



Holz spart Energie

Energiebewusst planen
bauen und nutzen



Energiesparend zu bauen ist heute nicht mehr Luxus, sondern Standard, ebenso wie der Einsatz energieeffizienter Heizungsanlagen. Durch die Holzriegelbauweise konnte die Bauzeit sehr kurz gehalten und die eingeschränkte Verbauungsmöglichkeit von 50 m² durch eine höhere Wohnnutzfläche als in anderen Bauweisen zumindest teilweise kompensiert werden. DI Franz Pirker, Bauherr Villa Franz Klaudia

Holz ist genial.

Energiesparend bauen mit Holz

Energiesparend zu bauen ist im Interesse jedes Einzelnen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Klima und Umwelt zu schützen und zugleich Geld zu sparen, ist in jeder Hinsicht sinnvoll. Dabei kann man generell zwischen zwei Arten des Energiesparens im Bauwesen unterscheiden: erstens im Bereich der Errichtung eines Gebäudes – das beginnt beim Rohstoff und geht über die „graue Energie“, die zur Herstellung und zum Transport von Baumaterialien benötigt wird, bis zur Bauweise, der Planung, dem Platzbedarf und damit auch bis zur versiegelten Fläche, die ein Haus beansprucht. Zweitens im Bereich des Betriebs und der Erhaltung eines Gebäudes, also des Heiz- und Kühlenergiebedarfs, des Strombedarfs, des Wartungsaufwands, seiner Langlebigkeit und Funktionalität.

Energiesparend zu bauen ist nicht ausschließlich eine Sache des Materials. Zum Beispiel kann der Passivhausstandard in jeder Bauweise erreicht werden. Es ist vielmehr eine Frage der richtigen Planung und der kompetenten Auseinandersetzung mit den Voraussetzungen. In diesem Zusammenhang spricht vieles für Holz: zuerst die Tatsache, dass Holz als heimische Ressource in ausreichender Menge zur Verfügung steht und „von alleine“ wächst. Es gibt bei uns keinen Rohstoff, dessen Produktion weniger Energie benötigt. Das betrifft auch seine Lagerung und Verarbeitung. Denn obwohl die Holzverarbeitung natürlich Strom verbraucht, ist die Gesamtenergiebilanz bei der Erzeugung von Bauholz niedriger als bei anderen Baustoffen. Auch im Transport kommt Holz mit weniger (v.a. fossiler) Energie aus: Holz ist leichter, weshalb mehr geladen werden kann, es wird zum Großteil in regionalen Betrieben verarbeitet, weshalb die Wege kürzer sind.

Energiesparend zu bauen impliziert den Einsatz regenerativer Energiequellen, wie z.B. die Warmwassergewinnung mit Hilfe einer Solaranlage oder die Beheizung des Hauses mit nicht-fossilen Brennstoffen. Das ist in der

Gebäudeerrichtung mit zum Teil erhöhten Kosten verbunden, die mittel- und langfristig jedoch durch niedrigere Betriebskosten wettgemacht werden und den Wert eines Hauses steigern.

Vor allem aber bedeutet energiesparend zu bauen, in Prozessen und Zyklen zu denken. Nicht nur die Errichtung eines Gebäudes ist ausschlaggebend, auch seine Lebensdauer, seine Nutzungsqualität und seine Entsorgung spielen eine Rolle. Durch die leichte Adaptierbarkeit von Holzkonstruktionen können diese bei Bedarf veränderten Bedürfnissen vergleichsweise einfach angepasst werden. Das trifft auch für die Erneuerung der infrastrukturellen Ausstattung wie z.B. Heizsysteme zu, die sich auf Grund technischer Entwicklungen im Lauf eines Haus-Lebens als wünschenswert oder notwendig erweisen könnte. Dadurch werden Nutzungsdauer und Nutzerzufriedenheit erhöht. Wird ein Gebäude schließlich abgetragen, so kann ein vorausschauend geplantes Holzhaus zu großen Teilen wiederverwertet oder aber thermisch entsorgt werden. Im ersten Fall entstehen vor allem Holzwerkstoffe, die wieder verbaut werden können, im zweiten liefert das Holz nun selbst Heizenergie und setzt nicht mehr an CO₂ frei, als es während seines Wachstums gespeichert hat.

Energiesparend zu bauen ist aber nicht nur Sache des Einzelnen, sondern in besonderem Maße auch der öffentlichen Hand, die damit nicht nur zum Klima- und Umweltschutz im Sinne der Allgemeinheit beiträgt, sondern auch Vorbildwirkung erzielt.

Diese Broschüre bietet allen Interessierten einen ersten Überblick und zeigt öffentliche und private Beispiele, Neubauten und Sanierungen, bei denen mit Holz energiesparend gebaut wurde. Genauere Informationen über Bauweisen, technische Möglichkeiten, Förderungen etc. bieten eine Reihe von Institutionen und Vereinen, eine Liste der Adressen und Links befindet sich am Ende dieses Heftes.

Kleingartenhaus Villa Franz Klaudia, Wien 2006

Bauherren Klaudia und Franz Pirker
Architektur noncon:form, Wien

Statik, Holzbau Holzbau Themessl, Einöde bei Villach

Schwerpunkt Energie zweigeschossiger Holzriegelbau auf Stahlbetonkeller, Niedrigenergiehaus, Jahresheizwärmebedarf 40,5 kWh/m², Beheizung über eine Wärmepumpenanlage mit Luftverdampfer, Brauchwasserpumpenanlage, Belichtung über Atrium, Erdgeschoss über Schiebetüren südseitig offenbar

Lassen Sie sich auf den folgenden Seiten informieren und anregen. **Themen sind:**

- _Rohstoff Holz
- _Baustoff Holz
- _Bauplatz
- _Planung
- _Bauweisen
- _Betriebskosten
- _Passivhaus
- _Holz dämmt
- _Thermografie
- _Zu- und Umbauten, Sanierungen
- _Luftdichtheit
- _CO₂ und Recycling
- _Förderungen
- _Energieausweis



Im modernen Holzbau wird mit U-Werten von mindestens $0,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ operiert, was sowohl den winterlichen Kälte- als auch den sommerlichen Wärmefluss reduziert. Außerdem sind in Konstruktion und Ausbau sehr wohl Speichermassen vorhanden, die zur Behaglichkeitssteigerung und Energieoptimierung eingesetzt werden.

