten
- Die forstliche Umweltbildung und Waldpädagogik sowie die forstliche Öffentlichkeitsarbeit
- Die forstliche Bioenergieinformation
- Die Verwaltung und Bewirtschaftung des Betriebsvermögens und der übertragenen Liegenschaften.

Produkte

Holz aller gängigen mitteleuropäischen Holzarten in nahezu allen Sortimenten, Jagd, Wildfleisch, Naturschutz, Waldpädagogik, forstliche Umweltbildung, Walderlebnisse, forstliche Bioenergieinformation, Dienstleistungen, Walderzeugnisse (z.B. Weihnachtsbäume, Saatgut, Pflanzen) u.a.m.

HessenRohstoffe (HeRo)

Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo)
Am Sande 20, 37213 Witzenhausen
Tel: 05542 / 6003 350 / Fax: 05542 / 6003 358
E-Mail: info@hero-hessen.de
www.hero-hessen.de

Der Verein

HessenRohstoffe (HeRo) wurde 2004 von der Hessischen Landesregierung gegründet, um den Markt für Bio-Rohstoffe zu fördern und die Nachfrage nach land- und forstwirtschaftlichen Produkten zu steigern.

Auftrag

HeRo soll Produktion und Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie die Forschung in diesem Bereich in Hessen fördern und damit zur Stützung des ländlichen Raums und einer nachhaltigen Energiepolitik beitragen.

Vorstand

Der Vorstand hat 12 Mitglieder; vertreten sind u.a. die Landesbetriebe Landwirtschaft und Forstwirtschaft, das Hessische Wirtschaftsministerium, Bauernverband und Waldbesitzerbverband. Vorstandsvorsitzende ist Dr. Anna Runzheimer, HMUELV, Leiterin der Abteilung Landwirtschaft

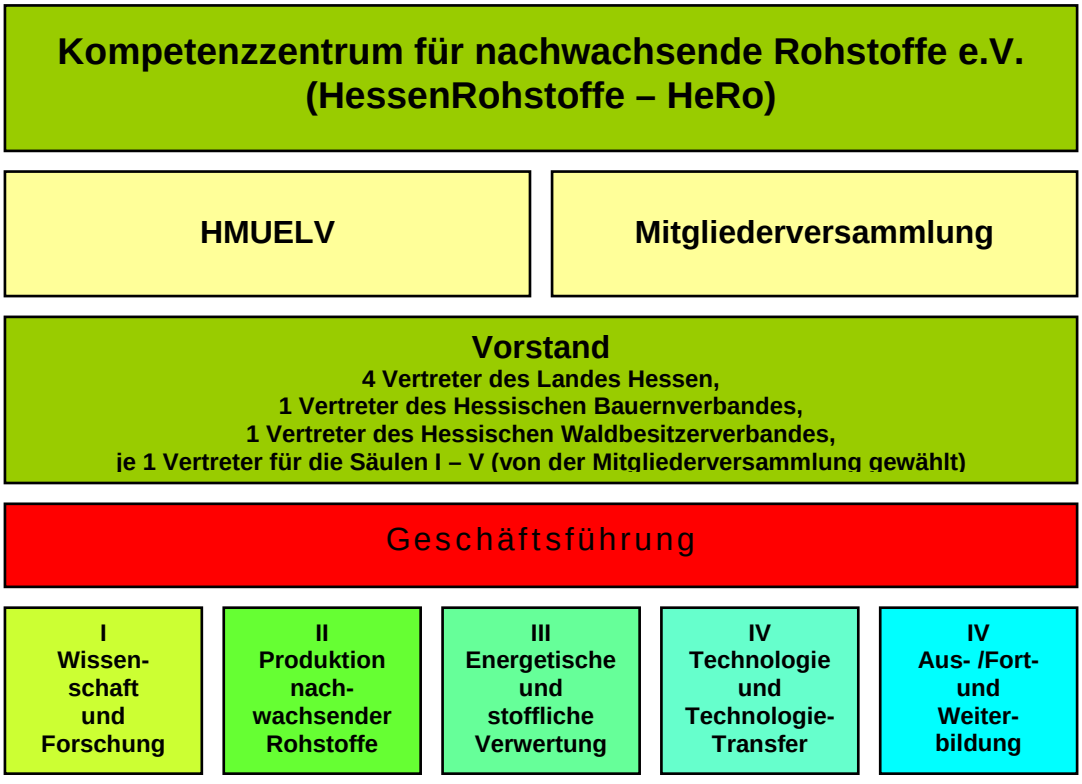
Mitglieder

Gestartet ist HeRo ursprünglich mit 23 Mitgliedern vor allem mit öffentlich-rechtlichem Hintergrund. Inzwischen hat sich HeRo gemäß seinem Auftrag zu einem Netzwerk im Bereich Bio-Rohstoffe entwickelt. Seine inzwischen rund 50 Mitglieder sind Hersteller und Produzenten, Ingenieur- und Planungsbüros, Öffentliche Einrichtungen und Kommunen, Universitäten und Fachhochschulen, Verbände und Institutionen, sowie Unternehmen für Vertrieb und Logistik

Mitarbeiter

HeRo hat derzeit knapp 20 Mitarbeiter

Struktur und Kernbereiche der Tätigkeit



Hock

HOCK GmbH & Co. KG
Industriestraße 2, 86720 Nördlingen
Tel (09081) 80 50 0-0 / Fax (09081) 80 50 0-70,
info@thermo-hanf.de
www.thermo-hanf.de

Unternehmen

Die Hock GmbH & Co. KG ist Hersteller und Vertreiber von nachhaltigen, klimaschonenden Bau- und Dämmstoffen. Nach einer Phase von Forschung und Entwicklung in den Jahren 1997 und 1998 wurde das Unternehmen 1998 gegründet und erhielt die bauaufsichtliche Zulassung für das Produkt Thermo-Hanf. 2005 wurde das Unternehmen nach Nördlingen verlagert. 2006 wurde in einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zusammen mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und dem Fraunhofer-Institut ein vollständig biogener Dämmstoff ohne Polyesterfaser entwickelt.

2008 kamen die ProCrea® Lehm-Produkte hinzu.

In den vergangenen 5 Jahren wurden am Firmensitz im bayrischen Nördlingen mehrere Millionen Euro investiert

Mitarbeiter

Die Hock GmbH & Co. KG beschäftigt rund 55 Mitarbeiter/innen

Produkte

Mit dem Markendämmstoff Thermo-Hanf® ist Hock Marktführer im Segment der Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. Produziert werden Hanfdämmstoffe als Matten, Rollen. Stopfwolle und Filze

Lehmprodukte vertreibt Hock unter der Dachmarke ProCrea®. Auf eigener Mischanlage werden Edel- und Streichputze in einer breiten Farbauswahl hergestellt.

Thermo-Hanf®

Thermo-Hanf® wird als Matten- oder Rollenware geliefert und eignet sich für die Dämmung in Dach, Wand und Boden.

Thermo-Hanf® gewährleistet sowohl winterlichen Kälte- als auch sommerlichen Hitzeschutz. Die gute Diffusions-Eigenschaft von Thermo-Hanf® sorgt für eine automatische Feuchtigkeitsregulation, die zu einem gesunden, angenehmen Raumklima führt.

Stopfhanf

Stopfhanf ist „der“ feuchteregulierende Fugenfüller. Einsatzbereiche sind Fugen zwischen Balken und Wand sowie Hohlräume an Fenstern und Türen. Bewährt hat sich auch der Einsatz der Einsatz an Dachflächenfenstern im Bereich des Eindeckrahmens um Kondenswasserschäden vorzubeugen. Stopfhanf besteht aus reinen mechanisch aufbereiteten Hanffasern, die mit 3-5% Soda imprägniert sind. Die Verarbeitung ist einfach und kann je nach Bedarf dicht oder locker sein.

Inhaltsstoffe

Das Naturprodukt Thermo-Hanf® ist frei von umweltschädigenden Zusatzstoffen. Weil die Hanffaser kein Eiweiß enthält, entfällt eine Behandlung gegen Motten und Käfer. So ist eine Gefährdung der Gesundheit bei Herstellung und Einbau der Dämmung ausgeschlossen.

Die Volldeklaration aller Inhaltsstoffe sorgt für Transparenz im Sinne eines nachhaltigen Verbraucherschutzes: Thermo-Hanf besteht aus 82 – 85 % Hanffasern, 10 – 15 % Zweikomponentenfasern sowie 3 – 5 % Soda als Brandschutz

Qualitätsmanagement

Thermo-Hanf® zeichnet sich durch hervorragende technische Eigenschaften nach geltenden Normen aus. Die Europäisch-Technische Zulassung wurde vom Deutschen Institut für Bautechnik, Berlin, unter der Zulassungsnummer ETA-05/0037, die Deutsche Ergänzungszulassung unter der Nummer Z-23.16-1577 erteilt.

Die Produktion wird überwacht und zertifiziert durch das Forschungs-Institut für Wärmeschutz in München.

Im Juni 2002 erhielt Thermo-Hanf als erster Naturfaserdämmstoff in Europa das „natureplus“-Gütesiegel.

Seit Juni 2004 trägt Thermo-Hanf das „R-Symbol“. Damit wird eine verbindliche Volldeklaration hinsichtlich der im Produkt enthaltenen Ressourcenanteile dokumentiert. Die Ressourcenanteile betragen: fossil (rot), mineralisch (gelb), nachwachsend (grün)

ProCrea® Lehmprodukte

Die ProCrea®-Lehmbauplatte ist eine kompakte Trockenbauplatte für den Innenbereich. Sie ist Putzträger, Speichermasse und Installationsebene in einem. Für den Fußboden gibt es die Hock Lehmbauplatte 50. Hergestellt wird die ProCrea®-Lehmbauplatte aus Lehm mit Zusatz von Sägespänen.

Die ProCrea®-Lehmbauplatte ist dampfdiffusionsoffen, feuchteausgleichend und raumklimaregulierend durch hohe Sorptionsfähigkeit, bester Hitzeschutz im Sommer durch hohe Wärmespeicherfähigkeit, gute Schallschutzeigenschaften, schnelle und einfache Montage, heimwerkergeeignet, einfache Bearbeitung mit gängigen elektrischen Stein- oder Holzschneidwerkzeugen, kompostierbar und 100 % recyclebar.

Weitere ProCrea® Lehmprodukte

- Lehmbauelemente, für Trennwände und Vorsatzschalen;
- Grünlinge, ungebrannte, luftgetrocknete Lehmziegelsteine;
- Schilfrohrprodukte, Bau- und Putzträgerplatten;
- Lehmputze und ProCrea®-Lehmmörtel;
- Lehm-Edelputze und Lehm-Streichputze;
- Grundierungen sowie
- Armierungsgewebe zur Armierung von Lehmputzen

Holzbau Gutmann

Holzbau Gutmann GmbH
Reulbacher Straße 18,
36115 Hilders-Brand
Telefon: 0 66 81 / 96 09-0
Telefax: 0 66 81 / 96 09-30
info@holzbau-gutmann.de
www.holzbau-gutmann.de

Unternehmen

1957 Bau der ersten Werkstatt mit einer Größe von ca 50m².
1985 Bau der ersten Produktionshalle für Holzbauarbeiten mit einer Größe von 10.900m³ umbauter Raum und 1700m² Nutzfläche.
1986 Computereinstieg mit dem Abbundprogramm Dietrich
1993 Bau der zweiten Produktionshalle für die Abbundmaschine Hundegger P 10,
1994 Abbundprogramm Umstellung auf Cadwork und 2000 Kauf der Hundegger Abbundmaschine K 2

Mitarbeiter

Die Anzahl der Mitarbeiter ist mit dem Unternehmen gewachsen; heute besteht das Team aus 4 Zimmermeistern, 1 Ingenieurin, 5 Polieren, 25 Facharbeitern, 3 Auszubildenden, 1 Dachdeckermeister, 4 Dachdeckern, 3 Polieren am Abbundcomputer und 1 Gebäudeenergieberater

Produkte

Im Herzen der Rhön steht das Musterhaus, das erste Holzhaus in Passivhausbauweise im Raum Fulda.

Die Gutmann-Passivhäuser sind sorgfältig konstruiert und mit Cellulose hoch gedämmt. Die Bauteildicken sind von außen und innen nicht erkennbar. Der Standort bei Passivhäusern ist sehr flexibel, Sie können überall gebaut werden. Sie sind optimal konstruiert und mit patentierten Kabelschächten perfekt winddicht bis ins kleinste Detail durchdacht. Das Passivhaus wird wie alle Holzhausvarianten zum garantierten Festpreis geliefert.

Passivhaus

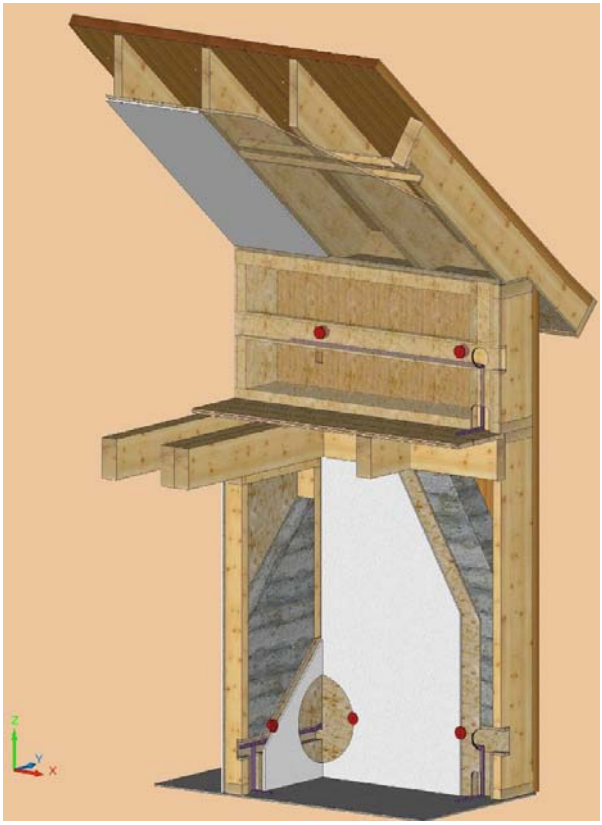
Musterhaus

Energie-sparhaus

Qualitätsmanagement

In regelmäßigen Abständen überprüfen unabhängige Sachverständige der VHT Darmstadt die Einhaltung der Gütebestimmungen. Unsere Zertifizierung sichert einen hohen Standard für Qualität und Lebensdauer der Energiesparhäuser. Nur mit dem Ü-Zeichen können die Außenwände komplett geschlossen werden.

Gute Gründe für Güteüberwachung: Fremdüberwachung gibt Sicherheit für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess, schafft Vertrauen beim Kunden. Die Qualität wird gesteigert, das Unternehmensimage aufgewertet und die Motivation erhöht, die Arbeitsabläufe zu verbessern.



Kabelschacht Vorteile: Kostenersparnis weil Installationsebene entfällt. Nachträglicher Einbau von Steckdosen und Leitungen ist möglich ohne Wand öffnen zu müssen. Kürzere Bauzeiten, weil nur noch Gipskarton angebracht werden muss.

Holzbau Kühlborn

Holzbau Kühlborn GmbH
Melsunger Straße 7, 34286 Spangenberg
Tel 05663 / 78 25 / Fax 05663 / 79 48
info@holzbau-kuehlborn.de
www.holzbau-kuehlborn.de

Unternehmen Fritz Kühlborn eröffnete 1930 in Vockerode eine Werkstatt für Stellmacherarbeiten sowie ein Sägewerk. Seitz den 50er Jahren wurden mehr und mehr Zimmerarbeiten ausgeführt. 1980 wurde die Zimmerei Schmoll übernommen und der Betrieb nach Spangenberg in die Melsunger Straße verlegt. 1994 hat Klaus Kühlborn die Leitung des Betriebes übernommen, der stetig erweitert und modernisiert wurde.