Univ.-Prof. Arch. DI Hermann Kaufmann, Träger des Global Award for Sustainable Architecture 2007, Architekt Gemeindezentrum Ludesch



Rohstoff Holz

Es gibt kein Baumaterial, das in seiner Produktion weniger Energie benötigt als Holz. Erde, Wasser, Luft und Licht reichen aus, damit Bäume wachsen, und sie tun es stetig und nachhaltig, denn Österreich ist ein „Holzland“: Fast die Hälfte der Landesfläche ist bewaldet, das entspricht rund 1,1 Mrd. Kubikmetern Holz. Der jährliche Holzzuwachs beträgt ca. 31 Mio. Kubikmeter, wovon zwei Drittel geerntet werden. Das bedeutet, dass mehr Holz nachwächst als genutzt wird und der österreichische Holzvorrat im europäischen Spitzenfeld liegt. Zusätzlich bleibt der Wald durch die in Österreich praktizierte nachhaltige Pflege und Bewirtschaftung gesund und kann seine „Wohlfahrtsfunktionen“ optimal erfüllen. Er trägt also zu guter Luft, sauberem Wasser, regulierter Luftfeuchtigkeit, ausgeglichenem Klima und einer stabilen Humusschicht bei und dient den Menschen als Ort der Ruhe und der Erholung. Müssten diese Funktionen „künstlich“ geschaffen werden, wären Energie- und Geldaufwand ungleich höher.

Baustoff Holz

Holz wird meist in der Region gewonnen, verarbeitet und verbaut. Das bedeutet einerseits Stärkung der ansässigen Klein- und Mittelbetriebe, andererseits die Einsparung „grauer Energie“, also jener meist auf fossilen Energieträgern und Wasser basierenden Energie, die für die Herstellung, die Lagerung und den Transport von Baumaterialien aufgewendet werden muss. Außerdem erfordert die Holzleichtbauweise prinzipiell weniger Baustoffeinsatz als die Massivbauweise, weshalb der Energieeinsatz gegenüber einem Massivbau um ca. ein Drittel geringer ist. (Quelle: SIA Effizienzpfad Energie, Statusbericht Graue Energie, Februar 2004).



Gemeindezentrum, Ludesch 2005

Bauherr Gemeinde Ludesch

Architektur Hermann Kaufmann, Schwarzach

Statik merz kley partner, Dornbirn;

Mader&Flatz, Bregenz

Holzbau Arbeitsgemeinschaft Wucher-Sutter, Ludesch

Schwerpunkt Energie

Konstruktion aus heimischem, unbehandeltem Holz auf Stahlbetonkellergeschoss, Passivhaus, Jahresheizwärmebedarf $<15 \text{ kWh/m}^2$, hoher Vorfertigungsgrad der Holzkonstruktion, Einsatz nachwachsender Energieträger und Umweltenergie, Minimierung der grauen Energie mittels entsprechender Materialwahl, Dreischeibenwärmeschutzverglasung, besonders gute Dämmung (Schafwolle), hohe Dichtheit der Konstruktion, konstruktiver Holzschutz, Lüftungsanlage für kontrollierte Be- und Entlüftung, verbunden mit einer Grundwasserpumpe; Verwendung von wiederverwertbaren gesundheits-, klima- und umweltverträglichen Baustoffen

Minimierung der Energie- und Betriebskosten in der Nutzung durch: Minimierung der Betriebsenergie und der versiegelten Grundfläche durch optimierte, kompakte Gebäudehülle, transparente Photovoltaikanlage als Vorplatzüberdachung zur Beschattung und Erzeugung von 16.000 kWh umweltfreundlichen Stroms, Solaranlage zur Warmwassererzeugung, Anschluss an das vorhandene Biomasse-Fernheizwerk im Fall eines Mehrbedarfs





Haus Schnitzer-Bruch, Mühlgraben 2006

Bauherren Clemens Bruch und Helene Schnitzer

Architektur maaars architektur, Innsbruck

Statik Peter Winter, Salzburg

Holzbau Ökohaus Christian Walch, Ludesch

Schwerpunkt Energie

Haus in Holzmassivbauweise auf Betonsockel, vorgefertigte Naturholzwände, innen und außen fertig profiliert, Gewährleistung der Winddichtigkeit durch mehrfache Verzahnung der einzelnen Brettlamellen, vertikale Einschnitte in den Lammellen zur Bildung von Luftkammern, welche die Wärmedämmeigenschaften der Wände so verbessern, dass auf zusätzliche Dämmung verzichtet werden kann, Wärmegewinnung für Wasser und Heizung zu 100% über erneuerbare Energieträger aus der Kombination eines Holzofens, einer Solarkollektoranlage und eines Kachelofens im Wohnraum, kontrollierte Wohnraumlüftung (verbrauchte Luft wird abgesaugt, die vorhandene Energie mittels Luftwärmetauscher zurückgewonnen und zum Heizen bzw. Kühlen wiederverwendet), Aufbau des gesamten Holzbaus in neun Tagen





Energie zu sparen betrifft mehr als nur die Heizung, Energie sparen lässt sich auch in den Bereichen Warmwasser, Elektrizität und Verkehr (Stadtplanung) sowie beim Bauwerk selbst. Die Errichtung eines Passivhauses verbraucht viel Energie, weshalb wir den hier möglichen Einsparungspotenzialen hohe Aufmerksamkeit schenken. Mit Holz zu bauen, ist dabei eine der besten Lösungen.

Arch. DI Georg W. Reinberg, Architekt Projekt Biotop

Bauplatz

Unabhängig vom Baumaterial beeinflusst die Wahl des Bauplatzes den Energieverbrauch eines Gebäudes sowohl in der Errichtung als auch in der Nutzung. Dabei spielt die Erreichbarkeit des Hauses ebenso eine Rolle wie die Er- und Aufschließungssituation (Kanal-, Wasser-, Stromanschluss etc.), die Infrastruktur an Geschäften, Schulen, Ärzten, sozialen Einrichtungen etc. und die Lage und Orientierung des Grundstücks. Wird ein Einfamilienhaus im Grünen errichtet, so mag die Belichtungssituation optimal sein. Der Gesamtenergieverbrauch und die damit verbundenen Kosten für den Transport der Baumaterialien über die Erschließung des Grundstücks und die materialintensive Typologie bis hin zu den täglichen Wegen der Bewohner, die vielleicht nur mit dem Auto zurückgelegt werden können, sollten jedoch ebenso bedacht werden.

Planung

Energiesparend zu bauen bedeutet, energiesparend zu planen. Dabei sind die Wahl des Bauplatzes, die Ausrichtung des Gebäudes möglichst nach Süden, ein kompakter Baukörper, die Wahl der geeigneten Baustoffe und die Konstruktionsweise wichtige Aspekte. Durch eine sorgfältige, den Bedürfnissen der Nutzer entsprechende Planung, wird die Lebensdauer eines Gebäudes erhöht, ebenso durch Bauweisen, die einfache Wartung und nachträgliche Adaptierungen oder Umnutzungen erlauben. Hier bieten sich vor allem Holzkonstruktionen an, da diese auf Grund der raschen, trockenen Leichtbauweise recht einfach veränderbar sind. Betont werden soll die Tatsache, dass bei gleichbleibender Lebens-

dauer im Normalfall das Aufbringen von chemischem Holzschutz nicht notwendig ist. Dieser sollte ausschließlich dann zur Anwendung kommen, wenn tragende Bauteile durch Schädlings- oder Pilzbefall gefährdet sind, was jedoch bei sorgfältiger Planung und entsprechend ausgeführtem konstruktiven Holzschutz normalerweise nicht der Fall ist. Nur so ist gewährleistet, dass das verbaute Holz später unproblematisch und energiesparend wiederverwertet oder entsorgt werden kann.

Büro und Werkstätten „Biotop“, Weidling 2003

Bauherr Fa. Biotop

Architekt Georg W. Reinberg, Wien

Statik werkraum wien

Holzbau Zimmerei Unger, Mischendorf

Schwerpunkt Energie

Massivholz-Glaskonstruktion mit Betonmehrwand als Speichermasse, Jahresheizwärmebedarf 19,4 kWh/m², Steinwolle-Wärmedämmung (20 cm Wand, 30 cm Dach), passive Solarnutzung über Südverglasung, vertikale Warmwasserkollektoren, kontrollierte Lüftung mit Lüftungswärmerückgewinnung unter Einbindung der Solarnutzung, Erde-Luft-Kollektor, Kühlung über Nachtpülung und Betonkernaktivierung, biologische Kläranlage, Biomasseheizung unter Verwendung der Holzabfälle





Die Sanierung der Westfassade des Altenheims war Teil eines Maßnahmenbündels zur Anhebung des 30 Jahre alten Sichtbetonbaus auf ein zeitgemäßes, energetisches Niveau. Heute ist der Heizbedarf trotz der vergrößerten Wohnbereiche deutlich geringer, das Raumklima erheblich besser, die Wohnqualität insgesamt gestiegen und auch die Betreuung und Pflege durch flexibler gestaltete Einheiten im Vergleich zu früher um vieles leichter. Ing. Wolfgang Handle, Bauamt der Stadtgemeinde Landeck

Bauweisen

Im Holzbau unterscheidet man im Wesentlichen zwei Bauweisen: die Leichtbauweise und die Massivholzbauweise. Beide Methoden haben bestimmte Vorteile hinsichtlich ihres Energiebedarfs. Die Leichtbauweise besteht darin, dass aus vertikalen, horizontalen und diagonalen „Stäben“ ein konstruktives System geschaffen wird, das beplankt oder ausgefacht wird. Der Vorteil liegt im geringeren Gewicht und in den im Vergleich zu herkömmlichem Mauerwerk dünneren Wänden, da der gesamte Wandquerschnitt als Dämmebene genutzt werden kann. Die daraus resultierende Flächensparnis gegenüber einem Massivbau beträgt rund zehn Prozent. Außerdem können auf Grund der niedrigeren Gesamtlast die Fundamente kleiner, also auch kostengünstiger dimensioniert werden. Bei der Massivholzbauweise wird Holz flächig als tragende Wand und Decke (bzw. Boden) eingesetzt. Das Gewicht solcher Konstruktionen ist verglichen mit Bauten aus Ziegel, Beton oder Stahl immer noch geringer, die Tragfähigkeit jedoch höher. Durch die Sichtqualität der Oberflächen von Massivholzplatten, kann im Inneren auf Verkleidungen verzichtet werden. Je nach Ausführung der jeweiligen Bauteile reduziert sich also die Anzahl der einzelnen Wand- bzw. Deckenschichten, wodurch es besonders im Bereich der grauen Energie zu Einsparungen kommt.

Betriebskosten

Genaue, langfristig orientierte und energiebewusste Planung und Nutzung wirken sich unmittelbar auf die Höhe der Betriebskosten aus. Eine wesentliche Rolle spielt dabei der Einsatz regenerativer Energien wie Sonnenenergie oder Erdwärme bzw. die Konzeption des Gebäudes als Passivhaus. Dadurch können bis zu 80 Prozent der Heizkosten herkömmlich geplanter Bauten eingespart werden. Dabei bietet die Komfortlüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung nicht nur energiesparende Effekte, sondern vor allem einen erheblichen Gewinn an Wohnkomfort durch permanent frische Luft. Während der Passivhausstandard unabhängig von der Bauweise erreicht werden kann, trägt Holz als Baumaterial auf einer anderen Ebene zur Reduktion der Betriebskosten bei: Das Raumklima in Holzhäusern ist besonders angenehm, die Luftfeuchtigkeit ausgeglichen. Außerdem wird die jeweilige Raumtemperatur um bis zu zwei Grad Celsius höher wahrgenommen, als sie tatsächlich ist. So fühlt man sich behaglich und spart zugleich Energie.

Umbau Altenheim, Landeck 2004

Bauherr Stadamt Landeck

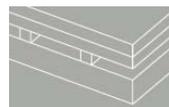
Architektur gharakhanzadeh sandbichler architekten, Wien

Statik Walter Pesjak, Zams

Holzbau Vorhofer, Landeck

Schwerpunkt Energie

Bestand: Stahlbetonbau mit besonders hohen Betriebskosten aufgrund energetischer Defizite, Sanierung mittels hochwärmedämmter, vorgefertigter Fassadenelemente in Holzleichtbauweise, erhöhte Nutzungsqualität und -dauer, hohe Dämmung der Wand- und Dachelemente, passive Solarnutzung unter Miteinbeziehung der vorhandenen Speichermassen (Bestand), außenliegender Sonnenschutz gegen sommerliche Überhitzung, Heizenergieersparnis ca. 65% pro Jahr, Nutzflächengewinn von 17%, Einsatz nachwachsender Rohstoffe; Planung berücksichtigt die Möglichkeit späterer Veränderungen durch Demontierbarkeit aller Teile, wartungsfreie Materialien im bewitterten Bereich, bauzeitparende Technologie, kostengünstige Konstruktion mit optimiertem ökologischen Materialeinsatz



dataholz.com – der geniale Bauteilkatalog im Internet

Die technischen, bauphysikalischen und ökologischen Daten von mehr als 1500 Konstruktionsvarianten sowie Informationen über Holz und Holzwerkstoffe stehen auf www.dataholz.com kostenlos für alle Interessierten zum Abruf bereit. Die Inhalte dieses Konstruktionskatalogs sind von Experten geprüft und behördlich anerkannt, der Inhalt ist durch laufende Aktualisierung immer auf dem neuesten Stand.