Im Laufe der Zeit hat sich Holzbau Kühlborn auf folgende Bereiche spezialisiert: Niedrigenergie-, 3-Liter und Passivhäuser, Hallenbauten, Kindergärten / Schulen, Zimmerei, Sägewerk, Altbausanierung, Ingenieurholzbau, Schreinerei

Mitarbeiter Holzbau Kühlborn beschäftigt insgesamt mehr als 45 Personen

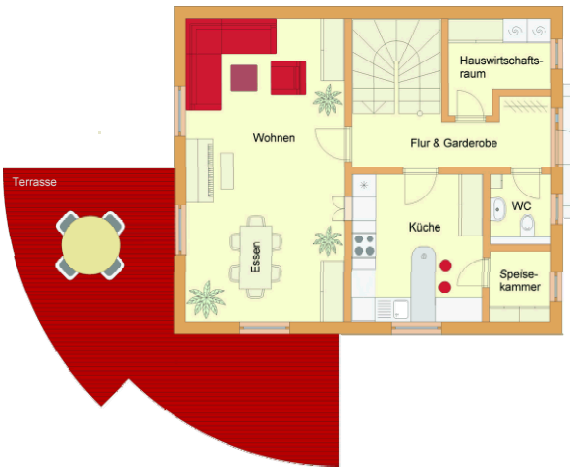
Produkte Fertigholzhäuser: Niedrigenergie-, 3-Liter und Passivhäuser

Wohlfühlhaus

Musterhaus in Fulda

Ein „Wohlfühlhaus“ ist ein individuelles und natürliches Holzhaus von Holzbau Kühlborn. Das Holz für Ihr Wohlfühlhaus ist heimisches Holz und kommt aus dem Wald in der Region. Auf kurzem Wegen angeliefert, wird es bei Holzbau Kühlborn weiterverarbeitet - mit Festpreisgarantie. Die moderne Haustechnik und die hervorragende Dämmung ergeben ein Haus, das besser ist als Niedrigenergie-Standard.

Die kurzen Montagezeiten sorgen für extrem kurze Wetterabhängigkeit. Bei einem Haus mit Bodenplatte ist man nur für höchstens 10 Werktage auf gute Witterung angewiesen. Danach ist das Haus wetterfest, die Fenster und (Baustellen)-Außentüren wurden montiert. Durch die kurzen Fertigungszeiten und die schnelle Fertigstellung des Rohbaus bleibt für Eigenleistung und nachfolgende Gewerke mehr Zeit und diese lassen sich dann besser koordinieren.



Grundrissvariante Familia 2000 EG

Edermünde

Ahnatal

Wiesbaden

Eschwege

BioEnergie-Haus+

Beim BioEnergieHaus+ wird Solarstrom zu mindestens 50 % frei ins Netz und maximal zu 40 % für den Eigenbedarf bereitgestellt. Die intensive Nutzung der Solarenergie macht das Haus somit unabhängig vom Strommarkt und von fossilen Energieträgern. Neben der solaren Energie dienen Pellets als zusätzlicher Energieträger für Heizung und Warmwasser.

Haus 50+

Derzeit wird ein neues Musterhaus, Haus50+, erstellt. Alle Räume sind ebenerdig zu erreichen. Alle Flächen können in diesem Haus ohne Hilfe auch mit Gehhilfe oder Rollstuhl problemlos erreicht werden.

Holzcluster Hessen

Holzcluster Hessen am Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo)
Sitz:
Giflitzer Str. 3, 34537 Bad Wildungen
Tel 05621 / 791929 04 - 0 / Fax: 05621 / 73874
pez @holzfachschule.de,
ziegler@holzfachschule.de / /www.holzfachschule.de

Verein i.G.

Das Holzcluster (Nord-) Hessen wurde am 29. Mai 2008 bei dem 1. Hessischen Clusterwettbewerb des HMWVL prämiert und das Projekt als förderungswürdig eingestuft. Ziel ist eine Vereinsgründung in 2009.

Auftrag

Aufbau eines hessischen Netzwerkes für die Betriebe der Holzwirtschaft, mit Schwerpunkt: Holzhausbau. Der Aufbau des Clusters beinhaltet die Vernetzung von Betrieben innerhalb der Branchen der Holzwirtschaft.

Das Cluster hat sich zur Aufgabe gemacht, den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und hier besonders den Rohstoff Holz zu fördern. Unter dem Leitbild der Nachhaltigkeit steht Holz und alle seine Nebenprodukte vor einer Renaissance und ist beim Bauen und Sanieren ein idealer Werkstoff.

Zur Zeit gibt es ca. 50 Interessenten. Da die Mitglieder individuell betreut werden, ist eine Mitgliederanzahl von 90-100 angestrebt.

Ziel ist die Stärkung der heimischen Holzwirtschaft zur Erhaltung von Arbeitsplätzen und Intensivierung der regionalen Wertschöpfungskette.

Mitarbeiter

Das Holzcluster Hessen befindet sich noch in der Gründungsphase. Derzeit gibt es 2 Clustermanager.

Tätigkeit

Es werden Projekte initiiert und begleitet in den Bereichen: Forschung und Entwicklung, Aus- Fort- und Weiterbildung, Öffentlichkeitsarbeit und Politikberatung.

Bei einer Neubauquote von ca. 1% pro Jahr liegt das Hauptaugenmerk auf der energetischen Sanierung im Bestand. Hier liegen Vorteile des Holzbaus im hohen Vorfertigungsgrad, kurzen Montagezeiten und trockenem Ausbau. Hinzu kommt der Einsatz von ‚Erneuerbaren Energien' wie Solarthermie, Geothermie und Photovoltaik. Dabei können höchste energieeffiziente Standards erreicht werden, wie Passivhaus, Null-Energie oder Plus-Energie-Haus.

Die Industrialisierung der Sägeindustrie führt zu Konzentrationsprozessen, bei denen KMU-Unternehmen unter wirtschaftlichen Druck geraten. Eine Möglichkeit ist es, in Nischen auszuweichen. Hier möchte das Cluster Unterstützung und praktische Beispiele anbieten.

Alle Berufsbilder der Holzbranche unterliegen durch technologische Innovationen einem stetigen Wandel, der sich in höheren und zusätzlichen Anforderungen ausdrückt. Diese Änderungen sind in der Aus-, Fort- und Weiterbildung zu integrieren. Hier wird das Cluster die Anforderungen der Betriebe und Verbände aufnehmen und an die Bildungsstätten vermitteln.

Homatherm

HOMATHERM GmbH

Ahornweg 1, 06536 Berga
Tel 034651 - 4 16 0
Fax 034651 - 4 16 39
Hotline: 034651 - 4 16 61
info@homatherm.com / www.homatherm.com

Unternehmen

Schon seit 1929 arbeitet die Homann Unternehmensgruppe mit dem Rohstoff Holz.

1994 produziert HOMATHERM® die weltweit erste flexible Dämmplatte aus Zellulose, die flexCL im neuen Werk in Berga, Sachsen-Anhalt.

2002 wird die HOMATHERM holzFlex® am Markt eingeführt - die erste durchgängig dreidimensional vernetzte, flexible Holzfaserdämmplatte.

2005 kommt holzFlex Mais® hinzu - die erste flexible Holzfaserdämmplatte aus 100% natürlichen Rohstoffen.

2006 wird eine neue Anlage zur Holzfaseraufbereitung in Betrieb genommen - ein Technologiesprung in der Entwicklung von Holzfaserdämmstoffen und ist Basis für neue Produktgenerationen.

Seit Frühjahr 2009 können in einer weiteren neuen Fertigungsanlage auch druckfeste Holzfaserdämmplatten produziert werden - eine Investition von 15 Mio. €.

HOMATHERM bietet damit die komplette Produktpalette und die Systeme für einwandfreies Dämmen rund ums ganze Haus, für Sanierung und Neubau, für Dach, Wand, Decke und Boden.

Produkte

holzFlex® standard

Wärmeleitfähigkeit – Nennwert 0,038 W/(mK) leichte Dämmplatte, Klemmfähigkeit bis 900 mm (ohne zusätzliche Befestigung), sehr gute Rückstellfähigkeit

holzFlex® protect

hohes Feuchteausgleichspotential
Wärmeleitfähigkeit – Nennwert 0,038 W/(mK)
Klemmfähigkeit bis 1200 mm (ohne zusätzliche Befestigung)

holzFlex® Mais

100% ökologisch, da Bindefaser aus Maisstärke
Wärmeleitfähigkeit - Nennwert 0,038 W/(mK), auch für allergikergerechtes Bauen bestens geeignet, Ökotest „Sehr gut"

flexCL®

weltweit einzige Zellulosedämmmatte, hohe Schimmelresistenz, Wärmeleitfähigkeit - Nennwert 0,039 W/(mK), sehr guter Schallschutz durch die hohe Rohdichte von 70 kg/m^3 und die kompakte Faserstruktur

UD-Q11 protect

Unterdeckplatte mit ausgezeichneten Wärmedämmeigenschaften, Wärmeleitfähigkeit - Nennwert λ_D = 0,043 W/(mK), wirtschaftliche Zusatzdämmung bis 120 mm Dicke

fineFloc®

Niedrige Wärmeleitfähigkeit 0,039 W/(mK), räumliches Ausfüllen auch bei komplizierten Gefachquerschnitten, fugenfreie Dämmung, wirtschaftlich bei großen Dämmdicken, auf das jeweilige Bauteil optimierte Rohdichte

Systeme

HOMATHERM® Aufdachdämmung

HOMATHERM® Aufdachdämmsystem mit holzFlex® protect oder holzFlex® Mais:

- günstiger Preis
- bester sommerlicher Hitzeschutz
- sehr guter Schallschutz
- Feuerwiderstandsklasse F 30 B
- dampfdiffusionsoffene Konstruktion
- ausgewogenes Innenklima
- sehr gute Verarbeitungseigenschaften
- geeignet für sämtliche Eindeckungen

HOMATHERM® DHD Putzfassade

HOMATHERM® DHD Putzfassade mit holzFlex®:

- U-Wert nach Wahl
- wirtschaftliche Lösung
- hervorragender sommerlicher Hitzeschutz
- ausgewogenes Innenklima
- sehr guter Schallschutz
- Feuerwiderstandsklasse F30B
- dampfdiffusionsoffene Konstruktion
- sehr gute und einfache Verarbeitung

HOMATHERM silentTop®

Das Fussbodendämmsystem silentTop® mit der Zellulosedämmmatte flexCL®:

- schnelle und einfach Materialbedarfsermittlung
- schnelle und einfache Verlegung
- günstiger Preis
- geeignet für alle Fußböden
- sehr guter Schallschutz
- Vielzahl geprüfter Konstruktionen
- handlicher Transport, schneller Zuschnitt

ILA Bauen & Wohnen

ILA Bauen und Wohnen

Ökologische Produkte und Bausysteme Vertriebsgesellschaft mbH
Fuldaweg 21+23, 74172 Neckarsulm-Amorbach

Tel. (0 71 32) 34 52 00 / Fax (0 71 32) 34 52 17

www.ila-haus.de

Unternehmen

ILA Bauen & Wohnen wurde 1989 von Herbert Groschup als Vertriebsfirma für Ökologische Produkte und Systeme für den Holz-Rohbau gegründet. Schon bald begann der Gründer eine eigene Entwicklung eines Rohbausystems für nachhaltiges Bauen - das Bauen mit dem „Stein aus Holz".

Neben der intensiven Entwicklungsarbeit wurden Bauvorhaben realisiert und damit die Entwicklung am konkreten Projekt perfektioniert. Begleitet wurde die Entwicklungstätigkeit unter anderem vom Fraunhofer Institut sowie der TU-Darmstadt, eine finanzielle Förderung erfuhr ein umfangreiches Forschungsprojekt durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Heute gibt es mehrere Patente für die ILA-Rohbausysteme. Die Produktpalette kann sowohl den klassischen Mauerwerksbau als auch den Holzbau mit innovativen Produkten bedienen. Die Produkte werden in lizenzierten Fertigungsbetrieben hergestellt.

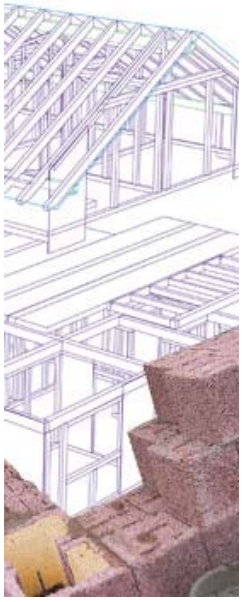
Der Vertrieb erfolgt über bauausführende Unternehmen, die mit der technischen Unterstützung von ILA nahezu jeden Kundenwunsch für den Wohnungsbau umsetzen.

Mitarbeiter

Zum Mitarbeiterstamm von ILA zählen 7 qualifizierte Mitarbeiter im technischen Bereich und im Vertrieb.

Produkte

Komplette Palette von Produkten (bzw. Rohbausystemen) für den Mauerwerksbau sowie den Holzbau sowie technische bzw. Ingenieur-Leistungen.



Das ILA-Holzhaus

Hier besteht die gesamte Basiskonstruktion aus formstabilem Vollholz. Auch die Zimmerdecken. Wenn Sie also Holzoptik mögen, ist das die ideale Bauweise. Das Tragwerk wird weitgehend durch metallfreie Holzverbindungen zusammengefügt. Der Wandaufbau erfolgt dann durch das Einpassen massiver Holzstein-Module.

Die Mauerwerksbauweise

Hier bauen Sie auf herkömmliche Weise: Stein auf Stein mit dem ILA-Holzstein. Dazwischen liegen massive Betondecken. Das schafft viel Ruhe und Behaglichkeit, auch beim Mehrfamilien- und Reihenhaus.

Materialien	Zementgebundene Holzspäne sind das bekannte Rezept für einen sehr guten Wärmedämmwert. Das Material des ILA Holz-Steines besteht aus unbehandeltem, recyceltem oder frischem Fichten- und Tannenholz, das zu Holzspänen verarbeitet und mit Wasser und Zement zu Vollsteinen verpresst wird.
Brandschutz Schallschutz	Der ILA Holz-Stein ist feuerbeständig (Widerstandsklasse A2) und aufgrund seines hohen Gewichts ein guter Schallschlucker mit hervorragender klima-aktiver Speicherfunktion. Der Vollstein kommt ohne Zusatzdämmung aus, ist diffusionsoffen.
Wärmeschutz	Der ILA Holz-Stein bietet besten Wärmeschutz, der dem Wettbewerb mit einem geringen Wärmedurchlasskoeffizienten von U=0,18W/(m2K) voraus ist. Durch die Kombination aus Holz und Zement wird eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit und somit ein hoher Wärmeschutz erreicht
Anwendungsbereiche	Der ILA Holz-Stein findet seinen Einsatz sowohl im Massiv- als auch im Holzbau. Für beide Möglichkeiten wurde jeweils ein effizientes Tragwerk entwickelt. Im Massivbau werden Vollsteine (oder Inlay-Steine) und Kammersteine nach statischen Erfordernissen kombiniert und zeitgleich mit der Betondecke ausgegossen. Sehr guter Klimaschutz ohne Zusatzdämmung; leicht zu verarbeiten – für Befestigungen sind keine Dübel erforderlich; 100% recyclingfähig; patentrechtlich geschützt

Ingenieurkammer Hessen / IngKH

Ingenieurkammer Hessen

Gustav-Stresemann-Ring 6,
65189 Wiesbaden
Tel 0611 / 97457-0 /
Fax 0611/97457-29
info@ingkh.de / www.ingkh.de

Die Kammer

Der Hessische Landtag hat mit dem Gesetz vom 30. September 1986 über die Errichtung einer Ingenieurkammer und über die Berufsordnung der Beratenden Ingenieure in Hessen dem Berufsstand der Ingenieure eine ordnungsrechtliche Heimstatt geschaffen. Die Ingenieurkammer ist eine berufsständische Körperschaft des Öffentlichen Rechts, die staatlicher Aufsicht unterliegt und als Selbstverwaltungsorgan der hessischen Ingenieure die Interessen ihrer Mitglieder wahrnimmt. Sie wird vertreten durch den Präsidenten Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Udo F. Meißner.

Aufgaben

Der Gesetzgeber hat der IngKH folgende Aufgaben übertragen:

- Wahrung und Förderung der beruflichen Belange der Gesamtheit der Kammermitglieder und des Ansehens des Berufsstandes der Ingenieure
- Führung der Liste der Beratenden Ingenieure
- Förderung der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung der Ingenieure und entsprechender Einrichtungen
- Mitwirkung bei der Anerkennung von Sachverständigen
- Beratung der Behörden durch Vorschläge und Stellungnahmen oder in sonstiger Weise in Fragen, die Tätigkeitsbereiche der Ingenieure betreffen, und Stellungnahme zu geplanten Gesetzen und Verordnungen.
- Hinwirkung auf die Beilegung von Streitigkeiten, die sich aus der Berufsausübung zwischen Kammermitgliedern oder zwischen diesen und Dritten ergeben.
- Gutachten auf Anforderung von Gerichten oder Behörden

Mitglieder

Die Mitgliedschaft der Ingenieurkammer setzt sich aus Pflichtmitgliedern und freiwilligen Mitgliedern zusammen. Jeder Ingenieur, der die Berufsbezeichnung Beratender Ingenieur führen will, muss entsprechend dem Ingenieurkammergesetz Pflichtmitglied der Kammer werden. Ein Beratender Ingenieur muss freiberuflich und unabhängig tätig sein und eine mindestens dreijährige praktische Tätigkeit als Ingenieur nachweisen können.

Neben den Beratenden Ingenieuren kann jeder hessische Ingenieur freiwilliges Mitglied der Ingenieurkammer werden, also auch Beamte und Angestellte des öffentlichen Dienstes und der Privatwirtschaft.

Akademie

Aus-, Fort- und Weiterbildung

Im Jahr 2004 wurde die Ingenieur-Akademie Hessen (IngAH) als Tochter der IngKH ins Leben gerufen. Ingenieuren wird über Angebote zur Aus-, Fort- und Weiterbildung die Möglichkeit geboten, ihre beruflichen Qualifikationen zu vertiefen und zu erweitern. Die Länderingenieurkammern haben eine Kooperationsvereinbarung getroffen, die die Zusammenarbeit bei der Fort- und Weiterbildung bundesweit regelt. Das Seminarprogramm findet sich im Internet unter www.ingah.de

Institut für urbanen Holzbau

Institut für urbanen Holzbau

Grafenstraße 15, 64283 Darmstadt
Telefon: 06151 / 60 63 91 / Telefax: 06151 / 91 65 10
E-Mail: info@ifuh.org
http://www.ifuh.org

Das Institut

Das Institut für urbanen Holzbau (IfuH) ist 2008 aus der Forschungsinitiative „fertighauscity5+" hervorgegangen, die im Jahr 2007 an der TU Braunschweig eine theoretische Grundlage für den seriellen Bau von mehrgeschossigen Wohnhäuser in Holzbauweise für die Innenstadt gelegt hat. Die Verbundforschungsarbeit wurde im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau" vom Bundesministerium für Bauwesen und Raumordnung gefördert. Als Ergebnis ist ein fünfgeschossiges urbanes Mehrfamilienhaus in Holzbauweise entstanden, das individuell vorgefertigt und für speziell für Baugemeinschaften konzipiert ist.

Das IfuH ist eine Gemeinschaft bürgerlichen Rechts (GbR).

Gleichberechtigte Gesellschafter sind Philipp Koch, Christoph Roedig, Daniel Rozynski, Matthias Schrimpf

Zielsetzung

Das IfuH ist eine Plattform für die Umsetzung von vorgefertigten Holzbauweisen in verdichteten Stadtgebieten mit folgender Zielsetzung:

- Förderung des urbanen Holzbaus
- Modellhafte Umsetzung von innerstädtischen Pilotprojekten als Beitrag zur Förderung von Baugemeinschaften
- Kostengünstigen Eigentumsbildung
- Nachhaltigkeit und Energieeinsprung
- Modernisierung der Bautechnologie

Tätigkeit

Das IfuH unterstützt und plant die Umsetzung der Ergebnisse von „fertighauscity5+" in Form von Modellprojekten an innerstädtischen Standorten. Dafür werden derzeit geeignete Grundstücke, Bauherrengemeinschaften, Kooperationen mit Kommunen und Wohnbaugesellschaften sowie Sponsoren gesucht.

Rahmendaten Urbanes Holzhaus

Typologie:	Urbanes Mehrfamilienhaus
Bauform:	Lückenbebauung, freistehendes Punkthaus, Zeilenbau
Nutzer:	Baugruppen oder Bauherrengemeinschaften
Konstruktion:	Mehrgeschossiger Holzbau mit bis zu 5 Geschossen
Technologie:	kundenindividuelle Vorfertigung, extrem verkürzte Bauzeit
Ökologie:	Passivhaus, nachhaltige Holzbauweise, CO_2 neutral
Ausstattung:	Barrierefrei, offen für unterschiedlichste soziale Zielgruppen
Wohnraum:	Individuell anpassbarer Wohnungsgrößen von 60 – 170 m²

Institut Wohnen und Umwelt

Institut Wohnen und Umwelt / IWU
Forschungseinrichtung des Landes Hessen und der Stadt Darmstadt

Annastraße 15, 64285 Darmstadt
Tel 061651 / 29 04 - 0
Fax 06151 / 29 04 97
E-Mail: info@iwu.de
http://www.iwu.de

Das Institut

Das Institut Wohnen wurde 1971 als unabhängige, praxisorientierte und außeruniversitäre Forschungseinrichtung gegründet, um die politischen Entscheidungsprozesse auf der Ebene von Bund, Land und Gemeinden in Fragen von Wohnungsversorgung und Stadtentwicklung durch wissenschaftliche Erkenntnisse zu unterstützen. Durch interdisziplinäre Grundlagenforschung sollte die mangelnde Komplexität früherer Lösungsstrategien überwunden werden.

Gesellschafter sind das Land Hessen und die Stadt Darmstadt.

Auftrag

Das Institut Wohnen und Umwelt soll die Wohnbedingungen und die Bedürfnisse unterschiedlicher Nutzergruppen untersuchen und die Forschungsergebnisse für die Praxis nutzbar machen, um eine nachhaltige Verbesserung der Lebensverhältnisse der Menschen zu erreichen.

1985 war das fachliche Spektrum der Arbeit des IWU um Fragen der rationellen Energienutzung in Gebäuden erweitert worden. Mit dem Ziel die Möglichkeiten einer sparsamen, rationellen und sozialverträglichen Nutzung von Energie und Umwelt zu erforschen, verbindet sich auch die Perspektive, neue technologisch innovative Märkte zu erschließen.

Mitarbeiter

Das Institut hat derzeit 38 Mitarbeiter aus den Disziplinen Architektur, Biologie, Elektrotechnik, Geografie, Jura, Maschinenbau, Mathematik, Physik, Stadtplanung, Soziologie und Volkswirtschaft.

Jedes Jahr werden im Mittel etwa 40 Forschungsvorhaben bearbeitet.

Das Stammkapital der IWU GmbH beträgt 25.000 €.

Tätigkeit

Entsprechend dem Auftrag und der Fachrichtungen seiner Mitarbeiter hat die Forschungsarbeit des IWU eine große thematische Bandbreite.

Zu Wohnungsversorgung und Stadtentwicklung sind Themen der Forschungsarbeiten und Gutachten u.a. Nutzerpräferenzen, Wohnbedürfnisse sozialer Gruppen wie z.B. von Familien und alten Menschen, Nachhaltigkeitsaspekte im Wohnungsbau, nachhaltige Bauprodukte, Wohnungsversorgung Wohnungsmarkt, Mietspiegel, Folgen des demografischen Wandels, stadtverträgliche Mobilität und Stadtökologie.

Bei der Forschung zur rationellen Energieanwendung in Wohngebäuden geht es u.a. um die Weiterentwicklung von Niedrigenergie- und Passivhäusern in Neubau und Bestand, neue Instrumente zur Bewertung des wärmetechnischen Standards von Gebäuden, Weiterbildung für Akteure im Baubereich sowie messtechnische Untersuchungen.

Ergebnisse

Eine Übersicht der Forschungsvorhaben und –berichte des IWU findet sich auf der Homepage des Instituts; Berichte können im IWU angefordert werden, viele gibt es auch als Downloads.

Internationaler Verband der Naturbaustoff-hersteller / InVeNa

Internationaler Verband der Naturbaustoffhersteller / InVeNa
Sekretariat

Deutschordenstraße 6, D-97990 Weikersheim
Telefon 07934-912111 / Telefax 07934-912120
E-Mail: info@in-ve-na.de
http://www.in-ve-na.de

Verband

InVeNa ist ein freiwilliger Zusammenschluss von Firmen, die die Inhaltsstoffe ihrer Produktpalette vollständig deklarieren. Diese Daten werden von unabhängiger Seite kontrolliert und durch gemeinsame Marketingmaßnahmen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Der Verbraucher kann das Produkt am gemeinsamen Logo der Verbandsmitglieder erkennen. Als Naturbaustoff gilt ein auf der Grundlage von nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen hergestelltes Bauprodukt.

Der Verband befindet sich in der Gründungsphase.

Ziele

Verbandsziele sind u.a. die Einführung eines modernen Qualitätsmanagements für Naturbaustoffe „von der Wiege bis zur Bahre". Der Verband steht für die Offenlegung aller Inhaltsstoffe in Bauprodukten. Ein optimaler Verbraucherschutz soll durch die gläsernen Produktrezepturen, durch unabhängige Produktprüfungen und eine Verbraucherhotline erreicht werden.

Die Produkte und deren Inhaltsstoffe sollen die Gesundheit und die Umwelt nachhaltig schonen. Angestrebt wird eine möglichst CO_2 reduzierte Produktion und kurze Lieferwege für Rohstoffe. Bei der Auswahl der Rohstoffe sind alle Lebenszyklusphasen eines Produktes zu beachten. Deshalb soll neben der Rohstoffgewinnung und der Nutzungsphase auch die Wiederverwertung oder die Rückführung in den Naturkreislauf in die Entscheidungsfindung bei der Rohstoffauswahl mit einfließen. Die Inhaltsstoffe werden dahingehend ausgewählt, dass sowohl bei der Erhitzung im Brandfall als auch bei Feuchteschäden keine oder nur geringstmögliche Giftstoffe entstehen können.

Das InVeNa Qualitätszeichen steht für kontrollierte Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Naturbaustoffen.

Mitglieder

BIOFORMTEX Hanfrohstoffe; BIOPIN Naturfarben; BREMER Ökofarben; CASA NATURA Farben, CWA Cellulosewerk, CWA / CLIMACELL Zellwolle, GREENLINE Baustoffe, HaBT – Verband, HAGA AG, IQUH, Inst. f. Qualitätsmanagement. u. Umfeldhygiene, KLIMASAN Putze, LEINOS Naturfarben, PILOSITH-Lehmrohstoffe, Moll bauökologische Produkte, proclima, Dämm- und Dampfbremstechnik; REINCKE Naturfarben, STEICO Dämmstoffe, Koch GmbH, Weikersheim, TUCANO Naturfaserteppiche, VOLVOX / ECOTEC Naturfarben
(Mitgliederstand 28.10.08)

Tätigkeit

Der Verband unterhält ein Sekretariat und eine Verbraucher-Hotline (07934- 912111). Dort können die aktuellen Inhaltsstofflisten und Produkthinweise zu Naturbaustoffen angefragt werden.

INTHERMO GmbH

INTHERMO GmbH
Roßdörfer Str. 50, 64372 Ober-Ramstadt
Tel 0 61 54 / 71-16 69 / Fax 06154 / 71-5 43
info@inthermo.de
www.inthermo.de

Unternehmen

Die INTHERMO GmbH war 2001 in Sankt Augustin/Nordrhein-Westfalen als Aktiengesellschaft gegründet worden. 2004 verlegte das expandierende Unternehmen seinen Sitz nach Bad Honnef-Rhöndorf. Im Mai 2006 erfolgte der Umzug ins hessische Ober-Ramstadt, um auf die Forschungs- und Entwicklungsressourcen der Muttergesellschaft Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co. KG (DAW) unmittelbar zurückgreifen zu können.

Seit Herbst 2006 gehört der mittelständische Bauzulieferer als 100%-ige Tochtergesellschaft zur DAW-Firmengruppe, die Farben, Putze, Dämm- und Bautenschutzprodukte entwickelt, herstellt und unter den Markennamen Alligator, Alpina, Alsecco, Caparol sowie INTHERMO international vertreibt.

Das innovationsfreudige Unternehmen gehört dem Verband Holzfaser Dämmstoffe e. V. (VHD) als Gründungsmitglied an.

Gesellschafterin ist die Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co. KG, Ober-Ramstadt (Caparol-Firmengruppe)

Tätigkeitsbereich

Entwicklung und Vertrieb diffusionsoffener Wärmedämm-Verbundsysteme und verwandter Bauprodukte für Neubauten aus Holz und die Modernisierung von Wohngebäuden aller Bauarten; ferner Schulung von Zimmerern und Verarbeitern (Maler, Putzer, Stuckateure) in der fachgerechten Montage und Verarbeitung des Leitprodukts INTHERMO WDVS

Mitarbeiter

13 ständige Mitarbeiter, davon 8 im Außendienst sorgen dafür, dass von der Auftragsannahme über die Konfektion der Chargen bis zur termingerechten Lieferung alles wie am Schnürchen klappt.

Umsatz

2006 konnte das mittelständische Unternehmen einen Jahresumsatz von nahezu neun Millionen Euro erwirtschaften und seinen Wachstumskurs fortsetzen. Durch Neuentwicklungen sowie verstärkte Anstrengungen im Kundenservice und Vertrieb konnte INTHERMO 2008 ein zweistelliges Umsatzplus im In- und Ausland verbuchen.

Produkte

Aus der Nutzung der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten des Mutterhauses in Ober-Ramstadt resultierten neuartige Systemprodukte im Holzrahmen- und Fertigbau. So bietet INTHERMO für Wärmedämmverbundsysteme / WDVS die Wahl zwischen Holzfaserdämmplatten, die entweder im klassischen Nass- oder im innovativen Trockenverfahren hergestellt werden. Die INTHERMO Produktpalette umfasst neben handlichen Holzfaserdämmplatten für handwerkliche Verarbeiterbetriebe auch Großformate, die zur maschinenunterstützten Montage im industriellen Fertigbau verwendet werden.

Weitere Beispiele für Innovationen sind neuartige Dämmplatten aus natürlichen Holzfasern, nanotechnologisch veredelte Holzschutz-Lasuren, diffusionsoffene Anstriche zur kontrollierten gleichmäßigen

Vergrauung von Hölzern im Außenbereich sowie ausgeklügeltes Systemzubehör.

Materialien

Das Wärmedämm-Verbundsystem von INTHERMO basiert auf einer beidseits beschichtbaren Holzfaserdämmplatte namens HFD Exterior Solid, die es serienmäßig in fünf verschiedenen Dicken und zwei Formaten gibt.

Zulassung

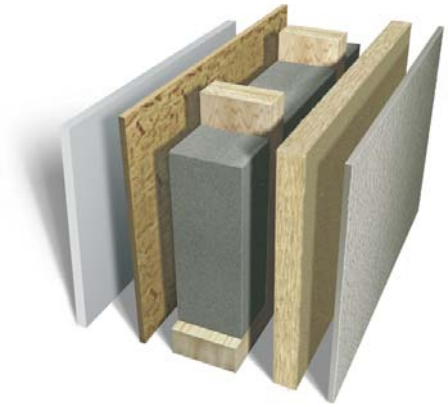
INTHERMO Wärmedämm-Verbundsystem für Häuser in Holzbauart, zugelassen vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) für Deutschland und Österreich unter Nr. Z-33.47-668 bis 31.12.2011

Qualitätsmanagement

Die für diffusionsoffene WDVS notwendigen Holzfaserdämmplatten werden den Systemvertriebsgesellschaften von den Herstellern zunehmend als Zulieferware angeboten und in industriellen Losgrößen bereitgestellt. Die Inthermo GmbH hat daher die Deckung ihres Bedarfs an Holzfaserdämmstoffen für das Jahr 2007 über eine Mehrlieferantenstrategie abgesichert. Dabei gibt die Inthermo GmbH als Inhaberin der bauaufsichtlichen Zulassung die technischen Werte vor, denen die Holzfaserdämmplatten aller Zulieferer entsprechen müssen. Die Konformität wird durch Fremdüberwachung sichergestellt.

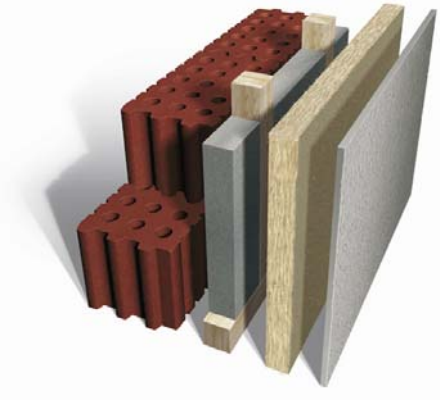
INTHERMO Wärmedämm-verbund-system

für Holzrahmen- und Fertigbau

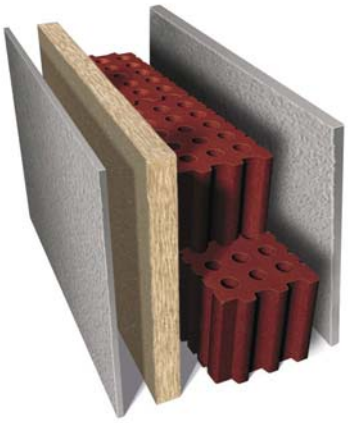


zur Direktmontage auf Mauerwerk

mit Holzlattung auf Mauerwerk



zum raumseitigen Dämmen



Informationen

Ausführliche Informationen über die INTHERMO GmbH, ihre WDVS-Produktpalette und die Mitarbeiter/-innen, die sich mit Begeisterung für INTHERMO im In- und Ausland engagieren, finden sich im Internet auf www.inthermo.de

ISOCELL

ISOCELL
Vertriebsgesellschaft m.b.H.