Haus Isopp, Klagenfurt 2005

Bauherr Fam. Isopp

Architektur Hofrichter-Ritter Architekten, Graz

Statik, Holzbau Holzbau Themessl,
Einöde bei Villach

Schwerpunkt Energie

Niedrigenergiehaus in optimal besonnener Hanglage, automatische Komfortlüftung, bestehend aus Erdreichwärmetauscher, zentralem Be- und Entlüftungsgerät in Kompaktbauweise mit Wärmetauscher und Sommerbypass, Lüftung und Großteil der Wärmeversorgung über Heiztechniksystem, automatisch gesteuerter Pellets-Einzelofen als Zusatzheizung, Solaranlage zur Brauchwassererwärmung

Passivhaus

Als zeitgemäßer, energiesparender und materialunabhängiger Baustandard hat sich aus dem Niedrigenergie- der Passivhausstandard entwickelt. Während der Begriff „Niedrigenergiehaus“ für ein Gebäude mit einer Energiekennzahl von 40 – 50 kWh/m² verwendet wird, bezeichnet „Passivhaus“ ein Gebäude, bei dem mit weniger als 15 kWh/m² Jahresheizwärmebedarf (gemäß Berechnung mit dem Programm Passivhaus-Projektierungs-Paket PHPP des Passivhaus-Instituts in Darmstadt bzw. 10 kWh/m² (nach dem Österreichischen Institut für Bautechnik/OIB für Energieausweis Klasse A++) die Behaglichkeit im Sommer und im Winter gewährleistet ist. Durch optimale Wärmedämmung der Außenbauteile, Dreischeiben-Wärmeschutzverglasungen, Wärmerückgewinnung, Vorwärmung der Frischluft, kontrollierte Be- und Entlüftung sowie besonders sorgfältige luftdichte und wärmebrückenfreie Ausführung kann auf ein konventionelles Heizsystem verzichtet werden. Der Restwärmebedarf wird zum Gutteil durch interne Wärmeabgewinnung, Solarenergienutzung und regenerative Energie gedeckt, die Heizkostenersparnis gegenüber einem konventionell errichteten Gebäude vergleichbarer Größe und Nutzung beträgt ca. 80 Prozent. Die Kombination von Passivhausstandard und Holz- bzw.



Holzmischbauweise hat sich in den letzten Jahren besonders bewährt. Vom Einfamilienhaus über Wohnsiedlungen bis hin zu Gemeinde- und Veranstaltungszentren, Schulen, Kindergärten etc. entstanden in den letzten Jahren Passivhausbauten in Holz- und Holzmischbauweise, die hinsichtlich Materialwahl, Errichtung, Nutzung und Betrieb besonders energie-, umwelt- und kostenschonend sind.

Holz dämmt

Ein besonderer Stellenwert beim energiesparenden Bauen kommt der Gebäudedämmung zu. Dabei kann auf viele verschiedene Dämmmaterialien zurückgegriffen werden. Auch hier empfiehlt es sich, den Verbrauch an grauer Energie in der Herstellung zu berücksichtigen. Neben Mineralwolle (Glas- oder Steinwolle) und nachwachsenden Dämmstoffen wie Flachs, Hanf, Kork, Schafwolle etc. ist Holz als Ausgangsprodukt für die Gebäudeisolierung besonders gut geeignet. Alle Bauteile vom Dach über Geschossdecken und Wände bis hin zu Fußböden können mit kostengünstigen Dämmprodukten aus Holzwole bzw. Holzfasernstoffen (Faserdämmplatten) oder Altpapier (Zelluloseflocken) gedämmt werden.