Bahnhofstraße 36,
A-5202 Neumarkt
am Wallersee, Österreich
Tel +43/6216/4108-0 / Fax +43/6216/7979
office@isocell.at
www.isocell.at / www.isocell.com

Unternehmen

Die Firma ISOCELL wurde vor knapp eineinhalb Jahrzehnten für den Vertrieb von Einblasdämmstoffen aus Zellulose gegründet. ISOCELL vertreibt Produkte zur Zellulosedämmung und Luftdichtheitssysteme in ganz Zentraleuropa.

Die Firmenzentrale von ISOCELL befindet sich in Neumarkt am Wallersee (Salzburg). Von hier aus wird der europaweite Vertrieb gesteuert. In Neumarkt ist auch das Schulungszentrum für die Vertriebspartner und Handwerker, sowie eine Produktionsstätte für Fensterbänder. Die Zellulosedämmstoffe werden im Werk in Hartberg (Steiermark) produziert.

ISOCELL entwickelt auch Einblasmaschinen. Für vorgefertigte Wand- und Deckenbauteile wurde eine Großballenanlage entwickelt für eine kostengünstigere und effizientere Verarbeitung.

Tätigkeitsbereich

ISOCELL produziert und vertreibt Materialien und Geräte für Zellulosedämmung.

Produkte

ISOCELL

Dämmstoff

Materialien

ISOCELL ist eine Wärmedämmung aus Zellulosefasern, die durch ein optimales Recycling-Verfahren aus Tageszeitungspapier hergestellt wird. Das sortiert angelieferte Tageszeitungspapier wird grob aufgefasert, mit Boraten vermischt und in einer Mühle gemahlen. Die Borate schützen ISOCELL vor Ungezieferbefall und Schimmelpilzen und machen es verrottungssicher und brandbeständig.

Qualitätsmanagement

Die Produktion ist durch Fremd- und Eigenüberwachung für die deutsche, österreichische und europäische technische Zulassung strengen Qualitätskriterien unterworfen.

Luftdichtheitssysteme

Hergestellt werden: Dachauflegebahnen, Winddichtungen, Fassadenbahnen, Dampfbremsen / Luftdichtungen, Klebetechnik und Dichtsysteme, Fensterabdichtung, Baudichtungen

Einblasgeräte

Hergestellt werden: ISOblow Nano, ISOblow smart, ISOblow Mini, ISOblow Standard, ISOblow Standard Plus, ISOblow Profi Grossbal-

lenanlage, Zubehör

ISOblow Mini

Die ISOblow Mini ist eine sehr kompakte Einblasmaschine zum Verarbeiten von Zellulosedämmstoff sowie sonstige zugelassene lose und rieselfähige Dämmstoffe. Die Beschickung erfolgt über die Einfüllklappe. Für den Transport kann der Aufsatz durch Entfernen von 4 Sterngriffschrauben abgenommen werden. Zwei Häckslerwellen im unteren Bereich des Vorratsbehälters sorgen für eine sehr gute Auflockerung der Zellulose.

ISOblow Profi

ISOblow Profi ist eine extrem leistungsstarke Einblasmaschine für den Profi - Anwender. Material und Luftmenge sind über Bedienelemente regulierbar. Durch den großen Vorratsbehälter (120 x 90 cm) ist es möglich, die Maschine der Breite nach zu befüllen.

Ein 0,75 KW Motor treibt eine 4-wellige Arbeitseinheit an und lockert jedes Material problemlos auf. Eine Zellradschleuse mit zwei zusätzlichen Häckslern lockert mögliche Klumpen im Dämmstoff und verhindert das Verstopfen des Schlauches. Die Luftturbine in der ISOblow Profi wird von einem 5,5 KW Motor angetrieben und ist stufenlose regelbar. Dadurch erhält man eine optimale Luftgeschwindigkeit und Luftmenge, die eine gleichmäßige Verdichtung des Dämmstoffes garantieren.

ISOblow – Großballenanlage

Die ISOblow – Großballenanlage dient zur industriellen Vorfertigung in der Halle. Als Grundgerät dient die ISOblow – Profi – Einblasmaschine. Es werden bei dieser Anlage nicht die üblichen 12,5 kg. Säcke von ISOCELL verarbeitet, sondern BIG – BAG’s mit ca. 280 kg.

Die Zellulose kann über Schlauch, Düse, Lanze oder über den Verblaseschlitten in die Elemente geblasen werden. Der computergesteuerte Verblaseschlitten setzt sich auf das Element, bläst die Zellulose ein und verdichtet sie.

isofloc Wärmedämmtechnik GmbH

isofloc Wärmedämmtechnik GmbH

Am Fieseler Werk 3, D 34253 Lohfelden
Telefon: +49 (0) 561-95172-0 / Telefax: +49 (0) 561-95172-66
info@isofloc.de
http://www.isofloc.de

Unternehmen

1983 als isofloc Ökologische Bautechnik Hirschhagen GmbH mit Sitz in Hessisch Lichtenau gegründet, firmiert seit dem 01.10.2002 unter dem heutigen Namen isofloc Wärmedämmtechnik GmbH. Die isofloc Wärmedämmtechnik GmbH mit der nun über 25 jährigen Marke isofloc hat gemeinsam mit der isofloc AG, Bütschwil/CH und dem neuen Produktionsstandort bei Clermont/Ferrand in Frankreich ihr Geschäftsfeld auch auf Westeuropa ausgedehnt.
Am Standort in Lohfelden /BRD befinden sich neben der Produktionsanlage auch das Lager und die Verwaltung nebst technischer Abteilung und das Schulungszentrum. Isofloc ist heute europaweit Marktführer für Einblasdämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. Produziert werden etwa 35.000 t jährlich mit weiterhin steigender Tendenz.

Die isofloc WDT GmbH bedient in Deutschland und Benelux etwa 550 geschulte und zertifizierte Verarbeiterbetriebe. Diese wurden alle in mehrtägigen anspruchsvollen Schulungen auf die Aufgaben der Praxis vorbereitet, dies ist die Vorraussetzung für die Zertifizierung zum „isofloc-Fachbetrieb".

Mitarbeiter

Die isofloc Gruppe hat europaweit rund 80 Mitarbeiter.

Produkte

Isofloc wird als Wärmedämmsystem für den Bauherren als Gesamtleistung angeboten, hochwertig produziert, fachmännisch eingebaut; es ist nicht frei im Baustoffhandel erwerbbar.

Materialien

Produziert werden Einblas-Dämmstoffe aus Recyclingpapier, überwiegend Tageszeitungen. Einige Spezialprodukte werden aus neuen Papieren hergestellt, andere aus unbedruckten Spezialwaren.

In speziellen Verfahren werden unter Beimischung von meist mineralischen Zusätzen aus Papierfasern Dämmstofflocken mit guten Schimmel- und Brandschutzeigenschaften.

Für die Herstellung wird ausschließlich Strom aus Wasserkraftwerken verwendet. Es fallen keine Abgase oder schädliche Abwasser an. Ausschließlich gefilterte Abluft und das Endprodukt, sowie geringe Mengen Filterstaub fallen bei der Produktion an.

Zertifikate

ÖKO-TEST RICHTIG GUT LEBEN isofloc L Zellulosedämmstoff sehr gut Jahrbuch Bauen, Wohnen und Renovieren 2006

nachhaltige + fossile RESSOURCEN R0400040

TÜV CERT DIN EN ISO 9001 Reg.-Nr. 73 100 1703

TÜV CERT DIN EN ISO 14001 Reg.-Nr. 73 104 1703

Qualitäts-management

Isofloc wird gemäß bauaufsichtlicher Zulassung hergestellt und vertrieben und dabei von unabhängigen amtlichen Materialprüfanstalten überwacht. Die Herstellung und der Vertrieb der umweltfreundlichen Dämmstoffe und die anwendungstechnische Schulung und Beratung sind nach DIN EN ISO 9001 : 2000 - Qualitätsmanagement und nach

DIN EN ISO 14001 : 2005 - Umweltmanagement zertifiziert. Mit dem Siegel der KDNR dokumentiert isofloc seine Transparenz und das Urteil „Sehr gut" des Verbrauchermagazins „Ökotest" unterstreicht die Qualität des Produktes „isofloc".

Anwendungsbereiche

isofloc wird für die Wärmedämmung von Gebäuden im Bereich von Dach und Decken sowie der Außen- und Innenwände eingesetzt. Aufgrund der materialspezifischen Eigenschaften ist es nicht nur für den winterlichen Kälteschutz sondern auch für den sommerlichen Wärmeschutz geeignet. Dies liegt an den speziellen Eigenschaften der Zellulosefaser, die zum einen gute Wärmeleitfähigkeitswerte aufweist, aber zum anderen über die Einbaudichte von ca. 30 - 65 kg/m³ einen höheren Widerstand gegen eindringende Sonnenwärme bietet als die meisten konventionellen Wärmedämmstoffe. Dies ist vor allem bei ausgebauten Dachgeschossen für einen hohen Wohnkomfort von Bedeutung. Ausschlaggebend ist das Einblasverfahren, das lückenlose fugenfreie und setzungssichere Dämmschichten auch bei unregelmäßigen Bestandshohlräumen ermöglicht.

Schallschutz

Die Produkte werden auch für den Schallschutz eingesetzt. Dies nicht nur wegen der Hohlraum füllenden Einbauweise, die damit Schallnebenwege reduziert bis ausschließt sondern auch als Oberflächenbeschichtung für Wände und Decken.

Brandschutz

(keine Normbedingungen)

Links: PS-Dämmung B1,
Mitte: mineralische A1-Dämmung,
Rechts: B2-isofloc bei gleichzeitiger rückseitiger Beflammung gegen GKF 12,5mm und 50mm Dämmung

Trotz niedriger Einstufung in der Brandstoffklasse hat isofloc Zellulosedämmung hervorragende Brandschutzeigenschaften. Die Betrachtung der Konstruktion gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung. Aufschmelzende oder durch hohe Konvektion im Dämmstoff bedingte Durchschläge von Beflammungen wie im Bild links zu sehen zeigen das Versagen der Konstruktion. Durchbrand wird mit isofloc deutlich verzögert und bietet damit die gewünschte zeitliche Reserve, um im Brandfall wertvolle Minuten zu gewinnen. Dies wirkt wie die Abbrandreserve bei Holzstützen unterstützt durch in der Dämmung gepufferte Feuchte.

Produktübersicht

Isofloc L, Zellulosedämmstoff

Isofloc L+ für erhöhte Anforderung an Brand und Schimmelschutz; es wird im Produktionsprozess mit ca. 12 % Additiven, zum erhöhten Brand- und Schimmelschutz (B2) versetzt.

Nobelfloc

sprayplan

LANDESBEIRAT HOLZ HESSEN

Landesbeirat Holz Hessen e.V.

Am Fiebig 12, D-36355 Grebenhain
in Zusammenarbeit mit dem Holzabsatzfonds, Bonn
Tel 06643-339 / Fax 06643-8886
hessen@infoholz.de / www.hessen.infoholz.de

Verein

Mitglieder sind berufsständische und staatliche Organisationen sowie engagierte Betriebe und Persönlichkeiten entlang der Wertschöpfungskette Holz (Waldbesitz, Holzbearbeitung, Holzverarbeitung und Handel)

Zielsetzung

Der Landesbeirat Holz fördert die Verwendung von Holz, insbesondere des heimischen Holzes. Er initiiert Projekte und Maßnahmen, um die Akzeptanz des Werkstoffes Holz zu erhöhen.

Der Landesbeirat Holz versteht sich auch als Informationspool für alle an der Holzbe- und -verarbeitung beteiligten Organisationen. Er fördert daher den Informationsaustauschs zwischen den an der Holzverwendung interessierten Kreisen und die Aus- und Fortbildung an Fachschulen und Hochschulen. Er initiiert und betreibt Marketing zur Holzverwendung auf Landesebene.

Mitarbeiter

Der LANDESBEIRAT HOLZ setzt sich aus den wichtigsten Vertretern der Forst- und Holzbranche zusammen und repräsentiert so die gesamte Wertschöpfungskette Holz in Hessen (www.hessen.infoholz.de).

Tätigkeit

Ein wesentlicher Baustein im Hessischen Holzmarketing ist die Stärkung der Holzkompetenz in der Region. Bei der Umsetzung dieser Aufgabe wird der Landesbeirat Holz vom Holzabsatzfonds (www.haf.de) unterstützt. Zudem steht im Auftrag des Holzabsatzfonds der regionale Marketingberater dem Landesbeirat Holz in allen Fragen des Absatzes von Holz und Holzprodukten auf regionaler Ebene unterstützend zur Seite. Ferner nimmt die Umsetzung von politischen und öffentlichkeitsorientierten Maßnahmen zur positiven Beeinflussung der Verwendung des Rohstoffes Holz im Landesbeirat Holz einen breiten Raum ein.

Multiplikatoren - wie Medien, Banken, Sparkassen, Messegesellschaften - werden direkt angesprochen, um sie als Partner für die Kampagne „Natürlich Holz" zu gewinnen. Durch diese strategischen Allianzen sollen Maßnahmen und Veranstaltungen initiiert und umgesetzt werden, mit denen Zielgruppen, wie private und öffentliche Bauherren, aber auch beispielsweise Bauträgergesellschaften direkt angesprochen werden. So wurden im laufenden Jahr in Zusammenarbeit mit dem Holzabsatzfonds zahlreiche Ausstellungen zum modernen Holzbau in öffentlichen Einrichtungen organisiert, bei denen die Ausstellungssysteme „Bauen, Wohnen, Leben mit Holz" und „Nachhaltige Forstwirtschaft" des Holzabsatzfonds zum Einsatz kamen.

Informationen

Unter www.hessen.infoholz.de werden die zahlreichen Projekte des Landesbeirats Holz ausführlich dokumentiert; dort gibt es auch einen Pressespiegel und einen Veranstaltungskalender der Forst- und Holzbranche. In einer Referenzdatenbank sind beispielhafte Holzbauten in Hessen dokumentiert und Informationen dazu für Fachleute abrufbar.

leinölpro

leinölpro GmbH

Niederzeuzheim,
Brückenberg 8d
65589 Hadamar
Tel 064 33 / 94 37 73
Fax 064 33 / 94 55 05
info@leinoelpro.de / www.leinoelpro.de

Unternehmen leinölpro ist ein kleines Handelsunternehmen, das auch einige Produkte selbst herstellt oder in deren Entwicklung eingebunden ist.

Mitarbeiter Die Mitarbeiter sind gelernte Praktiker: Schreiner, Restaurator, Heizungsbauer, Maler, Elektro-Installateur und Kaufmann.

Produkte leinölpro stellt selber Leinölprodukte her und vertreibt darüber hinaus Leinölklarlack, Leinölfarben ohne Lösemittel, Tubenfarben, Hilfsstoffe wie Leinölkitt und -seife sowie Werkzeuge wie Schaber und Pinsel. Mit dem Infrarot-Strahler Speedheater kann alte Farbe leicht entfernt und harter Kitt zum Ausglasen historischer Scheiben erweicht werden.

Leinöl Das dünnflüssige kalt gepresste Leinöl für Bau und Handwerk von leinölpro ist besonders rein, klebt nicht und trocknet zügig. Weil es mit der Zeit bernsteinhart wird, stärkt es die Holzstruktur.

- Leinöl, kalt gepresst und roh: zum Grundieren, da es tief eindringt
- Leinöl, kaltgepresst und »gekocht«: für Pflegeanstriche
- Leinöl-Standöl: erhöht die Wetterfestigkeit von Schlussanstrichen
- Leinöl-Klarlack: für besonders belastete holzsichtige Oberflächen

Kalt gepresstes, rohes Leinöl

Rohes Leinöl von leinölpro eignet sich zum Grundieren und Pflegen von Holz. Es wird in erster Kaltpressung aus reifen Flachssamen nordischen Anbaus gepresst. Es ist von Natur aus genauso dünnflüssig wie Halböl, muss also nicht verdünnt werden. Folglich schützt es besser vor Feuchtigkeit. Das Holz bleibt offenporig.

Kalt gepresstes, »gekochtes« Leinöl

Auch »gekochtes« Leinöl ist kalt gepresst, enthält jedoch Trockenstoffe. Es eignet sich besonders zum Verdünnen von Leinölfarbe und zum Auffrischen alter Ölfarbanstriche. Nach dem Grundieren mit rohem Öl können holzsichtige Flächen damit ein weiteres Mal geölt werden.

Leinöl-Standöl Leinöl-Standöl ist kalt gepresstes Leinöl, das unter Sauerstoffabschluss erhitzt und dabei zähflüssig wird. Dem Schlussanstrich mit Leinölfarbe und -lasuren beigemischt, erhöht es deren Wetterfestigkeit.

Gebindegrößen Rohes und gekochtes Öl sind in 1-l-Flaschen und 5-l-Kanister lieferbar, Standöl in 50-ml-Döschen und 1-l-Dosen.

Öl-Klarlack

Der Öl-Klarlack »Le Tonkinois« ist ein als Schiffslack zugelassener Holz- und Metallschutz. Er ist geeignet für alle stark belasteten Oberflächen, die immer wieder nass werden, trocknet recht schnell und kann sowohl draußen wie drinnen angewendet werden.

Inhaltsstoffe

Kalt gepresstes **rohes** Leinöl von Leinölpro enthält keine Lösemittel, Aromate, Trocken- oder Konservierungsstoffe. Es kann selbst zur Behandlung von Kinderspielzeug und Gegenständen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen, verwendet werden.

Auch kalt gepresstes, »**gekochtes**« Leinöl von Leinölpro enthält keinerlei Lösemittel, Aromate oder Konservierungsstoffe. Als Sikkative sind geringe Mengen Kobalt und Zirkonium beigemischt.

Öl-KLarlack »Le Tonkinois« besteht hauptsächlich aus reinem Leinöl und gekochtem Tungöl (auch: Holzöl oder Chinaholzöl, ein Samenextrakt verschiedener Euphoribiasträucher). Es enthält außerdem Terpentin, Palm- und Rizinusöl.

Leinölfarben

Leinölfarben platzen nicht ab und können ohne Abschleifen immer wieder pflegend geölt oder überstrichen werden. Auf diese Weise sind sie dauerhaft pflegbar – auf Holz, Putz und Metall, innen wie außen: Fenster, Türen, Fassaden.

Die von leinölpro vertriebenen Leinölfarben **ohne Lösemittel** werden seit 1989 von der schwedischen Farbmanufaktur Ottosson hergestellt. **50 hochdeckende Farbtöne** werden mit kalt gepresstem Leinöl und einem hohen Pigmentanteil von bis zu 75 % fein angerieben und sind ab Lager sofort lieferbar.

Die Pigmente sind Zinkweiß, Titandioxid, Metalloxide und Mineralien. Es sind keinerlei Terpene oder Zitrusdestillate (wie Orangenschalenöl), keine Füllstoffe (Talkum, Kreide, Cellulose) Blei oder Konservierungsstoffe enthalten.

Aus angeriebenen Pigmenten stellt leinölpro nach Kundenwunsch **Spezialmischungen** her, wahlweise nach NCS oder RAL, nach Befund der Denkmalpflege oder Muster des Architekten. **Lasuren** für den Innenbereich können aus fertigen Komponenten entsprechend den Anforderungen angepasst werden.

LEINOS – Reincke Naturfarben GmbH

LEINOS - Reincke Naturfarben GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 4, 21614 Buxtehude
Telefon: +49 (0) 4161 87549 / Telefax: +49 (0) 4161 78369
E-Mail: info@leinos.de
http://www.leinos.de

Unternehmen

Im Jahre 1985 gründete der Apotheker und Naturstoffchemiker Helge Ortwin Schumacher in Essen die Firma LEINOS Naturfarben. Motivation hierfür war die tägliche Erfahrung mit Menschen, die durch Verwendung chemisch-synthetischer Farben, Lacke und Lasuren schwer erkrankten.

LEINOS Naturfarben beschäftigt sich mit der Entwicklung, der Produktion und dem Verkauf von Produkten, die dem wachsenden Gesundheitsbewusstsein und der Gesundheitsvorsorge Rechnung tragen. Aus toxikologischen und ökologischen Gründen werden all diese Präparate ausschließlich aus Naturrohstoffen bzw. naturidentischen Substanzen hergestellt.

LEINOS ist es in den letzten Jahren gelungen, auf der Basis von Naturrohstoffen, Qualität und Ökologie zu verbinden und toxische Auswirkungen so weit wie möglich zu reduzieren. Mit seinen auf das Thema „Wohngesundheit“ abgestellten Produkten gehört das Unternehmen zu den Marktführern.

Vision

Vision des Unternehmens LEINOS ist, einen innovativen Beitrag zu Entwicklung und Produktion toxikologisch und ökologisch hochwertiger Naturfarbenprodukte zu leisten.

Mitarbeiter

Leinos hat europaweit rund 50 Mitarbeiter.

Produkte

LEINOS bietet ökologisch und qualitativ hochwertige Produkte

- zur Vorbehandlung von mineralischen und hölzernen Untergründen.
- zur Veredlung von Wandflächen (Streich- und Rollputze / Wandfarben / Farbpigmentkonzentrate)
- Produkte zum Schutz und zur Pflege von Treppen, Geländern, Verkleidungen und Arbeitsplatten.
- Produkte zur Oberflächenveredlung, Restaurierung und Pflege von Möbeln und Antiquitäten.
- zur Versiegelung, Reinigung und Renovierung von Holzfußböden.
- zur Imprägnierung und zum Anstrich von Fenstern und Türen im Innen- und Außenbereich.
- zum Wetterschutz und zur Pflege von Gartenmöbeln und Verkleidungen aus Holz.
- - zum Schutz offenporiger Steinfliesen und von Holzterrassen im Freien.

Materialien

LEINOS Naturfarben werden ausschließlich aus Naturprodukten und naturidentischen Stoffen hergestellt, sind frei von nicht abbaubaren Umweltgiften. Bei der Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verarbeitung und Abbau sind folglich auch keine Langzeitrisiken bekannt. Fast alle LEINOS Produkte sind nach Befragen des Arztes auch für Allergiker

geeignet. Hauptbestandteile der Leinos Produkte sind:

Pflanzliche, trocknende Öle, Pflanzenharze und -wachse, Bienenwachs, Schellack, Alkohol, Mineralische Destillate, Kreide, Talkum, Tonerde, Naturlatex, Milchkasein, feinste lichtechte Erd- und Mineralpigmente.

Qualitäts-management

Alle LEINOS Produkte unterliegen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung einer ständigen Laborkontrolle. Natürlich legt LEINOS in diesem Zusammenhang besonderen Wert auf die vollständige Deklaration der jeweiligen Inhaltsstoffe sowie auf Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte: So erfüllen zum Beispiel bereits heute alle LEINOS Produkte die VOC-Grenzwerte ab 2010.

Je nach Produkt werden darüber hinaus gehenden Spezifikationen von unabhängigen Untersuchungsstellen bescheinigt.

Anwendungs-bereiche

Alle Wandoberflächen im Innenbereich, Holzschutz und Veredlung im Innen- und Außenbereich

Produkt-übersicht

Holzimprägnierungen und Grundierungen

Öle, Wachse und Lasuren

Farbpigment-konzentrate

Vorbereitung Wandgestaltung

Grundanstrich Wandgestaltung

Dekor Wandgestaltung

Klar- und Decklacke

Pflege- und Reinigungsmittel

LEINOS Naturfarben

Pavatex

Hauptsitz:

Pavatex SA
Route de la Pisciculture 37
CH-1701 Fribourg
www.pavatex.com

Vertrieb Deutschland:

Pavatex GmbH
Wangenerstrasse 58,
D-88299 Leutkirch
www.pavatex.de

Tel 07561 9855-0 / Fax 0 7561 9855-30

Unternehmen PAVATEX ist der führende Anbieter von hochwertigen Holzfaserdämmsystemen für die moderne Gebäudehülle. Die Unternehmensgeschichte begann 1932 im schweizerischen Cham. 1949 kam eine weitere Produktionsstätte in Fribourg hinzu. In diesen beiden Werken werden heute die PAVATEX-Holzfaserdämmsysteme hergestellt.

Mitarbeiter Pavatex SA beschäftigt europaweit rund 170 Mitarbeiter.

Umsatz Pavatex hatte 2007 einen Umsatz von € 60 Mio. Auch aufgrund neuer Produkte setzte sich der Wachstumskurs auch im Jahr 2008 fort.

Produkte Die diffusionsoffenen, bindemittelfreien Holzfaserdämmstoffe von PAVATEX schützen gleichermaßen vor Kälte und Hitze, aber auch vor Lärm und Schallübertragung.

Materialien PAVATEX produziert Holzfaserdämmstoffe im bewährten Nassverfahren, bei dem keine künstlichen Zusatzstoffe beigefügt werden. Mit ihrem natürlichen Bestandteil Holz, ausschließlich emissionsarme Tannen / Fichten, sind von PAVATEX-Produkten keine Immissionen in die Raumluft zu erwarten.

Qualitäts-management Umweltverträglichkeit und den positiven Einfluss auf die Wohngesundheit lässt PAVATEX jederzeit von unabhängigen Instituten testen. So sind PAVATEX-Produkte natureplus zertifiziert, das internationale Qualitätszeichen für nachhaltige Wohn- und Bauprodukte, die auf Gesundheit, Umwelt und Funktion geprüft werden. Auch das ÖKO-TEST-Jahrbuch 2007 vergab ein „sehr gut“ an PAVATHERM, die Holzfaserdämmplatte von PAVATEX.

PAVATEX steht seit Jahrzehnten für Qualität. PAVATEX bezieht den Begriff „Qualität“ aber nicht nur auf die Produkte, sondern auf das gesamte Unternehmen. Ein solcher Qualitätsbegriff schließt alles mit ein: Produkte, Dienstleistungen, Abläufe, Mitarbeiter, Entscheidungen, Sicherheit, Umweltschutz und mehr.

In diesem Sinn ist der Qualitätsgedanke integraler Bestandteil eines umfassenden und tiefgreifenden Managementsystems. Dieses beschreibt und regelt sämtliche relevanten Abläufe und Verantwortlichkeiten und wird regelmäßig nach den folgenden internationalen Normen und Richtlinien überprüft und zertifiziert:

2008:	**ISO** 14001
seit 2006:	**BBA**-Richtlinien (Britsh Board of Agrément)
seit 2003:	**FSC**-Richtlinien (Forest Stewardship Council)
seit 2000:	**EKAS** Sicherheitsrichtlinien
seit 1998:	**ISO 9001**-Norm für Q-Systeme (seit 2002 gemäß Ausgabe 2000 zertifiziert)

Anwendungs-bereiche

PAVATEX produziert hochwertige Dämmstoffe für winterlichen Wärmeschutz, sommerlichen Hitzeschutz, Schallschutz und Brandschutz. Dämmstoffe von PAVATEX bieten für alle Bereiche des Hauses spezifische Lösungen: bei Dach, Außenwand, Innenwand und Boden.

Produkt-übersicht

Dach

- ISOLAIR L, Unterdeckplatten für Wand
- PAVABOARD, Hoch druckbelastbare Holzfaserdämmplatte für den Fußbodenbau
- PAVACLAY, Trockenbauplatte aus Holzfasern und Lehm
- PAVADENTRO, Holzfaserdämmplatte für raumseitige Dämmung
- PAVAFLAT, Flachdachdämmplatte
- PAVALIT-Trockenschüttung, Die Trockenschüttung. Höhenausgleich auf Böden im Massiv- und Holzhausbau.
- PAVAPOR, Universelle Trittschalldämmplatte
- PAVASELF, Mineralische Dämmschüttung
- PAVASTEP, Trittschalldämmende Unterlagsplatte
- PAVATEX DB 28, Dampfbrems- und Luftdichtbahn
- PAVATEX DB 3,5, Dampfbrems- und Luftdichtbahn
- PAVATEX DIFFUTHERM, Holzfaserdämmplatte für Wärmedämmverbundsysteme
- PAVATEX LDB 0.02, Extrem diffusionsoffene Luftdichtbahn für die Altbausanierung
- PAVATEX RSP plus, Estrichpapier
- PAVATEX RSP, Rieselschutzpapier
- PAVATEX-Standard-Dämmplatten, Dämmplatte Natur und Dämmplatte Bitumen
- PAVATHERM, Holzfaserdämmplatte für Dach, Wand und Boden
- PAVATHERM-Dämmkeil, Wärmedämmplatte in Keilform für Dach, Wand und Boden (Decke)
- PAVATHERM-HB, Wärmedämmplatte im Spezialformat für den Holzbau
- PAVATHERM-PLUS+, Dämmelement für Wand
- PAVATHERM-PROFIL, Druckbelastbare Holzfaserdämmplatte für den Fußbodenbau und für die raumseitige Zusatzdämmung von Dächern

ProHolzfenster e.V.

Bundesverband ProHolzfenster e.V.
Zimmerstraße79-80, 10117 Berlin
Telefon 0700/4738835
info@proholzfenster.de
www.proholzfenster.de

Der Verband

Fensterhersteller und Zulieferfirmen, die vom hochwertigen Produkt Holzfenster und Holz-Alu-Fenster überzeugt sind, gründeten 1994 die Initiative ProHolzfenster e.V. Der Zusammenschluss, dem derzeit rund 350 Mitglieder angehören, hat sich 2008 in Bundesverband ProHolzfenster e.V. umbenannt. Organe sind der Vorstand (1. Vorsitzender und zwei stellvertretende Vorsitzende), der Exekutivrat sowie die Mitgliederversammlung.

Zielsetzung

Der Bundesverband ProHolzfenster e.V. versteht sich als Interessenvertretung für das Rahmenmaterial Holz bzw. Holz-Aluminium. Holzfenster haben nachweislich die günstigste Ökobilanz und sind ein wichtiger Beitrag zum weltweiten Klimaschutz. Sie sind ästhetisch und zeitlos schön, schaffen ein angenehmes Wohnraumklima und sparen Energie.

Der Verband hat es sich zur Aufgabe gemacht, dem Holz- und Holz-Alu-Fenster zu mehr Marktanteilen zu verhelfen. Er sorgt dafür, dass in die Diskussion um nachhaltige Baustoffe auch das Fenster als wesentlicher Faktor mit einbezogen wird.

Tätigkeit

Durch Öffentlichkeitsarbeit und Lobbyarbeit will der Verband dem Holzfenster wieder zu mehr Marktanteil verhelfen. Mitglieder erhalten Unterstützung bei ihren Marketing-Aktivitäten und haben immer einen gewissen Informationsvorsprung hinsichtlich der neuesten Entwicklungen und Trends in der Branche.

Verbraucher wie Bauherren und Renovierer, aber auch Architekten, Baubehörden und Baugesellschaften erhalten beim Bundesverband ProHolzfenster e.V. Auskunft über viele Fragen zum Thema Holzfenster. Kommunalen Entscheidungsträgern liefert der Bundesverband wichtige Argumente zum umweltbewussten Bauen mit dem erneuerbaren Rohstoff Holz. Um gemeinsame Ziele zu erreichen, arbeitet der Bundesverband ProHolzfenster e.V. auch mit anderen Fachverbänden zusammen.

Der Bundesverband ProHolzfenster e.V. legt Infoflyer und Argumentationsbroschüren auf; stellt Mitgliedern Displays, Fahnen und weitere Werbemittel für eigene Veranstaltungen zur Verfügung; organisiert Seminare, Fachveranstaltungen und Messeauftritte; betreibt Pressearbeit in Fach- und Endverbraucher-Medien; sucht den Austausch mit Entscheidern in Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Forschung; knüpft Kontakte zu anderen Verbänden; u.a.m.

Dienstleistungen

Auf der Homepage www.proholzfenster.de können Argumente, Informationen und Downloads rund ums Holz- und Holz-Alu-Fenster abgerufen werden.