Passivhaus EL, Feldkirch 2003

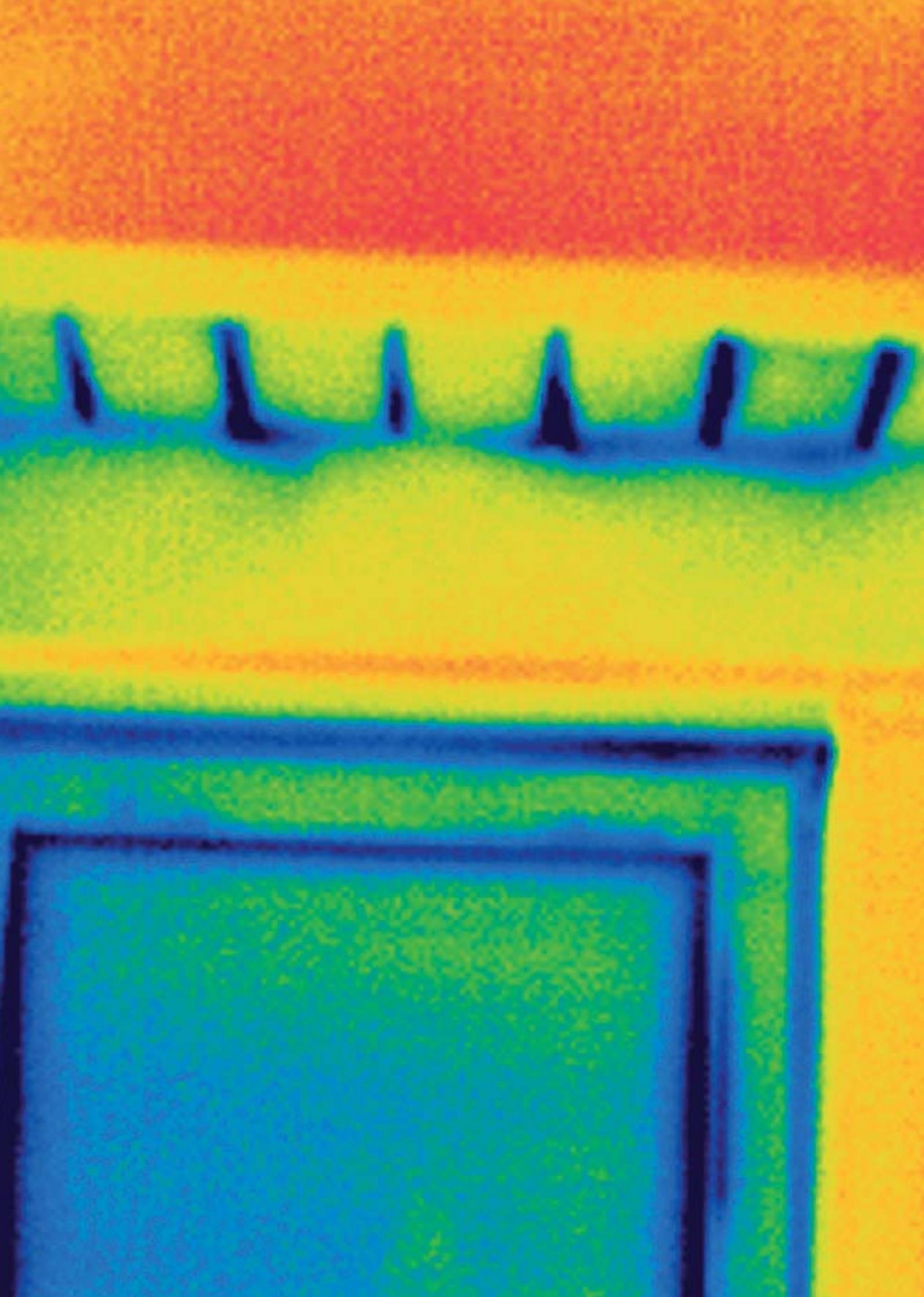
Bauherr Fam. Ess Längle

Architektur Walter Unterrainer, Feldkirch

Holzbau, Statik Zimmerei Edelbert Nigsch, Blons

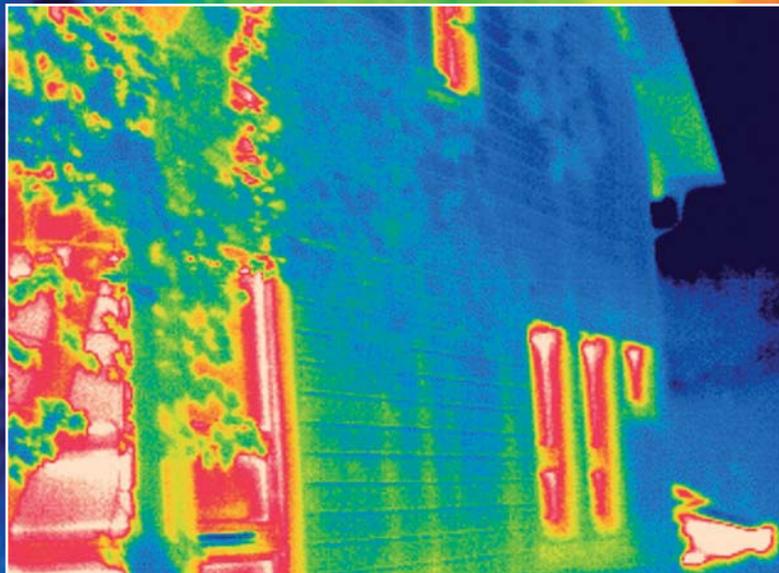
Schwerpunkt Energie

Holzbauweise, Passivhaus, Jahresheizwärmebedarf <math>< 15 \text{ kWh/m}^2</math>, hoher Vorfertigungsgrad und kurze Bauzeit, hochwärmegeämmte Holzrahmenelemente, kontrolliertes Belüftungssystem mit Wärmerückgewinnung, Wärmepumpe mit Erdsonden, Dreischeibenisolerungsverglasung, Photovoltaikanlage auf dem hinterlüfteten Flachdach, Null-Emissionshaus durch 100% regenerative Wärmeversorgung und das Fehlen von CO_2 -Emissionen



Thermografie

Durch die thermische Sanierung eines Bauwerks mit Hilfe wärmedämmender Maßnahmen können bis zu zwei Drittel der Heizkosten eingespart werden. In diesem Zusammenhang ist die Thermografie ein bewährtes Mittel, um Wärmebrücken im Bestand genau zu lokalisieren und gezielte Maßnahmen zur energie-technischen Optimierung zu setzen. Dabei wird mit Hilfe einer speziellen Kamera die Wärmeabstrahlung des Gebäudes bevorzugt von innen berührungslos gemessen und in einem Wärmebild dargestellt. Dieses zeigt die Wärmeverteilung an den Oberflächen, woraus geschlossen werden kann, welche Vorgänge darunter stattfinden. So lassen sich Kalt- oder Warmwasserleitungen, Hohlräume, schlecht gedämmte Anschlussstellen wie etwa bei Balkonen finden, im Zuge einer Sanierung beheben und Heizaufwand und -kosten sparen.



Jenseits aller ökologischen und bauphysikalischen Vorteile lag der besondere Nutzen des aus dem konstruktiven Holzbau bekannten Einsatzes vorgefertigter Wandelemente aus Holz in der effizienten und raschen Bauabwicklung und dem daraus resultierenden wirtschaftlichen Nutzen. Die Schule in Schwanenstadt kann insgesamt als beispielhaftes Sanierungsprojekt mit hohem Energieeinsparungspotenzial betrachtet werden. Ing. Dipl.-Kfm.(FH) Harald Weingartsberger, Neue Heimat OÖ

Zu- und Umbauten, Sanierungen

Zu- und Umbauten sowie Sanierungen in mehrfacher Hinsicht unter dem Aspekt des Energie-sparens durchgeführt werden. Holz ist durch die Möglichkeit der Vorfertigung, durch sein ausgezeichnetes Tragverhalten, seine Leichtigkeit, die schnelle und trockene Bauweise sowie energietechnische Kennwerte dafür besonders geeignet. Eine zunehmende Rolle spielt Holz bei thermischen Sanierungen. So können etwa Fassaden durch das Aufbringen von vorgefertigten Holzelementen bauphysikalisch optimiert werden. Bei entsprechenden ergänzenden Maßnahmen wie der Dämmung der obersten Geschosdecke und der Verwendung von Wärmeschutzfenstern und -verglasungen sowie der Einbau von Komfortlüftungen wird die thermische Sanierung von Gebäuden bis hin zum Passivhausstandard erreicht. Sanierungen mit Einsparungen von 90 bis 95 Prozent (Faktor 10-Sanierungen) gehören zu den nachhaltigsten und effizientesten Maßnahmen zur Umsetzung der Klimaschutzziele.

Luftdichtheit

Trotz des prinzipiell notwendigen Luftaustauschs (egal ob manuell oder mechanisch), ist die Luftdichtheit eines Gebäudes eine wichtige Voraussetzung zur Energiereduktion. Gerade in der Leichtbauweise sollte auf die Dichtheit der Konstruktion größter Wert gelegt werden, um Wärmeverluste und Kondensatschäden zu vermeiden. In der Praxis wird mittels Folien, Baupapier, Gips- oder Holzwerkstoffplatten eine durchgehende, flächige Schicht in die Konstruktion integriert. Um die Luftdichtheit eines Gebäudes zu messen bzw. etwaige Leckstellen zu finden, wird die Blower-Door-Methode angewandt. Dabei wird ein Ventilator luftdicht in eine Öffnung eingebaut und der Luftstrom bei einer bestimmten Druckdifferenz gemessen. Dieses Verfahren empfiehlt sich sowohl bei Altbauten als auch bei Neubauten vor dem Aufbringen der Innenverkleidung, um etwaige Schwachstellen rechtzeitig eliminieren zu können. Besonders im Übergang zwischen Bauteilen, bei Plattenstößen oder der Durchdringung der Dichtungsebene durch Installationen o.ä. muss eine luftdichte Ausführung sorgfältig beachtet werden.