Sander Haus Holzbau

Sander Haus Holzbau GmbH
Rudolf-Diesel-Str. 1, 34369 Hofgeismar
Tel 05671 / 9939-0 / Fax 05671 / 9939-39
info@sanderhaus.de
www.sanderhaus.de

Unternehmen

Tätigkeits-bereich

Bau von Passivhäusern und Niedrigenergiehäusern in Holzrahmenbau-weise, Mehrfamilienhäuser, Büro- und Industriegebäude, Hallenbauten,

Zimmerarbeiten aller Art, Dachdeckerarbeiten, Finanzierungs-Service

Fertigung

Qualitäts-management

Baustoffe und Produktionsstätten werden regelmäßig überwacht, die Baustellen werden durch neutrale Prüfer ständig kontrolliert.
BDF Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V.; BMF Bundes-Gütegemeinschaft Montagebau und Fertighäuser e.V.; QDF Qualitäts-gemeinschaft Deutscher Fertigbau; RAL-Gütezeichen

Produkte

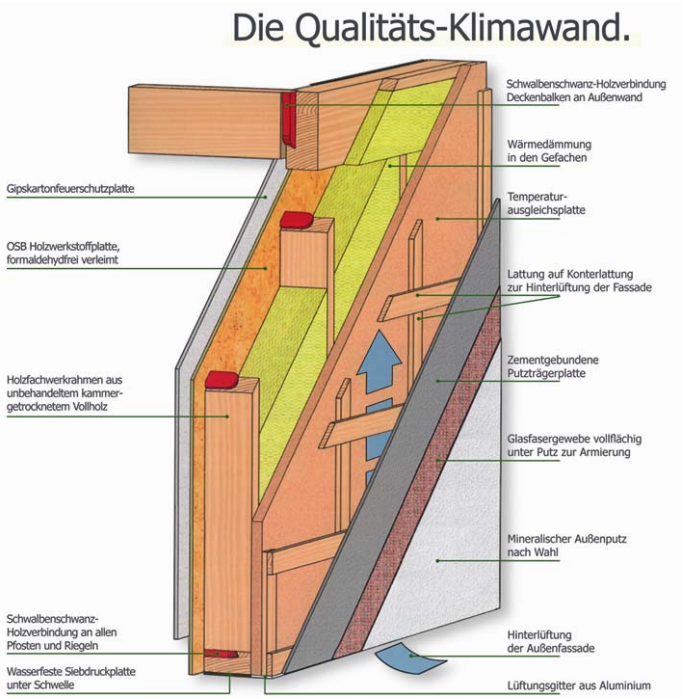
Passivhäuser, KfW-Effizienzhäuser 70, KfW-Effizienzhäuser 55 in Holz-rahmenbauweise

Passsivhaus

Bei einem Sander Passivhaus ist durch die Qualität von Gebäudehülle und Haustechnik der Wärmebedarf so weit verringert, dass die „kos-tenlosen“ Energiebeiträge aus einstrahlender Sonnenenergie, Eigen-wärme von Personen im Haus und Wärmeabgabe von Geräten ausrei-chen, um das Gebäude angenehm warm zu halten. Der zusätzliche Heizwärmebedarf für ein Passivhaus beläuft sich auf minimal 15 kWh/m²a. Die anfängliche Mehrinvestition für besondere Wärmedäm-mung, ein Lüftungssystem und die Solarwärmenutzung wird im Laufe der Jahre durch die eingesparten Heizkosten kompensiert.

KfW-55 Effizienzhaus

Alle Sander-Häuser können als KfW-Effizienzhäuser 55 hergestellt werden. Sie haben einen Jahres-Primärenergiebedarf und einen spezifischen Transmissionswärmeverlust von höchstens 55% der gemäß EnEV 2007 zulässigen Werte. Der jährliche Energiebedarf für Warmwasser, Heizung und Lüftung beträgt maximal 40kWh/m² Gebäudenutzfläche. KfW-Effizienzhäuser 55 gelten als wirtschaftlichster Energiestandard.



Ausbauhäuser

Ausbauhäuser von Sander Haus sind außen komplett fertig. Innen können alle möglichen Eigenleistungen erbracht werden, oder auch nach Wahl durch Sander Haus erledigt werden.

variaS Haus

Wohnen auf einer Ebene

STEICO Aktiengesellschaft

STEICO Aktiengesellschaft
Hans-Riedl-Straße 21, 85622 Feldkirchen
Telefon: +49 (0) 899 915 510 / Telefax: +49 (0) 899 915 5199
info@steico.com
http://www.steico.de

Unternehmen

Die Herstellung von Holzfaserplatten hat bei STEICO eine lange Tradition. Heute ist STEICO der größte Holzfaser-Dämmplattenhersteller in Europa und produziert auf 12 modernen Produktionsstraßen ein breites Sortiment verschiedener Qualitätsprodukte.

- Auf sechs Anlagen werden Holzfaser-Dämmplatten im Nassverfahren hergestellt,
- eine Anlage produziert flexible Holzfaser-Dämmmatten im Trockenverfahren,
- eine weitere Anlage produziert Hanfdämmstoffe, ebenfalls in einem Trockenverfahren,
- eine Anlage produziert Stegträger (konstruktive Baustoffe) und
- drei Anlagen produzieren Natural Fibre Boards, die als Halbprodukt zum Teil für die Stegträgerfertigung verwendet werden. Für die Produktveredelung steht eine Lackierstraße zur Verfügung.

Produktionsstätten

Sämtliche STEICO-Produkte werden in drei europäischen Werken produziert, davon zwei in Polen und eines in Frankreich.

In Polen verfügt STEICO am Standort Czarnków über ein ca. 370.000 m^2 umfassendes Gelände. Hier unterhält die STEICO Gruppe Europas größtes integriertes Werk zur Herstellung von Holzfaser-Dämmstoffen. Am Standort Czarna Woda bietet sich zusätzlich weiteres Expansionspotenzial aufgrund des über 500 ha großen Gesamtgeländes mit einer derzeitigen Produktionsfläche von ca. 84 ha. Die Fertigung erfolgt im Rahmen eines ISO 9001:2000 Qualitätsmanagements auf modernsten Anlagen.

Am Standort Casteljaloux in Frankreich (in der Nähe von Bordeaux) verfügt STEICO über ein Gesamtgelände von 34 ha von dem derzeit 9 ha für die Produktion genutzt werden. Damit steht auch in Frankreich ein deutliches Erweiterungspotenzial zur Verfügung.

Mitarbeiter

Die STEICO AG hat europaweit rund 940 Mitarbeiter.

Produkte

Produziert werden Qualitäts-Dämmstoffe aus Holz- und Hanffaser sowie Stegträger (Balkenprodukte) auf modernsten Anlagen in drei europäischen Werken. Bei der Produktion von innovativen, ökologischen und wirtschaftlichen Baustoffen werden fortschrittlichste Technologien mit jahrzehntelangem Know-how verbunden

Materialien

STEICO hat als erster Hersteller die gesamte Palette der Holzfaser-Dämmstoffe FSC zertifizieren lassen. FSC (Forest Stewardship Council) steht für den Erhalt naturnah bewirtschafteter Wälder, die eine nachhaltige, umweltorientierte Nutzung des Holzes gewährleisten.

Qualitätsmanagement

STEICO-Produkte werden in vollautomatisierten Produktionsverfahren hergestellt und entsprechen den baurechtlichen europäischen Normen. Unabhängige amtliche Materialprüfanstalten überwachen zusätzlich die strikte Einhaltung der bauaufsichtlichen Zulassung. Ein zertifizier-

tes Qualitätsmanagement nach ISO 9001:2000 sichert darüber hinaus eine durchgehend hohe Produktqualität in der Herstellung.

Mit dem natureplus® Qualitätssiegel für umweltgerechte Bauprodukte bietet die STEICO AG ihren Kunden in allen Belangen sichere und qualitativ hochwertige Holz- und Hanffaser-Dämmstoffe für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche.

Anwendungsbereiche

STEICOflex
STEICOroof
STEICOroof L
STEICOtherm
STEICOstandard natur
STEICOuniversal
STEICOspecial
STEICOfloor
STEICOcanaflex
STEICOprotect
STEICOunderfloor
STEICOtherm SD
STEICOzell
STEICOjoist
STEICOwall

Produktübersicht

4 STEICOuniversal naturharz Unterdach- und Wandbauplatte

STEICOstandard bitumen vielseitige Holzfaserplatte

5 STEICOspecial Holzfaser-Dämmsystem

8 STEICOwall Trägersystem für Wände

4 STEICOuniversal bituminiert Unterdach- und Wandbauplatte

STEICOstandard natur vielseitige Holzfaserplatte

STEICOprotect Wärmedämm-Verbundsystem

STEICOzell Holzfaser-Einblas-dämmung

3 STEICOtherm stabile Wärmedämmung

1 STEICOflex Keil Flexibele Wärmedämmung

7 STEICOcanaflex flexible Wärme-dämmung aus Hanf

STEICOrim Randbohle, Schwelle und Rähm

UNGER-DIFFUTHERM GmbH

Unger–Diffutherm GmbH Umweltfreundliche innovative Dämmsysteme
Blankenburgstraße 81,
09114 Chemnitz
Tel.: +49 371 81 56 40 Fax: +49 371 81 56 464
info@unger-diffutherm.de www.unger-diffutherm.com

Unternehmen

Seit Ende der 80er Jahre Marktführer für durchdachte putzfähige Dämm-Systeme aus Holzfaser. Beginnend mit Entwicklung und Vertrieb werden heute die neuen Dämmplatten, wie *Udi***CLIMATE**, *Udi***RECO**, *Udi***SPEED** u.a. selbst hergestellt. Das heutige *Udi***FRONT**-WDVS wurde bereits 1996 als Wärmedämm-Verbundsystem aus Holzfaser vorgestellt und mit allgemeiner Zulassung bereits im Jahr 2000 am Deutschen Institut für Bautechnik zugelassen.

Mitarbeiter, Umsatz

Unger-Diffutherm GmbH beschäftigt europaweit rund 50 Mitarbeiter. Die stetig steigenden Umsätze liegen um die 10 Mio. €/ p.a.

Produkte

Die umweltfreundlichen und in sich schlüssigen Dämmsystemlösungen aus Holzfaser für Innen- und Außenbereiche an Fassaden, Innenwänden und Dächern - bieten optimalen Schallschutz, Hitzeschutz, Kälteschutz, und Gesundheitsschutz, mit 15 Jahren Garantie.

Materialien

Alle angebotenen Produkte sind gesundheitlich unbedenklich und ökologisch, hautsympathisch, diffusionsoffen und atmungsaktiv und sparen vor allem Energie.

Qualitätsmanagement

Die wichtigsten Systeme sind am Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, baurechtlich geprüft und zugelassen (Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, ABZ). Unger-Diffutherm verfügt über mehrere Patente in diesem Bereich. Die Qualitätsüberwachung erfolgt durch Materialprüfanstalten und Eigenkontrolle aller Rohstoffe.

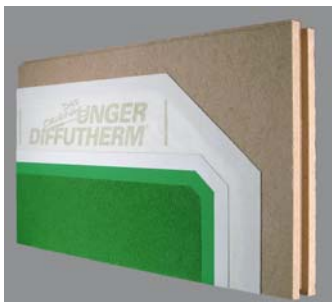
Produktübersicht

Unger-Diffutherm bietet als Einziger Anbieter am Markt die Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) **UdiFRONT für außen** und **UdiIN für innen** mit **15 Jahren Garantie** auf: Schimmelfreiheit, Verwerfungsfreiheit, Rissfreiheit und Farbwahlfreiheit an gedämmten Wänden außen oder innen. **Weitere Produkte sind z.B.: Lehmprodukte**- *Udi***LEHM**; **Gegen E-Smog**- *Udi***PROTECT**; **Luft- und Winddichtungssysteme-** *Udi***STEAM; Edelputze-** *Udi***PERL,** *Udi*-**SILANO,** *Udi***SIKATO,** *Udi***MIRALO,** *Udi***ORGATO**

Anwendungsbereiche

Geniale Komplettsysteme für die Gebäudehülle, für Innendämmungen und fürs Dach, atmungsaktiv, diffusionsoffen, schallisolierend, kompakt und kompromisslos.

Verputzfähige Holzfaser-dämmplatten für WDVS und Innenausbau



*Udi***FRONT**® SYSTEM

etabliertes, hocheffizientes Produkt der Spitzenklasse aus Holzfaser, patentierter Sandwichaufbau harmoniert mit den erprobten und abgestimmten Edelputzen in schönen Farben und Strukturen für alle Gebäudeaußenwände.

*Udi***CLIMATE**® SYSTEM

Die Dämmplatte für den Innenausbau ersetzt Gipskartonbeplankungen.
Die speziellen Hochleistungsklimakammern werden beidseitig von speziellen Holzfaserdämmplatten umhüllt.

*Udi***RECO**® SYSTEM

Neuartige verputzfähige Sandwichplatte mit niedrigeren u-Werten und integriertem winddichtem Untergrundausgleich. Spart in Verbindung mit dem neuem *Udi*-**MONTAGE** Stelldübel aufwändige Ausgleichsarbeiten. Schmiegt sich winddicht an Unebenheiten zwischen 0 – 4 cm, Umlaufend Nut und Feder

*Udi***FLEX**® SYSTEM

Flexible Holzfaserdämmplatte mit verbesserter Klemmwirkung und Setzungssicherheit, als Zwischenraumdämmung, für Außenwände und Dächer, Trennwände und Decken im Holzbau geeignet

*Udi***IN**® SYSTEM

Bauphysikalisch durchdachtes Innendämmsystem, massive und hohlraumfreie Kombination aus Holzfaserdämmplatte, beschichtet mit wasserdampfregulierendem Funktionsputz *Udi***MULTIGRUND**®

*Udi***SPEED**® SYSTEM

Neuentwickelte Putzträger-Dämmplatte in 40 mm mit Hightech-Oberflächen-Technologie. Damit bleiben verputze Oberflächen auf Unterkonstruktionen aus Holz dauerhaft verwerfungsfrei.

WERZALIT

WERZALIT GmbH + Co. KG
Gronauer Str. 70,
71720 Oberstenfeld-Gronau
Telefon: 07062/50-0 /
Telefax: 07062/50-208
info@werzalit.de / www.werzalit.de

Unternehmen

WERZALIT ist ein führender Hersteller von Formteilen: duroplastisch gebundene Spanformteile und Formteile aus einer thermoplastischen Holz-Kunststoff-Verbindung.

Ursprünglich war das Unternehmen 1923 als Leimfabrik gegründet worden. Zwischenzeitlich gehörte WERZALIT von 1987 bis 2002 zu der Constantia-Iso AG in Wien (A). Im Herbst 2002 wurden vom Enkel des Firmengründers, Jochen Werz, die Anteile wieder in Familienbesitz zurückgeholt.

Produktionsstätten

71720 Oberstenfeld, Baden-Württemberg (Zentralverwaltung)
37355 Niederorschel, Thüringen, 12307 Berlin,
WERZALIT of America, Bradford, Pennsylvania, USA,
WERZALIT Lemn Tech S.C.S., Lugoj, Rumänien

Verkaufsniederlassungen

In Deutschland hat WERZALIT 14 Verkaufsniederlassungen, sowie 10 weitere im europäischen Ausland.

Mitarbeiter

Das Unternehmen hat 760 Mitarbeiter, davon 540 in Deutschland.

Umsatz

Der Umsatz lag 2007 bei 93,7 Mio. €

Werkstoffe

Holzwerkstoff WERZALIT

Hinter der Marke WERZALIT steckt ein Holzwerkstoff, den Jakob Werz bereits 1956 zum Patent angemeldet hatte. Die Rohmaterialien sind natürlichen Ursprungs; unbehandeltes Faserholz aus nachhaltig bewirtschafteten, einheimischen und europäischen Wäldern und polymere Harze. Fein zerspantes Holz wird zusammen mit hochwertigen Harzen in hoher Temperatur unter hohem Druck homogen verpresst. Der Werkstoff mit durchgehend gleichmäßiger Materialstruktur ist dreidimensional formbar und im Kern hoch verdichtet. Aufgrund seiner Festigkeit bietet er einen hohen Grad an Formstabilität und Maßgenauigkeit sowie eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Hitze, Nässe und mechanische Beanspruchung

Der neue Werkstoff S2

Der Werkstoff S2 aus Holz und Polypropylen lässt sich bearbeiten wie Holz, ist dabei aber formbar und fließfähig wie ein Thermoplast. Mit S2 kann erstmals die den Kunststoffen vorbehaltene Spritzgusstechnologie auch für den natürlichen Rohstoff Holz eingesetzt werden. WERZALIT liefert S2 als Granulat für Formteile, als Platten, Halbfabrikate oder Fertigteile, die in den hauseigenen Spritzgussmaschinen gefertigt werden. Durch Veränderung der Anteile von Holz, Polypropylen und Additiven können Präzisions-Formteile jeder Elastizität und Steifheit erzeugt werden. Mit seiner charakteristischen Faserstruktur verfügt S2 über ein interessantes Gestaltungspotenzial. Formteile aus S2 lassen sich durchfärben und mit matter, polierter oder hochglänzender Oberfläche herstellen

Ökologie WERZALIT

Durch Zugabe umweltverträglicher Produkte auf Borsäurebasis ist der Werkstoff wetterfest. Es werden keine Isocyanate, Phosphate, Halogene, Lindan, PCP oder PVC verwendet, ebenso ist er frei von

Schwermetallen und Asbest. Weitere Eigenschaften: Formaldehydabgabe nach niedrigster Emissionsklasse E1, duroplastisches Kunstharz als Bindemittel, Entsorgung oder Verbrennung in industriellen Feuerungsanlagen oder als hausmüllähnlicher Gewerbemüll

Werkstoff S2

Verwendung von Holz als nachwachsender Rohstoff aus heimischen Wäldern, nahezu uneingeschränkte Vielfalt in der Formgebung, frei von Halogenen, Chlor und Formaldehyd, 100 % recycelbar

Produkte

Balkonumwehrungen und Fassadenbekleidungen, Fensterbänke, Tischplatten, Industrieformteile, Sperrholz-Formteile

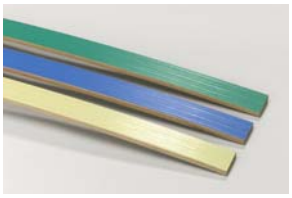
Fensterbänke, Balkonverkleidungen Tischplatten

Fensterbänke

Balkonverkleidungen

Tischplatten

Fassadenbekleidungen

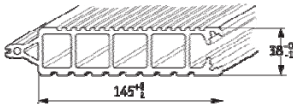


Federleisten

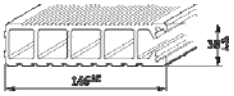
Terrassenbeläge

terraZa (Profil oder Kassette) und paseo Böden für den Außenbereich sind beständig und einfach in der Verarbeitung und Pflege.