Sanierung und Erweiterung HS u. polytechn. Schule Schwanenstadt, 2007

Bauherren Neue Heimat – Gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft in Oberösterreich GesmbH, Linz, und die Stadtgemeinde Schwanenstadt

Architektur PAUAT Architekten – Arch. DI Heinz Plöderl, Wels

Statik, Holzbau Obermayr Holzkonstruktionen GmbH, Schwanenstadt

Schwerpunkt Energie

Bestand: Stahlbetonkonstruktion mit innenliegender Wärmedämmung und einem Jahresenergiebedarf von 165 kWh/m², thermische Altbausanierung um den Faktor 10 auf Passivhausstandard mit einem Jahresenergiebedarf von ≤15 kWh/m², ökologische Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen (Holzleichtbauelementen, Dämmmaterialien), hohe Dämmstärken für Außenwände und Dächer, Vermeidung bzw. Reduzierung von Wärmebrücken, Dreischiebenverglasung, Tageslichtkonzept, Luftdichtheitskonzept (Blower-Door-Test LWZ 0,35)





Der Primärenergieaufwand der Wohnanlage Schützenstraße ist im Vergleich zu Wohnanlagen aus anderen Baustoffen (Ziegel, Beton) wesentlich geringer. Als Beispiel dafür sei erwähnt, dass ca. 140 LKW-Fahrten durch die Bauweise in Holz eingespart und durch die dünneren Wandaufbauten eine Wohnnutzfläche von ca. 80 m² gewonnen werden konnten. Univ.-Prof. DDI Michael Flach, DI Dr. Anton Kraller, Stiftungslehrstuhl für Holzbau, Holzmischbau und Holzverbundwerkstoffe an der Universität Innsbruck und Forschungspartner des Projekts Wohnanlage Schützenstraße

CO₂ und Recycling

Bäume entnehmen der Luft CO₂, speichern beim Wachstum Kohlenstoff und schützen dadurch das Klima. Wird Holz verbaut, bleibt dieser langfristig gebunden und belastet die Atmosphäre nicht. Beim Abbruch eines Gebäudes aus Holz, dessen Lebensdauer laut ÖNORM B 2320 mit mindestens 100 Jahren zu erwarten ist, kann das Holz entweder wiederverwertet oder thermisch entsorgt, also verbrannt werden. Das spart wiederum Energie bzw. wandelt die gespeicherte Energie des Holzes in Heizenergie um und setzt insgesamt nicht mehr CO₂ frei, als ursprünglich im Baum gebunden war. Deshalb nennt man den Baustoff Holz auch „CO₂-neutral“. Zudem fallen durch die – bei entsprechend sorgfältiger Planung – vollständige Verwert- bzw. Rezyklierbarkeit von Holz keine hohen Kosten für die Lagerung bzw. Entsorgung des Abbruchmaterials an. Auch dadurch werden Energie, Platz und Geld gespart.

Förderungen

Als Anreiz zum energiesparenden Bauen werden im Bereich des Wohnbaus entsprechende Vorkehrungen gefördert. Das betrifft sowohl Neubauten als auch nachträglich stattfindende Maßnahmen und Sanierungen, wobei Ausmaß und Bedingungen der Förderung von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich geregelt sind.

Zur Zeit werden folgende Förderungsarten angeboten:

- nicht rückzahlbare bzw. rückzahlbare Annuitätenzuschüsse in einem bestimmten Verhältnis zu einem aufgenommenen Fremddarlehen
- Landesdarlehen mit maximaler Annuität für einen bestimmten Anteil der förderbaren Kosten
- einmalige, nicht rückzahlbare Zuschüsse zu den anrechenbaren Kosten

Energieausweis

Vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele der EU wurde Ende 2002 eine Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden („Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie“) erlassen, deren Umsetzung in Österreich auf Länderebene betrieben wird. Teil davon ist der Energieausweis, der den Energiebedarf eines Gebäudes beschreibt. Dabei stellt der Energieausweis keine Angabe über den realen Verbrauch in einem Haus dar, sondern ist eine Kennzeichnung auf Grundlage der energetischen Parameter von Gebäudehülle, Heizungsanlage, Lüftung, Warmwasserbereitung und eingesetzten Energieträgern und zeigt Möglichkeiten zur Energieoptimierung auf. Der Energieausweis macht den Energiebedarf zu einer eigenen Größe, die nicht nur den technischen Status quo eines Gebäudes dokumentiert, sondern sich auch zu einem wichtigen Kriterium am Immobilienmarkt entwickeln wird. Er ist vom Bauherrn bzw. Hausbesitzer zu erbringen und z.T. heute schon Voraussetzung zur Bewilligung bestimmter Förderungen.

Wohnhaus Schützenstraße, Innsbruck 2006

Bauherr WE Wohnungseigentum GmbH, Innsbruck

Architektur Helmut Reitter, Innsbruck

Statik Alfred Brunnsteiner, Natters

Holzbau Holzbau Schafferer, Matriel/Navis

Schwerpunkt Energie

hochwärmedämmter Holzrahmenbau für Außenwände, Decken, Balkone, Trenn- und Innenwände aus (tw. sichtbarem) Brettsperholz, CO₂-Senke, hoher Vorfertigungsgrad, regionale Wertschöpfung, kurze Bauzeit, verringert Verbrauch von grauer Energie, Gewinn von ca. 80 m² Wohnnutzfläche durch schlanke Wandaufbauten gegenüber einem vergleichbaren Massivbau mit 32 Wohneinheiten





Fertigungshalle Obermayr Holzkonstruktionen GmbH, Schwanenstadt 2005

Bauherr, Statik, Holzbau Obermayr Holzkonstruktionen GmbH, Schwanenstadt

Architektur F2 Architekten ZT GmbH, Schwanenstadt

Schwerpunkt Energie

Holzkonstruktion mit Hobelspänedämmung in den Wänden (28 cm) und Steinwolledämmung im Dach (40 cm), Passivhausstandard, Jahresheizwärmebedarf 8 kWh/m², luftdichte Konstruktion ($n = 0,13$ 1/h), südseitige Verglasung für solare Gewinne im Winter und Tageslichtoptimierung, keine sommerlich Überhitzung durch natürliche Nachtkühlung, hoher Tageslichtanteil, Kunstlichtbedarf tageslichtabhängig gesteuert





Tipps, Links, Zusatzinformationen

Glossar zum Thema energiesparend bauen

Be- und Entlüftung, kontrollierte reduziert den Verlust von Energie beim Lüften durch automatisierten Luftaustausch. Dabei wird der verbrauchten Abluft meist über einen Wärmetauscher Wärme entzogen und an die angesaugte Frischluft übertragen, wodurch diese bereits temperiert in die Räume gelangt

Biomasse organische, in einem absehbaren Zeitraum erneuerbare Stoffe z.B. pflanzlicher Herkunft, die als Energieträger genutzt werden

Blower-Door-Test ist ein wichtiges Instrument der Qualitätssicherung und dient dazu, die Luftdichtheit der Gebäudehülle zu messen und eventuelle Leckagen aufzuspüren

Dampfbremse/-sperrschicht an der Innenseite einer raumseitigen Wärmedämmung, als Schutz gegen schädliches Kondenswasser in Bauteilen bzw. gegen eine Durchfeuchtung der Wärmedämmung und daraus resultierende Bauschäden. Meist Folien aus Kunststoff, bituminierte Pappen oder Aluminium

Energie, graue jene Energie, die für die Herstellung, die Lagerung, den Transport, den Einbau und schließlich die Entsorgung von Materialien bzw. Bauteilen und Gebäuden aufgewendet werden muss

Energieausweis beschreibt den rechnerischen Energiebedarf eines Gebäudes auf Grundlage der energietechnischen Parameter Gebäudehülle, Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung, Beleuchtung und eingesetzte Energieträger

Energieträger, erneuerbare sind solche, deren Entstehung in einem angemessenen Verhältnis Zeitraum und Ort ihres Verbrauchs steht

Energieträger, fossile jene kohlenstoffhaltigen Energieträger wie Erdöl oder Braunkohle, die in der erdgeschichtlichen Vergangenheit entstanden sind

Gesamtenergiebilanz Maß zur Bewertung der Energiemenge, die im Lauf der Errichtung und Nutzung eines Gebäudes aufgewendet werden muss

Heizeffizienz Teil des Endenergie-

bedarfs, der zur Heizungs- und Warmwasserversorgung aufgebracht werden muss

Holzschutz, chemischer Anwendung von wirkstoffhaltigen Holzschutzmitteln, die einen Befall von Holz oder Holzwerkstoffen durch tierische und pflanzliche Holzschädlinge verhindern oder einen solchen Befall bekämpfen. Damit sind Holzschutzmittel klar abgegrenzt von Anstrichen

Holzschutz, konstruktiver umfasst alle Maßnahmen, von der Planung über die Wahl der richtigen Holzart und die Verarbeitung bis zur Konstruktion und Detailausführung, mit denen eine dauerhafte Durchfeuchtung und daraus resultierende Schäden von Holz und Holzwerkstoffen vermieden werden können

Jahresheizwärmebedarf ist die Wärmemenge in Kilowattstunden pro Jahr und Quadratmeter, die nach einer Bilanzierung der in einem Gebäude auftretenden Wärmegewinne und -verluste aufgebracht werden muss, um eine angenehme Raumtemperatur zu erzielen.

k-Wert siehe U-Wert. Im Zuge der europäischen Normung wurde europaweit die Bezeichnung für den Wärmedurchgangskoeffizienten von k- auf U-Wert geändert

Luftdichtheit Fähigkeit einer innenseitigen Schicht, eine Durchströmung der Gebäudehülle zu verhindern, damit es nicht zu hohen Energieverlusten oder Feuchtigkeitsschäden kommt

Luftfeuchtigkeit wichtige Kenngröße für Gesundheit und Behaglichkeit, die den Anteil des Wasserdampfes am Gasgemisch der Erdatmosphäre oder in Räumen angibt

Luftwechsellzahl LWZ gibt an, wie oft innerhalb einer Stunde die Raumluft erneuert wird. Eine Luftwechsellzahl von 1 bedeutet einen stündlichen Austausch der gesamten Raumluft mit Außenluft. Die LWZ in Wohnungen sollte mindestens 0,4 betragen

Nachhaltigkeit Konzept, bei dem die Bedürfnisse der heutigen Generation erfüllt werden, ohne die Möglich-

keiten der nachfolgenden Generationen einzuschränken

Niedrigeffizienzhaus Gebäude mit einem Jahresheizwärmebedarf von 40–50 kWh/m²

Nullemissionshaus ist ein Haus, das in der Jahresbilanz keine CO₂-Emissionen aufweist. Erreicht werden kann dies nur durch eine Energieversorgung auf ausschließlich regenerativer Basis

Passivhaus Gebäude mit einem Jahresheizwärmebedarf unter 15 kWh/m² nach Berechnung des Passivhaus-Instituts in Darmstadt bzw. 10 kWh/m² nach dem Österreichischen Institut für Bautechnik

Photovoltaikanlage Anlage zur Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom

Raumklima beinhaltet alle Bedingungen eines Raums, von denen das Wohlbefinden und die Leistungskraft der Benutzer abhängen, und wird durch Lufttemperatur-, Luftfeuchtigkeit und -geschwindigkeit, Gehalt an Fremdstoffen in der Luft sowie Oberflächentemperatur und Lichtsituation beeinflusst

Sanierung, thermische die Modernisierung eines Gebäudes hinsichtlich seiner bauphysikalischen Eigenschaften durch wärmedämmende Maßnahmen, um Energieverlust zu vermeiden

Solaranlage technische Anlage zur Umwandlung von Sonnenenergie in eine andere Energieform. Thermische Solaranlagen liefern Wärme, Photovoltaikanlagen liefern elektrische Energie

Solarnutzung, passive Nutzung der Einstrahlungsenergie der Sonne ohne zusätzliche technische Maßnahmen, wie z.B. durch die Verglasung der Südseite eines Gebäudes

Thermografie die berührungslose Messung und bildliche Darstellung der Wärmeabstrahlung eines Gebäudes zur Lokalisierung von Wärmebrücken oder Leckagen, wobei Messungen im Inneren des Gebäudes meist aussagekräftiger sind

U-Wert Wärmedurchgangskoeffizient, der angibt, welche Wärmemenge pro Quadratmeter durch einen Bauteil verloren geht, wenn die Temperatur-

differenz zwischen innen und außen 1 Kelvin (= 1° Celsius) beträgt

Wärmebrücken Bereiche in Bauteilen, die eine geringere Wärmedämmung aufweisen als die sonstige Hülle eines Gebäudes und daher Wärmeverluste verursachen

Wärmedämmung Maßnahmen zur Verringerung von Wärmeverlusten von Bauteilen oder Gebäuden, z.B. Verkleidung mit Dämmstoffen

Wärmedurchgangskoeffizient siehe U-Wert

Wärmeleitfähigkeit gibt an, welche Wärmemenge in einer bestimmten Zeiteinheit und bei einem bestimmten Temperaturunterschied durch eine definierte Fläche strömt

Wärmepumpe Anlage, die mit Hilfe eines strombetriebenen Kompressors einem Medium wie Erdreich oder Grundwasser Wärme entnimmt und damit zusätzliche Energie gewinnt

Wärmerückgewinnung Verfahren, mit dem die aus einem Kreislauf abfließende thermische Energie z.B. aus der Luft bewahrt und wieder einem Kreislauf zugeführt wird

Wärmeschutzverglasung Zweiober- oder Dreischeiben-Verbundglas mit Edelgasfüllung und einer Wärmefunktionsschicht, welche für die kurzwellige Wärmestrahlung der Sonne durchgängig ist, langwellige Wärmestrahlung jedoch reflektiert, wodurch Wärmeverluste verringert werden

Wärmetauscher Apparat, der Wärme aus einem Stoff (Luft, Erde, Wasser etc.) in thermische Energie (Heizwärme) verwandelt

Warmwasserkollektor nimmt Sonnenstrahlung auf und wandelt sie mit Hilfe des im Kollektor befindlichen Absorbers in Warmwasser um