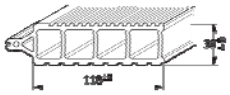
terraZa Profil



terraZa-Profil



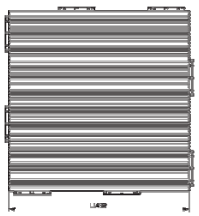
Anfangsprofil

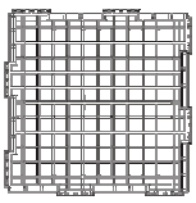


Abschlussprofil

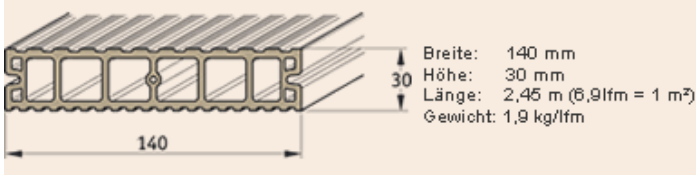
Ein patentierte Klicksystem erleichtert die Montage der Profile und vermeidet offene Fugen. Die Konstruktion hält einer Belastung von bis zu 500 kg/m² stand.

terraZa Kassette





paseo Profil



Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.
Gottschalkstraße 28a, 34127 Kassel
Telefon: +49 (0)561 / 804 31 89 / Fax: +49 (0)561 / 804 31 87
zub@zub-kassel.de / www.zub-kassel.de Kassel

Das Institut

Foto: Meyer

Mit der Gründung des Zentrums für Umweltbewusstes Bauen im Jahr 1998 wurde in Kassel eine Institution geschaffen, die sich als Bindeglied zwischen Bauindustrie, Fachhandwerk, Planung und Forschung am Markt etabliert hat. Zu den Themenschwerpunkten Klimaschutz, Energie-Effizienz und Nachhaltigkeit bietet das ZUB ein breitgefächertes Angebot aus Dienstleistungen, Aus- und Weiterbildungsmodulen und Softwarelösungen an und ermöglicht mit eigenen Laboreinrichtungen die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Als Verein an der Universität Kassel und im engen Netzwerk mit dem Fachgebiet Bauphysik, dem Fraunhofer Institut für Bauphysik sowie anderen Universitäten und Instituten ermöglicht das ZUB öffentlichen und privatwirtschaftlichen Auftraggebern den Zugriff auf aktuelle Ergebnisse universitärer Forschung und erarbeitet mit ihnen praktische Lösungen im Bausektor.

Mitarbeiter

Derzeit hat das ZUB 40 Mitarbeiter aus den Disziplinen Bauingenieurwesen, Architektur, Städtebau, Maschinenbau, Ökonomie und Biologie

Tätigkeit

Das Angebot an Dienstleistungen umfasst die Beratung und Betreuung von Bauvorhaben von der Konzeption bis zur Bauausführung und Gebäude-Nutzung im Fokus der Energie-Effizienz und Nachhaltigkeit. Zur Erstellung von Messungen, Gutachten und Materialprüfungen bietet es entsprechende Fachingenieure und hochwertige Messinstrumente für die Bereiche Wärme-, Feuchte- und Schallschutz, Luftdichtheit, Beleuchtung, u.a. Darüber hinaus ist das ZUB zur Ausstellung von Energieausweisen gemäß EnEV berechtigt, wofür eine eigene Software genutzt und auch vertrieben wird. Weitere bauspezifische Programme, die von der Software-Abteilung entwickelt wurden dienen zur Berechnung von Wärmebrücken, zur Quantifizierung von Bauteilen u.a.m.

Mit einem umfangreichen Seminarangebot widmet sich das ZUB der Verbreitung von Informationen zum Klimaschutz, vermittelt Grundlagenwissen und aktuelle Erkenntnisse aus universitärer Forschung, erläutert Baurichtlinien und Gesetze oder informiert über Förderprogramme im Bausektor.

Ergebnisse

Nähere Informationen über diese Aufgabenfelder, das komplette Software-Angebot und die Seminar- und Schulungsthemen sind auf der Homepage des ZUB www.zub-kassel.de einsehbar, in Informationsbroschüren nachzulesen oder direkt im Zentrum für Umweltbewusstes Bauen, Gottschalkstraße 28a, am Campus der Universität Kassel zu erhalten.

Ziegelwerk Grün

Ziegelwerk Grün GmbH & Co, KG
64354 Reinheim, Hahner Str. 80
Tel 06162 / 34 15 / Fax 06162 / 33 16
gruen-ziegelwerk@t-online.de / www.gruen-ziegelwerk.de

Unternehmen

Das seit 1872 bestehende Ziegelwerk stellt Lehmbaustoffe und nachwachsende Dämmstoffe her. Weiterhin vertreibt das Unternehmen ein umfassendes Sortiment nachwachsender Dämmstoffe, wie Schilf, Stroh, Hanfschäben und Armierungsgewebe für die unterschiedlichen Anforderungen bei Renovierungen, Restaurierungen und Neubau.

Produkte

klimalehm®

- Putze
- Steine, Platten
- Wärme-Schalldämmschüttungen
- Wandheizung
- Lehmofen, Grundofen, Kachelofenbau
- Nachwachsende Dämmstoffe

Zur rationellen Ausmauerung von Holzständern werden schräg geschnittene Lehmsteine hergestellt, die als Langlochsteine arbeitszeitsparend vermauert werden können. Diese klimalehm® Schrägschnitt-Langlochsteine bringen klimatisierende Masse in die oft nur aus leichter Wärmedämmung bestehenden Fertighäuser. Messungen haben neben der wohltuenden Strahlungswärme den heizkostensparenden Effekt der klimalehm® Wandheizung und klimalehm® Wärmedämmung nachgewiesen.

Materialien

Seit der Gründung wird am Standort des Ziegelwerks das umfangreiche, hochwertige Lehm- und Tonvorkommen im Bereich des Wembachs genutzt um Ziegel zu brennen und Lehm für die verschiedensten Anwendungsgebiete zu gewinnen.

Pressen der Strohballen auf dem Feld von Georg Best in Reinheim.

Qualitätsmanagement

- Die Lehmqualität wurde durch umfangreiche Analysen bestätigt.
- Eigene Lehm- und Tongrube beim Betrieb
- Schonende Trocknung durch Sonne und Luft
- Befeuchtungswasser aus eigenem Trinkwasserbrunnen
- Selbst aufbereitete Sägespäne vom Frischholz-Sägewerk
- Speziell für Lehmputz gefasertes Stroh aus eigenem Strohlager
- Ständige Eigenüberwachung der Produktion
- Kurze Lieferzeiten durch großes Fertigproduktlager
- Breites Lehmbaustoff-Lieferprogramm
- Mitglied im Dachverband Lehm e.V.

Ökologie

Lehm und Sand für Putze und Schüttungen werden im Sommer auf der großflächigen Grubensohle nur durch Wind und Sonne getrocknet und anschließend in Hallen gelagert. Bei Zusatzstoffen, wie Sande, Stroh, Hanfschäben oder Sägespäne, sind regionale Nähe der Erzeuger und Qualität ausschlaggebend. Wir beziehen zu 100% Ökostrom.

Lehmbau-platten

Wärmedämm-schüttung

klimalehm® Bauplatte
1250 x 60 x 245 mm
mit 2 offenen Nuten und je einer Mörtelnut auf den Schmalseiten

Befestigung mit Drahtanker im Abstand zu bestehender Wand

1250 x 30 x 245mm
mit 2 ausbrechbaren Nuten und je einer Mörtelnut auf den Schmalseiten

Befestigung direkt auf eine Wand oder auf Unterkonstruktion

klimalehm® Wärmedämmschüttung

Rohdichte 400 kg/m³
U-Wert= 0,08 W/mk
Dampfdiffusionswiderstand µ= 5/10

Die ideale Innendämmung, winddicht, diffusionsoffen, nachwachsend, nachhaltig

Wandheizung

Außenwandaufbau mit Wandheizung (von links nach rechts):

- vorhandene Wand
- thermische Trennung und Wärmedämmung durch klimalehm® Wärmedämmschüttung
- klimalehm® Bauplatte als Heizungsrohrhalter, Putzträger und Schalung für Wärmedämmung
- darauf klimalehm® Wandheizungsputz mit Armierung (noch nicht aufgebracht)

Mit Radienfräser werden die Nuten der Platten miteinander verbunden.

Das Heizungsrohr ist eingelegt. (Lehmputz noch nicht aufgebracht)

Anhang

Hessen im Dialog

HESSEN

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Fachveranstaltung zu Entwurf, Konstruktion und Bauprodukten

EINLADUNG

Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz

29. Oktober 2008, darmstadtium, Darmstadt

An Hessen führt kein Weg vorbei.

Tagungsprogramm

PROGRAMM

Moderation: Dieter Bartetzko,
F.A.Z., Frankfurt am Main

- 9.00 Uhr | **Anmeldung / Kaffeebar**
- 10.00 Uhr | **Begrüßung**
  Dieter Wenzel,
  Stadtrat, Baudezernent der
  Wissenschaftsstadt Darmstadt
- 10.10 Uhr | **Begrüßung und Einführung**
  Wilhelm Dietzel,
  Hessischer Minister für Umwelt,
  ländlichen Raum und Verbraucherschutz,
  Wiesbaden
- 10.25 Uhr | **Nachwachsende Rohstoffe beim Bau – Politik der Bundesregierung**
  Gert Lindemann,
  Staatssekretär im Bundesministerium
  für Ernährung, Landwirtschaft und
  Verbraucherschutz, Berlin
- 10.45 Uhr | **Die Aktivitäten der FNR im Bereich nachhaltiges Bauen und Wohnen**
  Dr. Steffen Daebeler,
  Stellvertretender Geschäftsführer,
  Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
  (FNR), Gülzow
- 11.05 Uhr | **Baukultur und Nachhaltigkeit – Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen**
  Prof. Manfred Hegger,
  Technische Universität Darmstadt,
  Fachbereich Architektur
- 11.30 Uhr | **Vorstellung Unternehmen – Produkte / Marktlage**
  Farben, Dämmstoffe, Holzbau
- 12.30 Uhr | **Mittagsimbiss / Präsentationen / Ausstellung**
- 14.00 Uhr | **Fachforen 1 + 2 parallel**
- 16.30 Uhr | **Abschluss**
  Wilhelm Dietzel,
  Hessischer Minister für Umwelt,
  ländlichen Raum und Verbraucherschutz,
  Wiesbaden
- 17.00–19.00 Uhr | **Ausklang / Präsentationen / Ausstellung**

Forum 1
Entwurf und Konstruktion

Moderation: Dipl.-Ing. Michael Wiederspahn,
Chefredakteur „Umrisse. Zeitschrift für Baukultur",
Wiesbaden

- 14.00 Uhr | **Holz trifft Beton – konstruktive Potenziale von Verbundbauweisen**
  Prof. Dr.-Ing. Leander Bathon,
  Fachhochschule Wiesbaden,
  Studienbereich Bauingenieurwesen
- 14.20 Uhr | **Urbaner Holzbau individuell maßgefertigt – Fertighäuser für die Innenstadt**
  Dipl.-Ing. Matthias Schrimpf,
  Institut für urbanen Holzbau (IfuH), Darmstadt
- 14.40 Uhr | **Das S-Haus Böheimkirchen – Erfahrungen mit dem Einsatz nachwachsender Rohstoffe**
  Georg Scheicher,
  Architekten Scheicher ZT, Adnet, Österreich
- 15.00 Uhr | **Kaffeepause / Präsentationen / Ausstellung**
- 15.30 Uhr | **Passivhausstandard im Altbau mit biogenen Dämmstoffen**
  Dr.-Ing. Heinz Pape,
  bauart Konstruktions-GmbH und Co. KG, Lauterbach
- 15.50 Uhr | **Strohballen als Baumaterial – Tragfähigkeit und Feuchteschutz**
  Dr.-Ing. Frank Otto,
  Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V. an der Universität Kassel (ZUB)
- 16.10–16.30 Uhr | **Wohnungsbau mit nachwachsenden Rohstoffen – Beispiele aus der Wohnungswirtschaft**
  Sascha Lankes,
  Referent Planung und Technik, Verband der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V., Frankfurt am Main

Forum 2
Bauprodukte und Anwendungen

Moderation: Dr. Steffen Daebeler,
Stellvertretender Geschäftsführer, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow

- 14.00 Uhr | **Dämmstoffe aus Hanffasern – Herstellung und Anwendung**
  Bernd Rehberger,
  Hock GmbH, Nördlingen
- 14.20 Uhr | **Rohstoff Gras – Dämmstoff von der Wiese**
  Dr. Michael Gass,
  Biowert Industrie GmbH, Brensbach/Odenwald
- 14.40 Uhr | **Beständigkeit von eingebautem Holz und natürlichen Dämmstoffen gegen Feuchtigkeit – technische und ökologische Eigenschaften im Widerspruch?**
  Dipl.-Ing. BDB Richard Adriaans,
  Geschäftsführer Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V. (AKÖH), Herford
- 15.00 Uhr | **Kaffeepause / Präsentationen / Ausstellung**
- 15.30 Uhr | **Wood Plastic Composites – Bauteile aus kunststoffgebundenen Naturfasern für den Bau**
  Dr. Jürgen Kreiter,
  Geschäftsführer der Werzalit GmbH, Oberstenfeld
- 15.50 Uhr | **Naturfarben – langjährige Erfahrungen und neue Entwicklungstrends**
  Dr. Ulla Eggers,
  Leinos Naturfarben GmbH, Buxtehude
- 16.10–16.30 Uhr | **Holzfaserdämmstoffe – technische Eigenschaften und Anwendungsbereiche**
  Peter Lochner,
  PAVATEX GmbH, Leutkirch