Windbremse/-dichtung dicht verklebte bzw. aufgebrachte, diffusionsoffene Schicht (z.B. Kunststoffvliese, Weichfaserplatten oder auch Putze), die auf der kalten Seite der Wärmedämmung liegt und verhindert, dass im Winter kalte bzw. im Sommer heiße Luft von außen durch die Dämmung ins Innere eines Gebäudes dringt. Fehlstellen haben enorme Auswirkungen



Holzspektrum – ein praxisorientiertes Handbuch mit prächtigen Farbdrucken 24 ausgewählter heimischer Holzarten, das technologische Kennwerte, botanische Merkmale und kulturgeschichtliche Hinweise konzentriert zusammenfasst. Informationsheft (116 Seiten) und Musterblock im Leinenschuber, Format A4, € 75,- inkl. MWSt., shop.proholz.at, ISBN 3-902320-31-1

Dieses Buch wurde in der Kategorie „Sachbücher und wissenschaftliche Bücher“ als schönstes Buch Österreichs mit dem Staatspreis 2006 und als eines der schönsten Bücher der Welt 2007 mit einem Ehrendiplom ausgezeichnet.



holzistgenial.at

dataholz.com – Katalog bauphysikalisch und ökologisch geprüfter Holzbauteile
www.dataholz.com

Holzforschung Austria
www.holzforschung.at

Gemeinschaft Dämmstoff Industrie
www.gdi.at

Interessengemeinschaft Passivhaus Österreich
www.igpassivhaus.at

Programmlinie „Haus der Zukunft“ im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie
www.hausderzukunft.at

Austrian Energy Agency / Energieverwertungsagentur
www.energyagency.at

Österreichische Gesellschaft für Thermografie
www.thermografie.co.at

Beratungsstellen in den Bundesländern

Energieberatung Burgenland
www.bgld.gv.at

Energieberatung Kärnten
www.enegiebewusst.at

Energieberatung Niederösterreich
www.noel.gv.at

Oberösterreichischer Energiesparverband
www.enegiesparverband.at

Energieberatung Salzburg
www.salzburg.gv.at/energieberatung

Landesenergieverein Steiermark
www.lev.at

Grazer Energieagentur
www.grazer-ea.at

Energie Tirol
www.energie-tirol.at

Energieinstitut Vorarlberg
www.energieinstitut.at

Energieberatung Wien Energie
www.wien-energie.or.at

proHolz Edition 07
Holz spart Energie – Energiebewusst planen bauen und nutzen
ISBN 987-3-902320-55-1
ISSN 1814-3202

proHolz Austria
Uraniastraße 4
A-1011 Wien
T +43(0)1/7120474
info@proholz.at
www.proholz.at

proHolz Burgenland
Robert-Graf-Platz 1
A-7000 Eisenstadt
T +43(0)590907-3130
proholz@wkbgl.at
www.proholz-bgld.at

proHolz Kärnten
Europaplatz 1
A-9020 Klagenfurt
T +43(0)590904-215
office@proholz-kaernten.at
www.proholz-kaernten.at

proHolz Niederösterreich
Landsbergerstraße 1
A-3100 St. Pölten
T +43(0)2742/851-19250
proholz@wknoe.at
www.proholz-noe.at

proHolz Oberösterreich
Hessenplatz 3
A-4020 Linz
T +43(0)590909-4111
info@proholz-ooe.at
www.proholz-ooe.at

proHolz Salzburg
Markt 136
A-5431 Kuchl
T +43(0)6244/30020
office@proholz-sbg.at
www.holzinformation.at

proHolz Steiermark
Reininghausstraße 13a
A-8020 Graz
T +43(0)316/587860-0
office@proholz-stmk.at
www.proholz-stmk.at

proHolz Tirol
Meinhardstraße 14
A-6020 Innsbruck
T +43(0)512/564727
proholz@holzinformation.at
www.holzinformation.at

Fachverband der Holzindustrie Österreichs
office@holzindustrie.at
www.holzindustrie.at

Bundesinnung Holzbau
holzbau austria
baunebengewerbe@bigr4.at
www.holzbau-austria.at

Österreichischer Fertighausverband
office@fertighaus.org
www.fertighaus.org

Architekturstiftung Österreich
office@architekturstiftung.at
www.architekturstiftung.at

Az W Architekturzentrum Wien
office@azw.at
www.azw.at

Architektur Raum Burgenland
office@architekturraumburgenland.at
www.architekturraumburgenland.at

Haus der Architektur Kärnten – Napoleonstadel
office@architektur-kaernten.at
www.architektur-kaernten.at

ORTE architekturNetzwerk niederösterreich
office@orte-noe.at
www.orte-noe.at

afo architekturforum oberösterreich
office@afo.at
www.afo.at

Initiative Architektur Salzburg
office@initiativearchitektur.at
www.initiativearchitektur.at

HDA Haus der Architektur Graz
office@hda-graz.at
www.hda-graz.at

aut. architektur und tirol
office@aut.cc / www.aut.cc

vai Vorarlberger Architektur Institut
info@v-a-i.at / www.v-a-i.at

ÖGFA Österreichische Gesellschaft für Architektur
office@oegfa.at
www.oegfa.at

ZV – Zentralvereinigung der Architekten Österreichs
zv@aaf.or.at
www.zv-architekten.at
www.nextroom.at

Falls Sie mehr Informationen über Holz als Werkstoff und Werke in Holz wünschen, werfen Sie einen Blick in unser Fachmagazin **zuschnitt-online** unter www.proholz.at. **Mit www.proholz.at haben Sie Zugang zu wertvollen Informationen über Holz.** Weiters finden Sie im **Online-Shop die proHolz-Kollektion mit Shirts, Kappen, Klebern usw. sowie die neuesten Publikationen von proHolz und eine interessante Linkliste.**

proHolz Edition kleine Ratgeber zu den Themen
Fußböden Fassaden
Fenster Brand
_Holz in der Gemeinde
_Häuser_Energie
Weitere Themen folgen.

Medieninhaber und Herausgeber proHolz Austria, Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Holzwirtschaft © 2007 bei proHolz Austria
Projektleitung: Dipl.-HTL-Ing. Alexander Eder
Fachliche Beratung: Ing. Günter Lang, IG Passivhaus www.igpassivhaus.at
Dipl.-HTL-Ing. Klaus Peter Schober www.holzforchung.at
Redaktion: Mag. DI Eva Guttmann
Lektorat: Dr. Claudia Mazanek
Gestaltung: Atelier Reinhard Gassner, Andrea Redolfi
Fotos: Rupert Steiner S. 3, 4, 8, 9, 11
Bruno Klomfar S. 5, 6, 7
Hofrichter-Ritter Architekten S. 12
Walter Unterrainer S. 13
www.tb-panic.at S. 14, 15
Pauat Architekten/Luttenberger S. 16, 17
Günter R. Wett S. 18, 19
Fa. Obermayr Holzkonstruktionen GmbH S. 20, 21
Walter Ebenhofer S. 21 o.