Referenten

Adriaans	Richard	Geschäftsführer Arbeitskreis Ökologischer Holzbau e.V.	Herford
Al Samarraie	Ahmed	Geschäftsführer isofloc Wärmedämmtechnik GmbH	Lohfelden
Dr. Bartetzko	Dieter	Frankfurter Allgemeine Zeitung, Redaktion Feuilleton	Frankfurt am Main
Prof. Dr. Bathon	Leander	Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen	Wiesbaden
Dr. Daebeler	Steffen	Stellvertretender Geschäftsführer, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.	Gülzow
Dietzel	Wilhelm	Hessischer Minister für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz a.D.	Wiesbaden
Dr. Eggers	Ulla	Leinos Reincke Naturfarben GmbH	Heiligenhaus
Dr. Gass	Michael	Biowert Industrie GmbH	Brensbach im Odenwald
Prof. Hegger	Manfred	Technische Universität Darmstadt, Fach- bereich Architektur, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffi- zientes Bauen HHS Planer und Architekten AG	Darmstadt / Kassel
Dr. Kreiter	Jürgen	Geschäftsführer Werzalit GmbH & CO. KG	Oberstenfeld
Kremer	Hans- Jürgen	Gebietsrepräsentant Auro Pflanzenchemie AG	Doerth- Emmelshausen
Lankes	Sascha	Referent Planung und Technik, VdW südwest, Verband der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft	Frankfurt am Main
Lochner	Peter	Pavatex GmbH	Leutkirch
Neumann	Clemens	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Berlin
Dr. Otto	Frank	Zentrum für Umweltbewusstes Bauen (ZUB) e.V.	Kassel
Dr. Pape	Heinz	bauart Konstruktions GmbH & Co. KG, Beratende Ingenieure	Lauterbach
Rasch	Folkmer	Geschäftsführer Faktor10 Gesellschaft für Siedlungs- und Hochbauplanung mbH	Darmstadt
Rehberger	Bernd	Hock GmbH & Co. KG	Nördlingen
Scheicher	Georg	Architekten Scheicher ZT GmbH	Adnet, Österreich
Schrimpf	Matthias	Institut für urbanen Holzbau (IfuH)	Darmstadt
Thierbach	Beate	Bien-Zenker AG	Schlüchtern
Wenzel	Dieter	Stadtrat, Baudezernent der Wissenschaftsstadt Darmstadt	Darmstadt
Wiederspahn	Michael	Chefredakteur „Umrisse. Zeitschrift für Baukultur“, Verlagsgruppe Wiederspahn	Wiesbaden
Zimmer	Holger	A-Z Architekten BDA	Wiesbaden

Teilnehmer

Adelskamp	Caroline	CARA	Seligenstadt
Dr. Ahrenhöfer	Ursula	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Wiesbaden
Albrecht	Desiree	Landrat des Wetteraukreises	Friedberg
Dr.Anton	Michael	Fachhochschule Wiesbaden	Wiesbaden
Arnold	Caroline	ARC TEC GmbH	Frankfurt
Bader	Monika	Magistrat der Kreisstadt Limburg	Limburg a. d. Lahn
Bärenfänger	Katja	Fachhochschule Frankfurt	Frankfurt am Main
Bärfacker	Bernd	Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft mbH Hessen	Frankfurt am Main
Becker	Karsten		Offenbach
Becsei	Stephan	b-a-e-r landschafts/architekten	Frankfurt am Main
Beissner	Jörn	Beissner Architekten	Kassel
Bertelmann	Martin	Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH	Frankfurt am Main
Bleeck-Rische	Sigrid	Planungsbüro Eichler und Schauss	Darmstadt
Blumenstein	Heinz	Bundesverband ProHolzfenster e.V.	Bad Hersfeld
Bönisch	Robert		Darmstadt
Bösch	Frank	bauhaus wohnkonzept gmbh	Hofheim am Taunus
Braun	Jürgen	ABG Frankfurt Holding -Wohnungsbau und Beteiligungsgesellschaft mbH	Kelkheim
Bredel	Michael	Gemeinnützige Bau- und Siedlungsgenossenschaft Wiesbaden eG (GENO 50)	Wiesbaden
Brennert	Guido	Hessisches Finanzministerium	Wiesbaden
Brestovci	Burim		Kassel
Büchel	Stefan	4SENKRECHT	Oestrich
Bücking	Carola		Darmstadt
Burkart	Joachim	ILA Bauen und Wohnen Ökologische Produkte und Bausysteme Vertriebsgesellschaft mbH	Neckarsulm-Amorbach
Büttner	Stephan	Kreisausschuss des Landkreises Fulda	Fulda
Claus	Karlheinz	Architekt	Darmstadt
Cronau	Klaus	FingerHaus GmbH	Frankenberg / Eder
De Tina	Daniele	Planergruppe HTWW GmbH	Wiesbaden
Delp	Horst	Landessportbund Hessen	Frankfurt am Main
Demuth	Anja	Hessisches Immobilienmanagement	Wiesbaden
Deuse	Angelika	Hessisches Immobilienmanagement	Wiesbaden
Diehl	Klaus	HessenRohstoffe (HeRo) e.V.	Witzenhausen
Dirks-Schmunk	Bettina		Neu-Isenburg
Döring	Jürgen	Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH	Frankfurt
Dreymüller	Norbert	Bitburger Naturhäuser GmbH	Wolsfeld
Dunschen	Günter	Handwerkskammer Wiesbaden	Wiesbaden
Eckart	Lars	Unger-Diffutherm GmbH - Umweltfreundliche innovative Dämmsysteme	Chemnitz
Eisenhut	Lars	Architekturbüro Schröder	Frielendorf
Elsässer	Natalie	Atelier Habermann	Stockstadt / Rhein
Enders-Eitelberg	Anke	Investitionsbank Hessen	Wetzlar
Engelhard	Julia	Peter-Behrens-Schule Darmstadt	Bickenbach
Engelhardt	Axel	Ed. Engelhardt GmbH & Co KG Hausbau	Erbach

Faller	Herr	Ecotec Naturfarben GmbH	Lüdenscheid
Fehl	Burkhard		Freiensteinau
Freienstein	Sabina	Hessisches Baumanagement RNL Süd	Darmstadt
Fritsch	Angela		Darmstadt
Fuchs	Wolfgang	Bien-Zenker AG	Schlüchtern
Georg	Hans-Werner	Architekturbüro Georg	Lich
Gottstein	Joachim	Gottstein Architekten BDA	Darmstadt
Götz	Torsten	Ziegelwerk Grün	Reinheim
Dr. Greiff	Rainer	Institut Wohnen und Umwelt	Darmstadt
Grenz	Petra	Faktor10 Gesellschaft für Siedlungs- und Hochbauplanung mbH	Darmstadt
Groschup	Herbert	ILA Bauen und Wohnen Ökologische Produkte und Bausysteme Vertriebsgesellschaft mbH	Neckarsulm-Amorbach
Gutmann	Rüdiger	Holzbau Gutmann GmbH	Hilders-Brand
Habermann	Gerhard	Atelier Habermann	Stockstadt / Rhein
Hagemann	Margit	Ingenieur-Akademie GmbH	Wiesbaden
Hampl	Andrea	Landrat des Wetteraukreises	Friedberg
Harms	Hans	eckertharms Architekten Innenarchitekten	Wiesbaden
Haunedinger	Johannes	VHT - Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau	Darmstadt
Häusling	Martin	MdL a.D. Fraktion die Grünen	Bad Zwesten
Hefele	Christopher Pierre	cp hefele Architekturbüro	Frankfurt am Main
Helm	Ursula	Planergruppe HTWW GmbH	Wiesbaden
Henrich	Markus	Stadt Eschborn	Eschborn
Herbert	Herr	Ingenieurkammer Hessen	Wiesbaden
Hermes	Marita	Kreis Offenbach	Dietzenbach
Herschel	Andreas	transformarchitekten	Darmstadt
Hesabi	Behruz	Architekturbüro	Oberursel
Heß	Bernhard	Finnforest Merk GmbH	Aichach
Heyer	Andreas	Architekturbüro	Frankenberg
Hilverkus	Anna	Fachhochschule Frankfurt	Frankfurt
Hiss	Tom	Hiss Reet eK	Bad Oldesloe
Hodes	Helmut	Siedlungswerk Fulda eG	Fulda
Horz	Carsten		Darmstadt
Dr. Hütte-von Essen	Gero	HessenRohstoffe (HeRo) e.V.	Witzenhausen
Jung	Eva Ulrike		Butzbach-Hausen
Kany	Guido	bauhaus wohnkonzept gmbh	Hofheim am Taunus
Kappler	Holger	holzbau Kappler GmbH & Co. KG	Gackenbach-Dies
Karaca	Tatjana	Architekturbüro Planquadrat	Darmstadt
Keiner	Agnes	Investitionsbank Hessen	Wetzlar
Kemper	Patrick	Kemper + van Bracht	Wiesbaden
Kesting	Susanne	Planungsbüro Schade-Kleist	Volkmarsen
Klatt	André		Darmstadt
Kloppmann	Herbert	Gemeinde Calden	Calden
Klute	Ralf	Ingenieurbüro Klute und Klute	Kassel
Koch	Phillip	Institut für urbanen Holzbau GbR Berlin Darmstadt	Darmstadt
Korbjuhn	Klaus	agplus	Frankfurt am Main
Körner	Susanne	Shaktihaus	Mossautal
Krähling	Konrad	Landkreis Waldeck-Frankenberg	Frankenau
Prof. Kramm	Rüdiger	Kramm & Strigl Architekten + Planer	Darmstadt
Kress	Wolfgang	Ziegelwerk Grün	Reinheim
Krick	Benjamin	Passivhaus Institut Darmstadt	Darmstadt

Kukuck	Karlfried	Landkreis Waldeck-Frankenberg, Fachdienst Dorf- u. Regionalentwicklung	Korbach
Kullmann	Philip	Hiss Reet eK	Bad Oldesloe
Küllmer	Herr	isofloc Wärmedämmtechnik GmbH	Lohfelden
Kunz	Sarah	Institut für urbanen Holzbau GbR Berlin Darmstadt	Darmstadt
Kuphal	Guido	Inthermo GmbH	Ober-Ramstadt
Kuß	Stefan	Hessisches Immobilienmanagement	Wiesbaden
Lahmann	Britt	Fachhochschule Frankfurt	Frankfurt
Lang	Peter	projekt62 consult gmbh	Worms
Lenz	Reiner	Planungsgruppe Darmstadt	Darmstadt
Leska	Leonie	Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen	Wiesbaden
Liebig	Philipp	Ziegelwerk Grün	Reinheim
Liebig	Gunter	Ziegelwerk Grün	Reinheim
Liebig	Frank	Busch + Liebig Architekten	Darmstadt
Löber	Klaus	Unternehmensgruppe Nassauische Heimstätte/ Wohnstadt	Kassel
Losekamm	Andreas	Holzabsatzfonds	Gudenberg
Mäder	Gabriele	Architektin AKH	Dieburg
Mädler	Klaus	Auro - Gebietsrepräsentanz	Doerth-Emmelshausen
Mahr	Ludwig	Holzabsatzfonds	Fulda
Marx	Patrick	IfaS, Umwelt-Campus Birkenfeld	Hoppstädten-Weiersbach
Mayer	Susanne	HessenRohstoffe (HeRo) e.V.	Witzenhausen
Meeth	Hendrik	Fachhochschule Frankfurt	Frankfurt am Main
Meißner	Udo	Ingenieurkammer Hessen	Wiesbaden
Merkenich	Daniela	Fachhochschule Frankfurt	Frankfurt
Mertens	Sven	Reincke Naturfarben GmbH	Buxtehude
Meyer	Jörg	conluto Baustoffe aus Lehm	Blomberg / Istrup
Möller	Ruth	Hochbauamt Stadt Frankfurt	Wiesbaden
M'Rabet	Hasna	Holzbau Kühlborn GmbH	Spangenberg
Müller	Stefan	Pavatex GmbH	Leutkirch
Musche	Stefan	Latrovalis & Meyer Planungsgesellschaft mbH	Kelkheim
Neuber	Richard		Darmstadt
Nieburg	Frank	Siedlungswerk Fulda eG	Fulda
Ohm	Heinz-Dieter	Kreisausschuss des Schwalm-Eder-Kreises	Fritzlar
Oppermann	Joachim	oppp-consult architekten	Frankfurt am Main
Paul	Klaus-Günter	Kreisausschuss Bergstraße	Heppenheim
Pez	Günter	Holzcluster Hessen	Bad Wildungen
Pfeiffer	Ullrich	Hessisches Baumanagement RNL Süd	Darmstadt
Pflüger-Grone	Holger	HessenForst	Kassel
Plano	Philippe	Bitburger Naturhäuser GmbH	Wolsfeld
Platte	Thomas	Hessisches Baumanagement	Frankfurt am Main
Ploner	Reinhard	Ploner Holzhandels- und Holzbau GmbH	Rosbach
Pohlmann	Dieter	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung	Wiesbaden
Ramge	Ulrike		Frankfurt am Main
Regner	Stephan	VHT - Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau	Darmstadt
Ringel	Uwe	Stadt Bruchköbel	Bruchköbel
Ripken	Armin	Reincke Naturfarben GmbH	Buxtehude
Roth	Matthias	Inthermo GmbH	Ober-Ramstadt

Ruedin	Herr	Pavatex GmbH	Leutkirch
Rüegsegger	Herr	Biowert Industrie GmbH	Brensbach/Odenwald
Rühl	Heinrich	Wohrataler Holzhaus Rühl GmbH	Wohratal
Dr. Runzheimer	Anna	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Wiesbaden
Rüppel	Astrid		Wiesbaden
Sander	Marcel	Sander Haus Holzbau GmbH	Hofgeismar
Sander	Bernhard	Sander Haus Holzbau GmbH	Hofgeismar
Schäberle	Tilman	Ziegelwerk Grün	Reinheim
Schade-Kleist	Brigitte	Planungsbüro	Volkmarsen
Schantz	Diana		Darmstadt
Schiller	Heinrich	Holz Schiller	Regen
Schlaud	Radivoje	Architekturbüro Espace	Frankfurt am Main
Schleicher	Sabine	Architekturbüro bauart	Butzbach
Schlichtenberg	Jana	Frankfurt International School	Oberursel
Schmaus	Rainer	Pavatex GmbH	Leutkirch
Schmidt	Axel	Isoblow Vertriebsgesellschaft	Freilassing
Schneider	Brigitte	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung	Wiesbaden
Schneider	Margot	Landkreis Marburg-Biedenkopf	Marburg
Schneider	Hans-Jürgen	Reincke Naturfarben GmbH	Buxtehude
Schön	Michael	Gemeinde Seeheim-Jugenheim	Seeheim-Jugenheim
Schöneberg	Barbara	Ingenieurkammer Hessen	Wiesbaden
Schreiber	Gerhard	Homatherm GmbH	Berga
Schumann	Stefanie	Landkreis Darmstadt-Dieburg	Darmstadt
Schütz	Wolfgang	Architekturbüro Schütz	Darmstadt
Schwarz	Karl	Kreis Offenbach	Dietzenbach
Schwarz	Dietrich	SEG Stadtentwicklungsgesellschaft Wiesbaden	Wiesbaden
Schweizer	Heinz	Pavatex GmbH	Leutkirch
Schwinn	Frau	Biowert Industrie GmbH	Brensbach / Odenwald
Sendlinger	Karl	Steico Aktiengesellschaft	Feldkirchen
Stapp	Horst	rose eG Bioenergiebedarf	Breuberg
Strok	Ivo		Darmstadt
Tentscher	Nikola		Ober-Ramstadt
Totzke	Ingeborg	Verband Farbe-Gestaltung-Bautenschutz Hessen	Frankfurt am Main
Tsz Kin	Tang	SHP Architekten	Darmstadt
Tzschoppe	Karin	Stadtverwaltung Offenbach	Offenbach
Urbach	Florian		Wiesbaden
van Ooyen	Beatrix	P&G Service GmbH	Darmstadt
Vieler	Jörn	VHT - Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau	Darmstadt
Vogt	Dirk	Isocell Vertriebsgesellschaft mbH	Neumarkt / Wallersee (Österreich)
Voigt	Florian	Renergo GmbH	Erbach
Volhard	Franz	Architekten BDA	Darmstadt
Volhard	Herr	Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen	Wiesbaden
Völlinger	Katharina	VHT - Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau	Darmstadt
von Lützau	Herr	isofloc Wärmedämmtechnik GmbH	Lohfelden

Walb	Heinz-Herbert	Hessisches Baumanagement	Frankfurt am Main
Walter	Jens	Mondura Liegenschaften AG	Kelsterbach
Warnemünde	Alexandra		Offenbach
Weinhardt	Peter	Planergruppe HTWW	Wiesbaden
Werner	Luitgard		Frankfurt am Main
Wesp	Michael	Hessisches Immobilienmanagement	Wiesbaden
Weyell	Adelgard	Planergruppe HTWW	Wiesbaden
Winnerl	Claudia	Investitionsbank Hessen	Wetzlar
Wunsch	Andreas	Schwabenhaus GmbH + Co. KG	Heringen
Würtenberger	Peter		Ober-Ramstadt
Zeitter	Helmut	Ingenieurbüro Wagner Zeitter	Wiesbaden
Ziegler	Norbert	Holzcluster Hessen	Bad Wildungen
Ziegler	Bastian	VHT - Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau	Darmstadt
Zinth	Thomas	HessenForst	Kassel

conscript.fin.gryph.fec.ult.corr.die ii sept.a.d.mmix

HESSEN
Hessisches Ministerium
für Umwelt, Energie, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

www.hmuelv.hessen.de

IWU

www.iwu.de

HESSEN
HessenAgentur
HA Hessen Agentur GmbH

www.hessen-agentur.de